

1.10. PROGRAM POMIAROWY G2: CHEMIZM OPADU ORGANICZNEGO

Marek Józwiak (Akademia Świętokrzyska w Kielcach)

CEL POMIARÓW:

Geоекосystemy są miejscami integracyjnych interakcji między formami życia i otaczającym środowiskiem. W obrębie ekologicznych jednostek геоекосystemu funkcjonują zbiorowiska roślinne, które w warunkach naturalnych tworzą biogrupy. Biogrupy te mogą znajdować się w różnych stadiach rozwojowych - wczesnym, przejściowym lub dojrzałym (klimaksowym). Jednym ze wskaźników tego stanu jest opad organiczny.

Pod tym pojęciem należy rozumieć nadziemne części roślin, tworzących zbiorowisko, opadających w powietrzu na wysokości 70-80 cm. Opad materii organicznej odbywa się ciągle, z różnicującym się w czasie natężeniem, w zależności od składu gatunkowego i struktury zbiorowiska roślinnego oraz od przebiegu warunków atmosferycznych (Schimming, Stamm 1993, Kowalkowski, Józwiak 2003).

Opad organiczny tworzy główną pulę materii organicznej na dnie lasu i w górnej części profilu glebowego, tym większą im starszy jest drzewostan w ekosystemie leśnym, choć produkcja ściółki rośnie do wieku około 30-50 lat i potem stopniowo maleje (Fiedler i wsp. 1973).

Poznanie ilościowego i jakościowego składu opadu organicznego w systemie monitoringu funkcjonowania геоекосystemów jest niewątpliwie elementem pozwalającym przybliżyć relacje między faktycznym stanem drzewostanu, a warunkami panującymi w biotopie, szczególnie w glebach. Wiadomo, że masa i skład pierwiastkowy opadu organicznego są uzależnione od splotów czynników edaficznych i biocenotycznych (Prusinkiewicz i in., 1974; Fiedler i wsp., 1973; Stachurski i Zimka, 1981; Jenny, 1983; Trofimow i in., 1995) a ostatnio także od natężenia i czasu działania emisji przemysłowych (Ulrich, 1983; Kreutzer i Pröbstele, 1991; Heitz, 1998). Kwaśny depozyt oraz niekorzystne warunki klimatyczne mogą doprowadzić nie tylko do okresowego zmniejszenia produkcji biomasy, ale także do trwałych zmian w produktywności siedliska. Dlatego bardzo ważne jest stałe jego kontrolowanie, ustalanie przyczyn i skutków, jakie powodują w tych układach ekologicznych.

ZALECANA METODYKA

Chwytacze poboru opadu organicznego powinny zostać umieszczone na lub w pobliżu powierzchni, gdzie prowadzony jest monitoring opadu podkoronowego, spływu po pniu i roztworów glebowych – to samo zbiorowisko roślinne (Kowalkowski 1994). Liczba chwytaczy nie powinna być mniejsza niż 15 sztuk (sumaryczna powierzchnia wlotowa chwytaczy nie mniejsza niż 0,8m²). Chwytacze powinny zostać umieszczone w siatce kwadratowej, w trzech rzędach po 5 sztuk. Odległość pomiędzy chwytaczami powinna wynosić 3 metry. Chwytacze opadu organicznego powinny zostać wykonane z materiału chemicznie obojętnego - wiaderka polietylenowe, w kolorze białym o dnie perforowanym (średnica otworów nie większa niż 1mm) i umieszczone na wysokości 70 - 80cm nad powierzchnią gruntu (wlot chwytacza).

Chwytacze opadu biologicznego należy opróżniać po okresie miesięcznej ekspozycji w terenie w terminie od 28 do 1 dnia kolejnego miesiąca. Następnie świeży materiał organiczny (masa świeża) należy podzielić na 4 frakcje: organy asymilacyjne - liście, organy asymilacyjne - igły, owoce, pozostałe i zważyć. Poszczególne frakcje wysuszyć w temperaturze 65°C przez okres 3-4 godzin i zważyć (masa sucha). Materiał wysuszony mielimy w młynku laboratoryjnym. Próby po wysuszeniu i zmieleniu przechowujemy w pojemnikach zamkniętych (słoik, plastik) w temperaturze pokojowej. W przypadku, gdy w danym miesiącu któraś z frakcji występuje w

ilościach śladowych (np. pojedyncza igła) należy ją przechowywać w kopercie. Po ostatnim (dwunastym) poborze próbek miesięcznych, przechowywane dotąd w kopertach frakcje należy wysuszyć, zważyć (z każdego miesiąca oddzielnie) oraz zmielić a następnie dodać do próbki rocznej. W przypadku kiedy suma danej frakcji zebranej w ciągu roku nadal jest jedynie w śladowych ilościach, materiał ten należy dodać do frakcji pozostałe.

Analizie chemicznej poddajemy: organy asymilacyjne (oddzielnie liście i oddzielnie igły) oraz pozostałe, z tym, że do frakcji „pozostałe” dodajemy także owoce.

PARAMETRY POMIAROWE:

program podstawowy

Parametr	kod	lista kodowa	Jednostka - dokładność (ilość miejsc dziesiętnych)	Częstotliwość pomiarów
opad organiczny (masa świeża)	LDEP_F	ZM	g/m ² 2	1/miesiąc
opad organiczny (masa sucha)	LDEP_D	ZM	g/m ² 2	1/miesiąc
całkowity węgiel organiczny C _{org}	TOC	DB	mg/kg suchej masy.....1	1/rok z prób miesięcznych
siarka ogólna S _{ogól.}	STOT	DB	mg/kg suchej masy.....1	....
azot ogólny N _{ogól.}	NTOT	DB	mg/kg suchej masy.....1	....
fosfor ogólny P _{ogól.}	PTOT	DB	mg/kg suchej masy.....2	....
wapń Ca	CA	DB	mg/kg suchej masy.....2	....
magnez Mg	MG	DB	mg/kg suchej masy.....2	....
sód Na	NA	DB	mg/kg suchej masy.....2	....
potas K	K	DB	mg/kg suchej masy.....2	....

Program rozszerzony

Parametr	kod	lista kodowa	Jednostka - dokładność (ilość miejsc dziesiętnych)	Częstotliwość pomiarów
mangan Mn	MN	DB	ug/kg suchej masy.....0	....
cynk Zn	ZN	DB	ug/kg suchej masy	....
bor B	B	DB	ug/kg suchej masy	....
miedź Cu	CU	DB	ug/kg suchej masy	....
molibden Mo	MO	DB	ug/kg suchej masy	....

ołów Pb	PB	DB	ug/kg suchej masy	....
Parametr	kod	lista kodowa	Jednostka - dokładność (ilość miejsc dziesiętnych)	Częstotliwość pomiarów
kadm Cd	CD	DB	ug/kg suchej masy	....

ZAPIS DANYCH W RAPORCIE ROCZNYM

Należy zestawić w postaci tabelarycznej wartości opadu organicznego [g/m^2] zarówno dla masy świeżej jak i masy suchej. Wartości opadu organicznego dla masy świeżej i suchej podajemy po podziale na cztery frakcje – organy asymilacyjne-liście, organy asymilacyjne - igły, owoce i pozostałe.

Tabela. Wartości opadu organicznego (masa świeża) [g/m^2] w Stacji Bazowej.

rok hydrologiczny													
opad organiczny (masa świeża)	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	suma
		g/m^2											
Organy asymil. - igły													
Organy asymil. - liście													
Owoce													
Pozostałe													
Suma mat. org.													
wartości z wielolecia..... ¹													
opad organiczny (masa świeża)	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	suma
		g/m^2											
Organy asymil. - igły													
Organy asymil. - liście													
Owoce													
Pozostałe													
Suma mat. org.													

Tabela. Wartości opadu organicznego (masa sucha) [g/m^2] w Stacji Bazowej.

rok hydrologiczny													
opad organiczny (masa sucha)	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	suma
		g/m^2											
Organy asymil. - igły													
Organy asymil. - liście													

Owoce														
Pozostałe														
Suma mat. org.														
wartości z wielolecia.....¹														
opad organiczny (masa sucha)	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	suma	
	g/m^2													
Organy asymil. - igły														
Organy asymil. - liście														
Owoce														
Pozostałe														
Suma mat. org.														

¹ należy podać wartości średnie dla wielolecia +/- odchylenie standardowe; wielolecie obejmuje okres dostępnych pełnych lat obserwacyjnych z uwzględnieniem roku raportowania

Roczny opadu organicznego oblicza się na podstawie próbek miesięcznych i przy rozróżnieniu na trzy frakcje – organy asymilacyjne – liście, organy asymilacyjne – igły oraz pozostałe (w tym owoce).

Tabela. Roczny ładunek pierwiastków docierających do gleby z opadem organicznym [kg/ha/rok suchej masy].

rok hydrologiczny								
Rodzaj materiału organicznego	C _{org}	S _{ogól}	N _{ogól}	P _{ogól}	Ca	Mg	Na	K
organy asymilacyjne - igły								
organy asymilacyjne - liście								
pozostałe (w tym owoce)								
Suma ładunku mat. org.								
wartości z wielolecia..... ¹								
Rodzaj materiału organicznego	C _{org}	S _{ogól}	N _{ogól}	P _{ogól}	Ca	Mg	Na	K
organy asymilacyjne - igły								
organy asymilacyjne - liście								
pozostałe (w tym owoce)								
Suma ładunku mat. org.								

¹ należy podać wartości średnie dla wielolecia +/- odchylenie standardowe; wielolecie obejmuje okres dostępnych pełnych lat obserwacyjnych z uwzględnieniem roku raportowania

ZAPIS DANYCH W BAZIE DANYCH ZMŚP

podprogram: G2- chemizm opadu organicznego (wybrane parametry)

podpro-gram	obszar	instytucja	stanowisko	kod medium	lista medium	poziom	data	skala	parametr	lista parametru	wartość	wsk. jakości danych	wsk. typu danych	kod metody wstępnego przyg. próby	lista metod wstępnego przyg. próby	kod metody analitycznej	lista metod analitycznych	jednostka
1-2	3-6	7-8	9-11	12-19	20-21	22-25	26-35	36-38	39-48	49-50	51-57	58-58	59-59	60-65	66-67	68-70	71-72	73-102
tekst	tekst	tekst	tekst	tekst	tekst	Liczba	tekst	liczba	tekst	tekst	liczba	tekst	tekst	tekst	tekst	tekst	tekst	tekst
G2	09ZM	SW	015	FAGU SYL	B4	70	2002-10-00	15	LDEP_F	ZM	15,89		S					g/m2
G2	09ZM	SW	015	FAGU SYL	B4	70	2003-09-00	15	LDEP_D	ZM	15,21		S					g/m2
G2	09ZM	SW	015	FAGU SYL	B4	70	2003-00-00	15	CA	DB	12,25			D4	DB	AAG	DB	mg/kg suchej masy
G2	09ZM	SW	015	FAGU SYL	B4	70	2003-00-00	15	MG	DB	4,56			D4	DB	AAG	DB	mg/kg suchej masy

dodatkowe_info (masa)
103-132
tekst
Owoce
organy asymilacyjne liście
pozostałe
organy asymilacyjne igły

dodatkowe_info (chemizm)
103-132
tekst
organy asymilacyjne liście
pozostałe
organy asymilacyjne igły

- podprogram (kolumny 1-2) zawiera kod podprogramu,
- obszar (kolumny 3-6) – kod Stacji Bazowej,
- instytucja (kolumny 7-8) kod instytucji wykonującej pomiar,
- stanowisko (kolumny 9-11) kod stanowiska,
- kod medium (kolumny 12-19) kod medium – należy podać kod dominującego w zbiorowisku leśnym gatunku drzewa – patrz program C2 (Aneks 9),
- lista kodowa medium (kolumny 20-21) kod listy (B4),
- poziom (kolumny 22-25) wysokość w cm umieszczenia chwytacza nad powierzchnią terenu,
- data (kolumny 26-35) format RRRR-MM-00 – należy pisać datę miesięczną pomiaru w przypadku LDEP_F i LDEP_D oraz roczną dla pozostałych parametrów (RRRR-00-00)
- skala (kolumny 36-38) liczba chwytaczy do pomiaru danego parametru,
- parametr (kolumny 39-48),
- lista kodowa parametru (kolumny 49-50) kod listy, która zawiera dany parametr (DB, ZM, IM),
- wartość parametru (kolumny 51-57),
- wskaźnik jakości danych (kolumna 58) – patrz Aneks 11,
- wskaźnik typu danych (kolumna 59) – patrz Aneks 10. Opad organiczny podaje się jako sumę za okres wystawienia chwytaczy – kod S. W przypadku pozostałych parametrów pole pozostaje puste. Zawartość poszczególnych pierwiastków podaje się **w stosunku do masy suchej opadu organicznego**,
- kod metody wstępnego przygotowania próby (kolumny 60-65) - Aneks 4,
- lista kodowa metod wstępnego przygotowania próby (kolumny 66-67) (DB, ZM),
- kod metody analitycznej (kolumny 68-70) - Aneks 3,
- lista kodowa metod analitycznych (kolumny 71-72) (DB, ZM),
- jednostka (kolumny 73-102),
- dodatkowe_info (kolumny 103-132). W polu tym należy umieścić informacje o analizowanej frakcji: organy asymilacyjne igły, organy asymilacyjne liście, owoce, pozostałe.

LITERATURA

- Fiedler H.J., Nebe W., Hoffmann F.**, 1973: Forstliche Pflanzenernährung und Düngung. VEB Gustaw Fischer Verlag, Jena: 11-481.
- Heitz R.**, 1988: Umbau von Fichtenreinbeständen in naturnahe Mischwälder - Auswirkungen auf bodenchemischen Zustand und Bioelementhaushalt, Diss Freising, 307.
- Jenny H.**, 1983: The soil resource. Origin and behavior. Springer Verl., New York, Heidelberg, Berlin, 377.
- Kabata-Pendias, A., Piotrowska, M., Bolibrzuch, E.**, 1995: Badania gleb i roślin oraz metody analizy chemicznej w Zintegrowanym Monitoringu Środowiska Przyrodniczego. [w:] Zintegrowany Monitoring Środowiska Przyrodniczego. Propozycje programowe. A. Kostrzewski (red.), Biblioteka Monitoringu, Warszawa.
- Kowalkowski A.**, 1994: Metodyka badań jakościowo-ilościowych cech opadu organicznego na Stacjach Geoekologicznych Święty Krzyż i Góra Malik, Monitoring Środowiska Regionu Świętokrzyskiego, 2/94, KTN Kielce, :47-52.
- Kowalkowski A., Józwiak M.**, 2003: Dynamika masy opadu organicznego w latach 1994-2002 w dwóch drzewostanach górskiej kwaśnej buczyny na głównym masywie Łysogór Regionalny Monitoring Środowiska Przyrodniczego 4/2003, KTN Kielce, :79-98.
- Kreutzer K., Pröbstale P.**, 1991: Einfluss von saurer Beregnung und Kalkung auf Ernährungszustand und Streufall von Altfichten. Ökosystemforschung Höglwald, Paul Parey, Hamburg und Berlin, 35-40.
- Nameśnik, J., Łukasik, J., Jamrógiewicz, Z.**, 1995: Pobieranie próbek środowiskowych do analizy. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Ostrowska, A., Gawliński, S., Szczubiałka, Z.**, 1991: Metody analizy i oceny właściwości gleb i roślin - katalog. IOŚ. Warszawa, ss. 333.
- Prusinkiewicz Z., Dziadowiec H., Jakubasek M.**, 1974: Zwrot do gleby pierwiastków – biogenów z opadem roślinnym w lesie liściastym i mieszanym na luźnych glebach piaskowych, Roczn. Glebozn., XXV.
- Stachurski A., Zimka J.**, 1981: The patterns of nutrient cycling in forest ecosystems., Bull. Acad. pol. Sci., II.
- Trofymow J.A., Preston C.M., Prescott C.E.**, 1995: Litter quality and its potential effects on decay rates of materials from canadian forests, Water, Air and Soil Pollutin 82, 215-226.
- Ulrich B.**, 1983: Interaction of forest canopies with atmospheric constituents : SO₂, alkali and earth alkali cations oan chloride, In: B. Ulrich, J. Pankrath /Eds./, Effects of accumulation of air pollutants in forest ecosystems, D. Reidel Publishing.