

Z ZAGADNIENIŃ BADANIA GATUNKU I STOPNIA ROZKŁADU TORFU

Dokładne poznanie gatunku i stopnia rozkładu torfu ma doniosłe znaczenie w teorii i w praktyce. W zależności bowiem od tego, jakie gatunki torfu tworzą dane złoża, które z nich przeważają, a które odgrywają rolę drugorzędną, w jakiej kolejności poszczególne gatunki torfu następują po sobie w układzie stratygraficznym złoża torfowego, otrzymuje ono taką lub inną definicję typologiczną, a także takie lub inne przeznaczenie w racjonalnej gospodarce narodowej. Poznanie zaś stopnia rozkładu masy torfowej pozwala wyjaśnić pewne zjawiska związane z procesami torfotwórczymi i wnioskować o własnościach fizycznych i chemicznych danego surowca torfowego. Toteż zagadnienie opracowania najbardziej właściwych metod badania surowca torfowego i to przede wszystkim w zakresie typologii torfu oraz określania stopnia rozkładu jest sprawą niezmiernie ważną i aktualną.

Niniejszy artykuł został napisany na podstawie doświadczeń Wydziału Złóż Torfu Instytutu Geologicznego, który prace badawcze w zakresie geologii złóż torfu prowadzi od 1949 r.

BADANIE GATUNKU TORFU

Gatunkiem torfu nazywamy osady torfowe, charakteryzujące się mniej lub więcej określonym składem petrograficznym (botanicznym), zawartością humusu, zawartością popiołu oraz innymi własnościami, zależnymi od warunków powstawania.

Należy podkreślić dominującą rolę składu botanicznego, który wskazuje, z jakiego zespołu roślinnego powstał dany gatunek torfu. Jest to zagadnienie podstawowe, ponieważ zespół torfotwórczy, bytując w określo-

nych warunkach ekologicznych i reagując na najmniej zmiany czynników ekologicznych (podłoże, charakter wód odżywiających torfowisko i ich zasobność w substancje mineralne itp.), najlepiej charakteryzuje dany gatunek torfu z genetycznego punktu widzenia. Tak więc gatunek torfu w hierarchii genetycznej klasyfikacji torfu oznacza podstawową jednostkę systematyczną. Klasyfikacja ta jest obecnie ogólnie stosowana, a w Związku Radzieckim jest ona przyjęta również w praktyce.

Badanie gatunku torfu przebiega w dwóch kolejno po sobie następujących etapach. Pierwszym etapem są badania makroskopowe w terenie przeprowadzane podczas prac wiertniczych, drugim — badania laboratoryjne przy zastosowaniu bardziej dokładnych metod.

Badania makroskopowe w polu wykonuje się na próbie świeżo wydobytej ze złoża. W badaniach tych kładzie się największy nacisk na notowanie zewnętrznych cech surowca przez stwierdzenie barwy ze szczególnym uwzględnieniem odcienia w pierwszej chwili po otwarciu puszki świda torfowego. Następnie — na szybkość ciemnienia świeżej masy torfowej, strukturę, rozpoznawalne szczątki oraz stopień wilgotności. Jednocześnie bada się także i stopień rozkładu torfu. Na podstawie danych charakteryzujących powyższe cechy stawia się już w terenie diagnozę o ogólnym charakterze macierzystej formacji roślinnej, z jakiej powstał badany surowiec torfowy, i nadaje się mu odpowiednią nazwę gatunkową. Nie wszystkie jednak gatunki torfu dają się określić tym sposobem. Do takich torfów należą przede wszystkim torfy przejściowe, których określenie wymaga stwierdzenia szeregu charakterystycznych dla nich gatunków roślin, co już

przekracza zakres badań makroskopowych. Dlatego też wskazanym jest prowadzenie w terenie równoległe z badaniami polowymi orientacyjnych badań laboratoryjnych, przystosowanych do warunków terenowych.

Właściwe badania laboratoryjne gatunku torfu dla określenia jego składu petrograficznego przeprowadza się metodą mikroskopowo-procentową. Pozwala ona ustalić skład botaniczny badanego torfu i procentowy udział poszczególnych komponentów w jego budowie.

Badania metodą mikroskopowo-procentową przeprowadza się w sposób następujący. Z próbki pobranej i już opisanej w terenie bierze się średnią próbkę o wielkości paru cm³, zwracając przy tym uwagę, by wszystkie składniki masy torfowej były uwzględnione we właściwym wzajemnym stosunku ilościowym. Wydzieloną średnią próbkę poddaje się następnie maceracji. W tym celu zalewa się ją wodą i rozmiękcza, dodając przy tym parę kropli 5% roztworu potasowego lub sodowego. O ile torf jest podsuszony, czy też wysuszony do stanu zawartości około 30% wilgoci (torf powietrzno-suchy), należy dodać stosunkowo większą ilość kropli roztworu. Rozmiękczoną masę umieszcza się w parownicze i lekko gotuje w ciągu 2—10 minut. Torf świeży i o małym stopniu rozkładu należy gotować krócej, torf wyschnięty i o dużym stopniu rozkładu — dłużej. Rozmaczerowaną próbkę płucze się strumieniem wody na sicie o średnicy oczek 0,1—0,2 mm aż do zupełnego wypłukania humusu, po czym otrzymany materiał poddaje się badaniu mikroskopowemu. Celem ustalenia jakościowego składu badanej próbki, w pierwszej kolejności określa się szczątki większe, jak kawałki drewna i kory, korzonki, błony, nasłona itp., następnie zaś pozostałe, z wyglądu przypominające splot włókna. Określenia powyższe dokonuje się drogą wykonywania odpowiednich preparatów i badania ich pod mikroskopem. Równocześnie należy przy tym posługiwać się stałymi preparatami porównawczymi, atlasami oraz literaturą.

Po ustaleniu składu jakościowego badanego torfu przystępuje się do oznaczenia stosunków ilościowych poszczególnych elementów tworzących dany gatunek torfu. W tym celu z przepłukanego i dobrze wymieszanego materiału sporządza się 3—4 preparaty mikroskopowe, przestrzegając przy tym zasady, żeby szczątki roślinne były równomiernie rozprowadzone na szkiełku. Następnie należy przejrzeć dokładnie każdy preparat, oznaczyć nowostwierdzone szczątki i uzupełnić nimi wyżej ustaloną listę gatunków, z których składa się badany torf. W trakcie tych przeglądów ustala się w każdym preparacie 3—4 charakterystyczne pola widzenia, w których następnie notuje się pokrycie poszczególnych gatunków w częściach pola widzenia mikroskopu, zaznaczając przy tym umówionym symbolem pochodzenie anatomiczne danych szczątków (np. korzeń, liść, epiderma itp.). Łącznie wykonuje się 10 odczytów przy powiększeniu około 100 x, używając przy tym dla usprawnienia pracy okularu krzyżowego. Wyniki poszczególnych obserwacji notuje się w protokół według następującego wzoru:

Lista szczątków	O d c z y t y										Średni % występowania szczątków	U w a g i
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
	Pokrycie pola widzenia mikroskopu:											
	części %	części %	części %	części %	części %	części %	części %	części %	części %	części %		

Dla otrzymania ostatecznego wyniku, ilustrującego procentowy udział poszczególnych komponentów w budowie badanego torfu, przelicza się odczyty w częściach na wielkości procentowe, po czym metodą śred-

niej arytmetycznej wyprowadza się średni procent występowania gatunków w stosunku do 10 odczytów.

Wyniki analizy botanicznej ilustruje skład florystyczny macierzystej formacji roślinnej, z której powstał badany torf, i daje podstawę do ustalenia jego nazwy gatunkowej, wskazując tym samym jego miejsce w klasyfikacji genetycznej.

Klasyfikacja genetyczna dla torfów Polski nie została dotychczas opracowana. Nie mniej przy ustalaniu nazw gatunkowych naszych torfów możemy w celach orientacyjnych posługiwać się taką klasyfikacją opracowaną dla terenów Związku Radzieckiego, tym bardziej że została ona oparta głównie na materiałach z części Europejskiej. Klasyfikacja ta* wyróżnia 3 zasadnicze typy torfów, a mianowicie: niski, przejściowy i wysoki. Każdy z tych typów dzieli się na 3 podtypy, a mianowicie: podtyp leśny, bagienno-leśny i bagienno-leśny. Z kolei podtypy dzielą się na grupy, a mianowicie: podtyp leśny wyróżnia grupę drzewną, bagienno-leśny dzieli się na grupy drzewno-zielną, drzewno-mszystą i mszystą oraz podtyp bagienno-leśny dzieli się na grupy zielną, zielno-mszystą i mszystą. Grupy dzielą się ostatecznie na najniższe jednostki systematyczne — gatunki (np. torf turzycowy, trzciniowy, bagnicowy, wełniankowy itd.).

Z drugiej strony rezultaty dotychczasowych badań wskazują na to, że należy liczyć się i ze specyficznością naszych torfów tak na odcinku składu jakościowego, jak i stosunków ilościowych poszczególnych ich komponentów. Toteż problem opracowania klasyfikacji torfów dla Polski jest niezmiernie ważny i aktualny.

Nad zagadnieniem tym, wymagającym przeanalizowania wielu próbek z różnych okolic kraju oraz przeprowadzenia specjalnych studiów nad zespołami torfotwórczymi naszych torfowisk, Instytut Geologiczny pracuje już od paru lat.

BADANIA STOPNIA ROZKŁADU

Pod pojęciem stopnia rozkładu torfu rozumiemy wyrażoną w procentach ilość zawartej w nim masy bezpostaciowej, tzw. humusu.

Stopień rozkładu bada się równoległe z określeniem składu petrograficznego torfu. W związku z tym badanie stopnia rozkładu prowadzi się również w dwóch etapach, to znaczy w polu i w laboratorium.

W polu stopień rozkładu określa się metodą makroskopową. Zwraca się przy tym uwagę na szereg czynników, jak ilość humusu w stosunku do szczątków nierozłożonych (korzonków, listeczków i łądzyków mchów, drewna, kory itp.), ilość wyciśniętej wody i jej zabarwienie, na konsystencję masy torfowej itp. Na podstawie tych obserwacji określa się stopień rozkładu torfu w postaci bądź to pewnego stopnia specjalnie do tego celu opracowanej skali, bądź też w procentach. Skalę zalecają metody szwedzkie, a mianowicie metoda von Posta i Wallgrena. Określenie stopnia rozkładu torfu w procentach zaleca metoda radziecka. Należy przy tym posługiwać się specjalnymi tablicami. Opis wspomnianych wyżej skal i tablic można znaleźć w pracy Lubliner-Mianowskiej.**

W Polsce dla określenia stopnia rozkładu torfu stosowano dotychczas przeważnie skale von Posta i Wallgrena. Ostatnio jednak przejawia się tendencja używania metody procentowej.

Jest to wygodne o tyle, że od razu otrzymujemy wyniki porównywalne z wynikami badań laboratoryjnych, prowadzonych metodą procentową.

W związku z powyższym powstało zagadnienie opracowania odpowiedników procentowych dla skal von Posta i Wallgrena. Problem ten rozwiązano przez opracowanie w Wydziale Żłób Torfu Instytutu Geologicznego tabeli koordynującej skale von Posta i Wallgrena

* Thuremnow D. N. — *Torfianyje miestorożdżeniija i ich razwiwedka*. Moskwa 1949

** Lubliner-Mianowska K. — *Wskazówki do badania torfu*. Katowice 1951.

oraz podającej odpowiedniki procentowe dla tych skal. Na marginesie tego zagadnienia należy zaznaczyć, że podobna tabela, zawierająca odpowiedniki procentowe tylko dla skali Wallgrena i to w formie skróconej była stosowana w swoim czasie z powodzeniem na Łotwie.

Tabela opracowana przez Wydział Ziół Torfu I. G. przedstawia się następująco:

Torfy wysokie			Torfy niskie		
Skala v. Posta	Skala Wallgrena	%	Skala v. Posta	Skala Wallgrena	%
H1	C -	< 5	H1	C -	< 5
H1-2	C +	10	H1-2	C +	10
H2	BC -	15	H2	BC -	15
H2-3	BC	20	H2-3	BC	20
H3	BC +	25	H3	BC +	25
H3-4	B -	30	H3-4	B -	30
H4	B	40	H4	B	35
H5	B +	50	H4-5	B +	40
H6	AB -	55	H5	AB -	50
H7	AB	65	H6	AB	55
H8	AB +	75	H7	AB +	65
H8-9	A -	80	H8	A -	75
H9	A	85	H9	A	85
H10	A +	>85	H10	A +	>85

W laboratorium stopień rozkładu torfu określa się metodą mikroskopowo-procentową. Metoda ta polega na określaniu w polu widzenia mikroskopu powierzchni pokrytej humusem w stosunku procentowym do całej zajętej masę torfową powierzchni pola widzenia mikroskopu. Metoda ta wprawdzie nie jest wolna od subiektywnej oceny faktów, jednak właściwe przyrządzenie preparatu zmniejsza do minimum błąd metody. Przede wszystkim próbka przeznaczona do badania nie może być przypadkowa, ale powinna oddawać wiernie wszystkie cechy morfologiczne pobranej ze złoża próbki torfowej. Ponadto należy dążyć do tego, żeby analizie podlegały próbki świeże lub jak najmniej podsuszone.

Po wydzieleniu średniej próbki przygotowuje się ją odpowiednio do dalszych badań. W tym celu jeśli torf jest poduszony, rozmięcza się go do stanu papkowego średniej gęstości. Osiąga się to przez zalanie go wodą destylowaną przy równoczesnym dodaniu 5% ługu potasowego lub sodowego. Jeżeli torf jest bardzo mało poduszony (około 70% wilgotności), dodaje się zaledwie 1-2 krople ługu. W skrajnym zaś przypadku, gdy torf jest wyschnięty do stanu o zawartości około 30% i nawet niższej wilgoci (torf powietrzno-suchy), dodaje się ługu więcej, a mianowicie 5-10 kropli. Podgrzewanie czy też krótkotrwałe gotowanie należy stosować tylko z konieczności przy torfie o dużym stopniu rozkładu i silnym wysuszeniu. W przypadku konieczności gotowania torfu powietrzno-suchego w samym roztworze ługu (używać 2-5 procentowego) należy dodawać w myśl zaleceń Pjawczenki* do próbki przeniesionej na szkiełko podstawowe 5% kwasu siarkowego. Ma to na celu usunięcie żółto-brunatnego zabarwienia tła preparatu powstałego od znajdujących się w roztworze soli kwasów humusowych (humianów potasu lub sodu), przez wytrącenie kwasów humusowych w postaci skupień wyraźnie widocznych w polu widzenia mikroskopu. W przypadku torfów niskich, bogatych w wapno, preparat pod działaniem kwasu siarkowego będzie się pienić, wytwarzając mnóstwo pęcherzyków. Celem zaradzenia temu należy do preparatu dodać wody i wymieszać go, a pęcherzyki szybko znikną.

* Pjawczenko N. J. — Sposob opredielenijsja stiepeni raztożenijsja wozduszno-suchogo torfsja pod mikroskopom „Torfianaja Promyszlennost, nr 11, 1952.

Preparaty do badania pod mikroskopem przygotowuje się w sposób następujący. Rozmięczoną papkową masę torfową po uprzednim dokładnym wymieszaniu wyklada się równomiernie na szkiełku podstawowym lub na innej płaskiej tafli, po czym bierze się pensetką z kilku miejsc torf w ilości potrzebnej do sporządzenia 3 preparatów, przenosi się na nowe szkiełko podstawowe i znów dobrze miesza. Następnie przyrządza się preparat w kropli gliceryny tak, by masa torfowa była rozprowadzona cienką warstwą nadającą się do badania mikroskopowego, a dające się zauważyć szczątki roślinne równomiernie rozproszone.

Przyrządzone preparaty przegląda się bardzo szczegółowo, używając powiększenia około 100 x, celem obrania w każdym preparacie 5 charakterystycznych pól widzenia do odczytów. W odczytach określa się w częściach pokrycie pola widzenia mikroskopu przez całą masę torfową oraz przez humus. Dla dokładniejszego ustalenia pokrycia stosuje się okular krzyżowy, dzięki czemu pole widzenia zostaje podzielone na 4 części. Obserwacji dokonuje się dla poszczególnych ćwiartek pola widzenia mikroskopu oddzielnie, po czym oblicza się pokrycie masy torfowej oraz humusu dla całego pola widzenia. Otrzymane wyniki w częściach pozwalają następnie określić dla każdego odczytu stopień rozkładu w procentach wg następującego wzoru:

$$R\% = \frac{h}{m} \cdot 100$$

R — stopień rozkładu

h — pokrycie pola widzenia mikroskopu przez humus, oznaczone w częściach

m — pokrycie pola widzenia mikroskopu przez masę torfową, oznaczone w częściach.

Łącznie dla określenia stopnia rozkładu jednej próbki wykonuje się 15 odczytów, po czym z otrzymanych wyników dla poszczególnych obserwacji oblicza się średnią arytmetyczną, która stanowi ostateczny rezultat badania.

W trakcie pracy prowadzi się protokół wg następującego wzoru:

L. p odczytów	Pokrycie pola widzenia mikroskopu w częściach przez		Stopień rozkładu w % w poszczególnych odczytach	Średni stopień rozkładu torfu w %	Uwagi
	masę torfową	humus			

UWAGI UZUPELNIAJĄCE

Jak widzieliśmy, badania składu botanicznego torfu i jego stopnia rozkładu prowadzone są w polu metodą makroskopową, w laboratorium zaś metodą mikroskopowo-procentową. Pozwala to w praktyce pewne czynności koordynować. I tak w czasie makroskopowego badania surowca torfowego w terenie określa się równocześnie skład botaniczny i stopień rozkładu. W laboratorium również pierwszy etap pracy prowadzi się w ten sposób, że obejmuje on te dwa kierunki badań. Dotyczy to wybrania średniej próbki do dalszych badań oraz czynności związanych z rozmięczeniem masy torfowej. W końcowym etapie badania składu botanicznego i stopnia rozkładu torfu wykonuje się obliczenia procentowe. Praca ta jest stosunkowo dużo pracochłonna, powstała więc myśl znalezienia sposobu, który by skrócił czas przeznaczony na obliczenia. Sprawa tą zajął się zespół pracowników b. Działu Torfu P. I. G. i w 1951 roku opracował tabelę do przeliczeń procentowych.

W tabeli tej (patrz załącznik):

1. Liczby na osi poziomej przedstawiają całości.

W konkretnym przypadku dotyczą one pokrycia pola widzenia mikroskopu przez masę torfową — przy badaniu stopnia rozkładu torfu, bądź też pokrycia pola widzenia przez włókno torfowe — przy badaniu składu botanicznego torfu.

2. Liczby na osi pionowej przedstawiają części. W danym przypadku dotyczą one pokrycia pola widzenia mikroskopu przez humus — przy badaniu stopnia rozkładu torfu, bądź też pokrycia pola widzenia przez poszczególne gatunki włókna torfowego — przy badaniu składu botanicznego torfu.

Przy posługiwaniu się tabelą należy ułamki, charak-

teryzujące odnośne pokrycia pola widzenia mikroskopu doprowadzić do wspólnego mianownika, po czym dla odczytania z tabeli wielkości procentowej należy wziąć tylko liczniki tych ułamków. Na przykład przy badaniu stopnia rozkładu torfu stwierdzono:

pokrycie pola widzenia mikroskopu przez masę torfową — $\frac{7}{8}$;

pokrycie pola widzenia mikroskopu przez humus — $\frac{5}{16}$.

Po doprowadzeniu ww. ułamków do wspólnego mianownika dla odczytania z tabeli stopnia rozkładu bierzemy na osi poziomej liczbę 14 a na osi pionowej — 5. Jak widać z tabeli stopień rozkładu równa się 35,7%.