

## PROCESY ODGÓRNE I ODDOLNE W GLEBACH BŁOTNYCH

JAN TOMASZEWSKI

Z Zakładu Gleboznawstwa WSR Wrocław

Dynamika gleb błotnych w ogóle, a torfowych w szczególności, zasadniczo różni się od dynamiki gleb uprawnych i leśnych.

W glebach uprawnych i leśnych działa kompleks procesów odgórnych spowodowany wpływem czynników zewnętrznych, a głównie wody opadowej, zaś w glebach błotnych działają 2 kategorie procesów, a mianowicie: 1) procesy odgórne, spowodowane działaniem czynników zewnętrznych, oraz 2) procesy oddolne wywołane działaniem wody wgłębnej.

W profilu gleby błotnej procesy odgórne i procesy oddolne stykają się ze sobą. Gdy w okresie wiosennym poziom wody wgłębnej podnosi się do góry i opanowuje cały profil gleby, — wtedy procesy odgórne ustają. W okresach suchych poziom wody wgłębnej obniża się a w ślad za nim posuwają się w dół procesy odgórne.

Jak nam wiadomo, w glebach błotnych działają 3 rodzaje wody, a mianowicie: 1) opadowa, 2) powierzchniowa przepływowa i 3) wgłębna (podskórna lub gruntowa). Pierwsze dwa rodzaje wody wywołują działanie procesów odgórnych, przy czym w stanie nasycenia wodą górnych poziomów gleby powstaje zjawisko anaerobiozy względnej (woda jest zasobna w tlen). Woda wgłębna jest beztlenowa lub posiada bardzo małe ilości rozpuszczonego tlenu (0,1—0,4 mg O<sub>2</sub> w 1 litrze), przeto wywołuje ona zjawisko anaerobiozy bezwzględnej, powodującej powstawanie procesów redukcyjnych oraz zahamowanie działalności drobnoustrojów.

Do procesów odgórnych zaliczamy następujące:

- 1) proces namulania
- 2) proces hydratacji i hydrolizy
- 3) proces darniowy
- 4) proces eluwialny (wypłukiwania)
- 5) proces rozkładu aerobowego substancji organicznej i mineralnej
- 6) proces humifikacji substancji organicznej i tworzenia się próchnicy

- 7) proces murszenia substancji organicznej
- 8) procesy sorpcji fizycznej i fizyko-chemicznej.

Do procesów oddolnych zaliczamy:

- 1) proces podsiąkania wody wglębnej
- 2) proces hydratacji i hydrolizy
- 3) proces torfienia substancji organicznej
- 4) proces oglejenia substancji mineralnej
- 5) proces eluwialny
- 6) proces karbonizacji substancji organicznej.

Odnosnie procesów odgórnych należy podać krótkie wyjaśnienie, na jakim etapie znajdują się u nas prace badawcze nad istotą i dynamiką tych procesów.

Zainicjowane przez nas i prowadzone w ciągu 10 lat (1928—1938) na Polesiu prace badawcze nad istotą i dynamiką procesu namulania w dolinach rzecznych i na torfowiskach, przyczyniły się w pewnej mierze do wyjaśnienia tego procesu i znalazły wyraz w naszych publikacjach.

Prace badawcze nad procesami hydratacji i hydrolizy masy torfowej zostały podjęte przez Zakład Gleboznawstwa we Wrocławiu dopiero w roku 1957.

Ponieważ w glebach błotnych procesy wymienione zachodzą zarówno w warunkach anaerobiozy względnej, jak i w warunkach anaerobiozy bezwzględnej, — przeto prace badawcze są prowadzone zgodnie z założeniami wyżej wymienionymi.

Proces darniowy jest bardzo rozpowszechnionym procesem na kuli ziemskiej, posiadającym w różnych warunkach bio-ekologicznych różne kombinacje czynników i zjawisk. Od szeregu lat prowadzimy badania nad powstawaniem i rozwojem poziomu darniowego w glebach darniowych. Poznanie właściwości poziomu darniowego i jego przodującej roli w procesach życiowych gleb darniowych, pozwoli nam podejść do wyjaśnienia istoty procesu darniowego z punktu widzenia gleboznawczego.

Według naszych spostrzeżeń, proces eluwialny w glebach błotnych, zasobnych w substancję organiczną, ma przebieg intensywniejszy, aniżeli w glebach uprawnych bądź leśnych. Prowadzone przez nas obecnie badania nad działaniem procesu eluwialnego w glebach błotnych Miękini (30 km od Wrocławia) upoważniają nas do postawienia hipotezy o dużej roli procesu eluwialnego w przemieszczaniu w profilu torfowym rozdrobnionej substancji organicznej i organo-mineralnej, pyłku kwiatowego roślin oraz rozpuszczonych w wodzie połączeń mineralnych.

Procesem rozkładu aerobowego substancji organicznej i mineralnej, jak również procesami sorpcji fizycznej i fizyko-chemicznej w glebach błotnych. Zakład Gleboznawstwa nie zajmuje się. Badanie wymienionych procesów wchodzi w zakres mikrobiologii i chemii.

Do procesów odgórnych zaliczamy bardzo ważny i interesujący proces humifikacji, czyli tworzenia się próchnicy. Prowadzone przez nas od roku 1922 do 1939 badania i doświadczenia nad procesem humifikacji oraz istotą próchnicy w glebach piaskowych, a następnie kontynuowane w warunkach laboratoryjnych, doprowadziły do wyjaśnienia niektórych etapów procesu humifikacji i sformułowania hipotez odnośnie dynamiki tego procesu oraz istoty i właściwości próchnicy.

Proces humifikacji najwyraźniej przebiega w warunkach okresowej anaerobiozy względnej, powodującej peptyzację i hydrolizę rozkładającej się substancji organicznej i ewentualne tworzenie się kompleksów organo-mineralnych. W związku z tym określamy próchnicę jako kompleks organo-mineralny, posiadający w pewnym stopniu właściwości koloidalne.

Znaczne ilości próchnicy czarnoziemnej mogą się tworzyć w torfach dolinowych, podlegających okresowo działaniu wody rzecznej. W torfowiskach niskich, podlegających okresowo działaniu wolno spływającej wody powierzchniowej, nie ma odpowiednich warunków do tworzenia się próchnicy czarnoziemnej wskutek braku rozdrobnionej substancji mineralnej oraz wolniej przebiegających procesów rozkładu substancji organicznej. Natomiast mogą się tworzyć pewne ilości próchnicy murszowej, posiadającej gorsze właściwości fizyczne, chemiczne i biologiczne w porównaniu z próchnicą czarnoziemną.

W torfowiskach sfagnowych (przejściowych, wysokich i bagnowych) nie zachodzą takie odgórne procesy, jak darniowy i humifikacji na skutek przemożnego wpływu ubogiej w tlen wody gruntowej i panowania anaerobiozy bezwzględnej.

Proces murszenia powstaje w torfowisku wskutek zmiany stosunków wodnych w kierunku nasilenia działania wody odgórnej, a zmniejszenia wpływu wody gruntowej. Z reguły proces murszenia jest następstwem przeprowadzonej melioracji, zdążającej do zmniejszenia uwodnienia górnych warstw masy torfowej celem rolniczego zagospodarowania torfowiska.

Wskutek nasilenia procesów odgórnych, powodujących silniejszy rozkład masy torfowej oraz energiczniejszą hydrolizę tej masy, zwłaszcza w okresach działania anaerobiozy względnej, — tworzą się, między innymi, połączenia organo-mineralne z przewagą silnie rozdrobnionej substancji organicznej nad ilastą substancją mineralną. Skoagulowana masa organo-mineralna posiada w pewnej mierze właściwości koloidalne, przy czym w okresie suchej pogody część skoagulowanej masy organo-mineralnej staje się koloidem nieodwracalnym, traci zdolność do peptyzacji, twardnieje i w konsekwencji pogarsza właściwości fizykochemiczne i biologiczne murszejącej masy torfowej.

Badania nad dynamiką procesu murszenia oraz właściwościami murszu

prowadzone są etapami przez zespół pracowników Katedry Gleboznawstwa. Dotychczasowe wyniki pozwalają wyrazić opinię, że mursz jest to swoisty kompleks organo-mineralny z dużym udziałem związków koloidalnych, a więc jest to postać próchnicy murszowej, posiadającej gorsze właściwości fizyko-chemiczne i biologiczne w porównaniu z próchnicą czarnoziemną.

Procesy oddolne w glebach błotnych spowodowane są działaniem ubogiej w tlen wody gruntowej, wywołującej zjawisko anaerobiozy bezwzględnej. Z wymienionych wyżej procesów oddolnych, Zakład Gleboznawstwa zajmuje się jedynie procesem torfienia substancji organicznej. Proces torfienia polega na powolnym rozkładzie obumarłych szczątków roślinnych, znajdujących się w górnej warstwie torfu i na jego powierzchni. Proces ten odbywa się w warunkach anaerobiozy bezwzględnej i okresowo następującej anaerobiozy względnej. Podczas trwania anaerobiozy względnej zachodzą różne procesy odgórne zgodnie z układem czynnika hydrologicznego i czynników zewnętrznych. Podczas trwania anaerobiozy bezwzględnej potęguje się proces torfienia, a wolno rozkładająca się masa roślinna ulega konserwacji i nagromadzeniu. Przebieg procesu torfienia w pewnym stopniu zależy od właściwości materiału roślinnego, posiadającego różną odporność na procesy rozkładowe.

W różnych warunkach bio-ekologicznych zarówno proces torfienia, jak również cały kompleks działających procesów, mają charakter odmienny i w związku z tym znajdujemy w przyrodzie różne rodzaje i gatunki torfowisk, podlegające nieustannej ewolucji i przeobrażeniu.

Я. Томашевски

## ИДУЩИЕ СВЕРХУ И НИЗОВЫЕ ПРОЦЕССЫ В БОЛОТНЫХ ПОЧВАХ

### Резюме

Динамика болотных почв вообще, а в особенности — торфяных — основным образом отличается от динамики пахотных и лесных почв.

В пахотных и лесных почвах действует комплекс идущих сверху процессов, вызванных влиянием внешних факторов, главным образом осадками, в то время как в болотных почвах действуют две категории процессов, а именно:

1) Процессы идущие сверху, вызванные действием внешних факторов, в них двух видов воды: осадочной и поверхностно-проточной.

2) Низовые процессы — вызванные действием грунтовой воды.

В профиле болотных почв процессы действующие сверху и снизу со-

прикасаются с собой. В весеннем сезоне повышается уровень грунтовой воды и охватывает весь профиль почвы — и тогда прекращаются действующие сверху процессы. В летнем сезоне уровень грунтовой воды опускается, а вслед за этим перемещаются вниз идущие сверху процессы.

В болотных почвах действуют 3 рода вод, а именно: 1) осадочная, 2) поверхностно-проточная и 3) грунтовая. Первые два рода воды вызывают деятельность верхних процессов, причем в состоянии насыщения водой верхних горизонтов почвы возникает явление относительного анаэробнобиоза (вода богатая кислородом). Грунтовая вода лишена поглощенного кислорода или обладает им в небольшом количестве (0,1 — 0,4 мгр.  $O_2$  в 1 литре), а потому вызывает явление абсолютного анаэробнобиоза, и является причиной возникновения восстановительных процессов, а также ослабление деятельности микроорганизмов.

К процессам идущим сверху причисляем следующие:

1. Процесс заиливания
2. Процесс гидратации и гидролиза
3. Дерновой процесс
4. Элювиальный процесс
5. Аэробное разложение органического вещества.
6. Процесс гумификации органического вещества и образования гумуса (the humification process)
7. Процесс муршеобразования
8. Физическая и физико-химическая сорбция

К низовым процессам следует зачислить следующие:

1. Процесс капиллярной проницаемости грунтовой воды
2. Процесс гидратации и гидролиза в условиях абсолютного анаэробнобиоза
3. Процесс торфообразования
4. Процесс оглеения минерального вещества
5. Элювиальный процесс
6. Процесс обугливания органического вещества.

Из вышеупомянутых сверху идущих процессов в достаточной степени исследован процесс заиливания вызванный действием поверхностно-проточной воды. Этот процесс имеет большое значение в образовании и эволюции и болотных почв

В настоящее время мы проводим исследования над сущностью и динамикой дернового процесса, который является основным (типологическим) процессом в луговых и степных почвах.

От 1931 года мы проводим исследования над процессом гумификации, а также над сущностью и свойствами гумуса. Процесс гумификации

совершенно отчетливо протекает в условиях периодического относительного анаэробноз, способствующего пептизации и гидролизу разлагающегося органического вещества и предполагаемого образования органично-минеральных комплексов.

В связи с этим мы определяем гумус как органично-минеральный комплекс довольно устойчивый на процессы разложения и обладающий в известной степени коллоидными свойствами.

Процесс муршеобразования возникает в осушенных торфяных почвах вследствие перемены водных отношений в направлении напряжения деятельности верхнеидущей воды и уменьшения — грунтовой.

Самым важным из низовых процессов является процесс образования торфа, который происходит в условиях абсолютного анаэробноз и периодически наступающего относительного анаэробноз. В период протекания относительного анаэробноз возникают разные верхне-идущие процессы согласно с укладом факторов гидрологического с внешним. В течение же абсолютного анаэробноз усиливается процесс торфообразования, а медленно разлагающаяся растительная масса консервируется и накапливается.

В разных био-экологических условиях, как процесс торфообразования, так и целый комплекс действующих процессов имеют разный характер в связи с чем в природе находим разные роды и виды торфяников, подвергающиеся непрерывной эволюции и преобразованиям.

J. T o m a s z e w s k i

## PROCESSES IN BOG SOIL „FROM ABOVE” AND „FROM BELOW”

### Summary

Dynamics of bog soils in general, and especially of peat soils, basically differ from dynamics of cultivated and forest soils.

In cultivated and forest soils influence is exerted by a complex of processes „from above” resulting from external factors, principally from precipitation, while two categories of processes react upon peat soils, namely:

I. Processes „from above” caused by external factors consisting of two types of water: precipitation, and surface-flowing,

II. Processes „from below” caused by the action of ground water. In the peat soil profile processes „from above” and „from below” touch. During the spring season when the level of ground water rises and embraces the whole soil profile, processes „from above” cease. In

summer the level of ground water falls, and processes „from above” move downward.

Three types of water react upon bog soils: I) precipitation, II) surface flowing, and III) ground. The first two types evoke processes „from above”, and in this case relative anaerobiosis takes place (water is rich in oxygen) if the upper soil strata are saturated with water. Ground water is deprived of absorbed oxygen or has very small amounts (0,1—0,4 mgr,  $O_2$  per liter), and therefore causes absolute anaerobiosis resulting in reductional processes and inhibition of micro-organism action.

The following belong to processes „from above”:

- 1) clay sedimentation,
- 2) hydratation and hydrolysis,
- 3) the turf process,
- 4) the eluvial process,
- 5) decomposition of organic and mineral matter,
- 6) humification of organic matter and humus formation,
- 7) the moorsh process,
- 8) physical and physico-chemical sorbtion.

The following belong to processes „from below”:

- 1) capillary movement of ground water,
- 2) hydratation and hydrolysis in absolute anaerobic conditions,
- 3) the peat process,
- 4) the gley process,
- 5) the eluvial process,
- 6) carbonization of organic matter.

From amongst the mentioned processes from above sufficient knowledge has been obtained on the clay sedimentation process caused by the action of surface-flowing water. This is of major importance in the development and evolution of valley and lowland bog soils.

Studies are at present being conducted on the turf process, which is a fundamental (typological) process in meadow and steppe soils.

Studies are also being conducted since 1931 on the humification process, and on the properties of humus. Humification takes place most distinctly in conditions of periodical relative anaerobiosis causing peptization and hydrolysis of decomposing organic matter, and eventual formation of organo-mineral complexes. In this connection humus is defined as an organo-mineral complex fairly resistant to decomposition processes, and possessing to some extent the properties of colloids.

The moorsh process takes place in drained peatlands as a result of changes in water relations tending towards strengthening the action of water from above, and decreasing the influence of ground water.

From amongst the processes from below, the most important is the peat process which takes place in conditions of absolute anaerobiosis, and periodically succeeding relative anaerobiosis. During relative anaerobiosis various processes from above take place in accordance with the hydrological factor, and external factors. During absolute anaerobiosis the peat process is more intensive, and the slowly decomposing plant matter is subject to conservation and amassing.

Both the peat process as well as the whole complex of processes taking place in various bio-ecological conditions have various characters, and hence various types of peat soils subject to constant evolution and transformation are found in natural conditions.