

Operační program přeshraniční spolupráce Česká republika – Polská republika 2007–2013

Program Operacyjny Współpracy Transgranicznej Republika Czeska-Rzeczpospolita Polska 2007–2013

Książka abstraktów

Seminarium podsumowujące projekt CZ.3.22/1.22.00/12.03445

**Zagrożenia oraz korzyści wynikające z
wprowadzania do gleb egzogennej materii
organicznej**

Rizika a přínosy aplikace exogenní organické hmoty na půdu

Redakcja: Agata Gryta, Magdalena Frąc

26 maja 2015, Jelenia Góra

Tytuły prezentowanych plakatów

1. **Zmiany wybranych właściwości chemicznych oraz spektroskopowych substancji humusowych powstających podczas kompostowania odpadów miejskich** – Jakub Bekier, Jerzy Weber, Elżbieta Jamroz, Andrzej Kocowicz, Agnieszka Medyńska-Juraszek, Irmina Ćwieląg – Piasecka.....3
2. **Risks resulting from the introduction of unstable organic matter to soils heavily contaminated with heavy metals** – Mateusz Cuske, Anna Karczewska, Bernard Gałka.....4
3. **Zawartość ołowiu w poziomach akumulacyjnych gleb leśnych występujących na terenie Parku Krajobrazowego Doliny Bystrzycy** – Paweł Jezierski, Dorota Kawalko, Beata Łabaz, Katarzyna Szopka.....5
4. **Analiza bilansu glebowej substancji organicznej w gospodarstwach o różnej specjalizacji** - Jerzy Mirosław Kupiec.....6
5. **Ocena oddziaływania biowęgla na środowisko glebowe** – Agnieszka Medyńska-Juraszek, Irmina Ćwieląg-Piasecka, Jakub Bekier, Elżbieta Jamroz, Aleksandra Loba.....7
6. **Jakościowa analiza związków próchnicznych w górskich glebach leśnych** – Beata Łabaz, Bernard Gałka, Paweł Jezierski, Dorota Kawalko, Katarzyna Szopka.....8
7. **Skład frakcyjny próchnicy glebowej żyznych siedlisk leśnych występującej na terenie Parku Narodowego Gór Stołowych** – Beata Łabaz, Bernard Gałka, Paweł Jezierski, Dorota Kawalko, Katarzyna Szopka.....9
8. **Związki próchniczne mad brunatnych leśnych w dolinie rzeki Odry** – Dorota Kawalko, Beata Łabaz, Paweł Jezierski, Jarosław Kaszubkiewicz, Katarzyna Szopka.....10
9. **Ilościowa analiza związków humusowych w górskich glebach leśnych** – Beata Łabaz, Dorota Kawalko, Katarzyna Szopka, Paweł Jezierski, Bernard Gałka.....11
10. **Wpływ następczy kompostu ze stałych odpadów miejskich na zawartość azotu w pszenżycie** – Jerzy Weber, Elżbieta Jamroz, Andrzej Kocowicz, Magdalena Dębicka, Jakub Bekier.....12
11. **Effects of different composts produced from municipal solid waste on properties of soil humic substances** – Jerzy Weber, Maria Jerzykiewicz, Elżbieta Jamroz, Andrzej Kocowicz.....13
12. **Mineralization of Organic Matter from Municipal Solid Wastes Composts Applied to Soil and its Direct Effects and Aftereffects on Triticale Yield** – Jerzy Weber, Elżbieta Jamroz, Andrzej Kocowicz, Magdalena Dębicka, Jakub Bekier.....14
13. **Skład frakcyjny związków próchnicznych wybranych gleb leśnych Karkonoszy** – Katarzyna Szopka, Beata Łabaz, Cezary Kabała, Paweł Jezierski, Dorota Kawalko..15
14. **Wpływ materiałów organicznych na zawartość i właściwości związków próchnicznych w glebie oraz aktywność enzymatyczną gleby** – Monika Tabak...16
15. **Zasoby węgla organicznego na tle wybranych właściwości fizycznych gleb po pożarach** – Przemysław Woźniczka, Adam Bogacz.....17
16. **Wpływ ekstraktu z kompostu na plonowanie życicy trwałej na glebach zanieczyszczonych metalami ciężkimi** – Mateusz Zagórski, Anna Kowalska.....18

Zmiany wybranych właściwości chemicznych oraz spektroskopowych substancji humusowych powstających podczas kompostowania odpadów miejskich.

Jakub Bekier, Jerzy Weber, Elżbieta Jamroz, Andrzej Kocowicz, Agnieszka Medynska-Juraszek, Irmina Ćwieląg – Piasecka

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Nauk o Glebie i Ochrony Środowiska, ul. Grunwaldzka 53,
50 – 357 Wrocław

Obiektem przeprowadzonych badań był kompost z selektywnie zebranych biodegradowalnych odpadów komunalnych, poddanych następnie procesowi kompostowania wstępnego w bioreaktorze typu KNEER (30 dni) oraz stabilizowany na pryzmie przez 60 dni. Próbkę do analiz laboratoryjnych pobrano z materiału wsadowego oraz po 7, 30, 62 i 85 dniach kompostowania. W czasie trwania procesu monitorowano temperaturę oraz wilgotność kompostowanej masy. Wykonano także następujące analizy podstawowych właściwości chemicznych: zawartość węgla organicznego ogółem (C_{org}), azotu ogólnego (N_{og}), węgla kwasów fulwowych (C_{KF}) i węgla kwasów huminowych (C_{KH}). W oczyszczonych i zliofilizowanych preparatach kwasów huminowych, wykonano: oznaczenie składu elementarnego (C, H, O, N), analizę widm w podczerwieni ($400\text{ cm}^{-1} - 4000\text{ cm}^{-1}$) oraz ^{13}C NMR (300Mhz, 0 – 210 ppm), określono procentowy udział węgla grup alifatycznych (C_{ali}), aromatycznych (C_{arom}) i karboksylowych (C_{karb}) oraz obliczono stopień aromatyzacji molekuł kwasów huminowych (α).

Uzyskane wyniki wykazały spadek zawartości C_{org} , wzrost zawartości N_{og} oraz C_{KH} podczas kompostowania. Analiza składu elementarnego ujawniła zwiększanie udziału C, N i O oraz zmniejszanie H w molekułach kwasów huminowych wraz z procesami dojrzewania. Interpretacja widm w podczerwieni wskazała na postępujące zanikanie struktur alifatycznych, wzrost zawartości struktur aromatycznych oraz grup funkcyjnych zawierających azot. Spektroskopia ^{13}C NMR potwierdziła dominację struktur C_{ali} w początkowych fazach kompostowania i wzrost C_{arom} wraz z postępem procesu. Na podstawie uzyskanych wyników wykazano, iż wraz z postępującym dojrzewaniem, zwiększał się stopień aromatyzacji α .

Podziękowania: Praca współfinansowana ze środków Ministerstwa Nauki i Szkolnictwa Wyższego w ramach projektu nr N N305 395738.

Risks resulting from the introduction of unstable organic matter to soils heavily contaminated with heavy metals

Mateusz Cuske, Anna Karczewska, Bernard Galka

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Nauk o Glebie i Ochrony Środowiska, ul. Grunwaldzka 53,
50 – 357 Wrocław

Problem of soil contamination with heavy metals in Poland is a local issue. However there are many multi-hectare this types of lands developed in different ways, especially in the vicinity of industrial sites. Strategies of reclamation in Poland are based on the immobilization of contaminants, in particular heavy metals, and not on their removal from the environment. The choice of such solution results from economical and technical factors. It is also common using additives of organic matter to enrich of soil chemical and physical properties. The presence of organic compounds in the reclaimed areas is related to the direction of reclamation (forest - the formation of humus and litter) and the same anthropogenic activity (put compost, sewage sludge or other additives to improve the physical properties of soils). However, the composition of organic matter introduced into the environment or forming in forest areas, significantly determines the behavior of the pollutants in the soil. The presence of stable organic matter (in particular, the predominantly composed by high-molecular humic acids) may cause permanent bonds process which reduces the mobilization of heavy metals into solution, and effectively reduces the risk of contamination of the subsequent components of the environment. However, due to the continuous transformation of organic matter (its impact is different depending on the time of these transformations) and consequently the use of unstable organic matter (eg sewage sludge) in the work of reclamation may be significant mobilization of heavy metals. It is primarily associated with the formation of low molecular weight, structurally diverse compounds of complex organic matter with metals. The paper present effect of different organic matter addition (compost and sewage sludge) to soils contaminated with heavy metals. For this purpose the incubation experiment was conducted. In experiment, used MarcoRhizon samplers to collect soil solution. Soil solutions were collected in different time intervals. Heavy metals concentration, pH and dissolved organic carbon were determined in solutions. The results show the various influence of additives, depending on the time of solution collection and total concentration of heavy metals in soils.

Zawartość ołowiu w poziomach akumulacyjnych gleb leśnych występujących na terenie Parku Krajobrazowego Doliny Bystrzycy

Paweł Jezierski, Dorota Kawałko, Beata Łabaz, Katarzyna Szopka

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Nauk o Glebie i Ochrony Środowiska, ul. Grunwaldzka 53,
50 – 357 Wrocław

Powstawanie mad w dolinie rzecznej warunkowane jest przede wszystkim przebiegiem i natężeniem procesu aluwialnego, działalnością powierzchniowych wód przepływowych, jak również wód gruntowych. Procesy te wpływają bezpośrednio na wzbogacenie poziomów akumulacyjnych w materię organiczną, podlegającą w różnym stopniu humifikacji. Cechą specyficzną próchnic glebowych gleb aluwialnych jest ich autochtoniczny jak i allochtoniczny charakter. Obecność materii organicznej w glebach istotnie wpływa na wiązanie przez nie metali ciężkich. O zawartość tych pierwiastków w glebach decydują przede wszystkim ich źródła, które mogą być naturalne lub antropogeniczne. W przypadku tych drugich, związanych z różnorodną działalnością człowieka, ilość metali ciężkich w glebach zwiększa się, zwłaszcza w wierzchnich poziomach zasobnych w materię organiczną.

Mając na uwadze powyżej przedstawiony problem, w latach 1998-2001 na terenach leśnych Parku Krajobrazowego Doliny Bystrzycy, podjęto badania, których jednym z celów było określenie zawartości ołowiu w poziomach akumulacyjnych gleb aluwialnych.

Obszar badań położony jest na zachodnim skraju Równiny Wrocławskiej występującej pomiędzy Przedgórzem Sudeckim, a Pradolina Wrocławską. Centralną i największą część Parku stanowi dolina rzeczna z wyraźnie wykształconym korytem rzeki Bystrzycy, licznymi starorzeczami oraz dwustopniowymi tarasami zalewowymi. Szczególną wartość tego obszaru stanowią słabo przekształcone antropogenicznie lasy łąkowe i łęgowe.

W ramach prac terenowych wykonano wiercenia i odkrywki pomocnicze, które posłużyły do wytypowania dziewięciu profili glebowych reprezentatywnych typologicznie i gatunkowo dla całego obiektu. Z poziomów akumulacyjnych tych gleb pobrano próbki do analiz laboratoryjnych w celu oznaczenia całkowitych zawartości ołowiu. Analizę całkowitej zawartości ołowiu wykonano metodą AAS po mineralizacji w stężonym kwasie nadchlorowym.

Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, iż zawartość ołowiu w poziomach próchnicznych zamyka się w przedziale od 31,2 do 216,2 mg/kg. Najniższą zawartość stwierdzono w madzie brunatnej (profil nr 4), zaś najwyższą gleb odnotowano w poziomie mady glejowej (profil nr 1). Należy zaznaczyć, iż najwyższa oznaczona zawartość ołowiu, w przypadku profilu nr 4, miała charakter punktowy i niewątpliwie była efektem zanieczyszczenia o charakterze antropogenicznym.

Biorąc z kolei pod uwagę średnią zawartość tego pierwiastka w poziomach akumulacyjnych badanych gleb, która wynosiła 66,6 mg/kg, zauważono, iż wartość ta istotnie odbiegała od tła geochemicznego gleb leśnych naszego kraju, wynoszącego według Pasiecznej 12 mg/kg. Tak podwyższona koncentracja badanego metalu niewątpliwie jest efektem antropogenicznego zanieczyszczania gleb. Procesowi temu istotnie sprzyja akumulacja ołowiu przez materię organiczną.

Analiza bilansu glebowej substancji organicznej w gospodarstwach o różnej specjalizacji

Jerzy Mirosław Kupiec

Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Katedra Ekologii i Ochrony Środowiska

adres e-mail: jkupiec@up.poznan.pl

Celem badań była ocena gospodarowania substancją organiczną w gospodarstwach o różnych kierunkach gospodarowania. Do pracy wytypowano 252 gospodarstwa rolne zlokalizowane w 182 miejscowościach na terenie 104 gmin w obrębie 5 województw – wielkopolskiego, kujawsko-pomorskiego, lubuskiego, mazowieckiego, warmińsko-mazurskiego oraz dolnośląskiego. Wielkość gospodarstw wahała się w szerokim zakresie od 1,3 do 805,0 ha (średnio 37,6 ha). Do analiz wykorzystano dane dotyczące lat 2008-2010. Największą grupę obszarową stanowiły gospodarstwa w przedziale 11-50 ha (71,4%). Produkcja w tych gospodarstwach realizowana była w sposób konwencjonalny. Aby uzyskać jak najszerszy gradient w badaniach wykorzystano również gospodarstwa małe, poniżej 10 ha, gospodarujące ekstensywnie. Poziom nawożenia mineralnego w badanych gospodarstwach był wysoki. Gospodarstwa wprowadzały na 1 ha UR średnio 153,7 kg NPK, przy wahaniami od 0 do 548 kg NPK·ha⁻¹ UR. W badanych gospodarstwach w strukturze zasiewów dominowały zboża stanowiące 84,4% powierzchni zasiewów. W grupie 252 analizowanych gospodarstw 16,3% nie posiadało żadnej produkcji zwierzęcej a 2,8% utrzymywało zwierzęta na własne potrzeby, nieprzekraczające ilości 1 DJP. W 37,7% gospodarstw głównym kierunkiem w produkcji zwierzęcej było bydło, a w 30,6% trzoda. Średnia obsada zwierząt w gospodarstwach posiadających zwierzęta wyniosła 1,3 DJP·ha⁻¹ UR.

Obliczone w pracy bilanse substancji organicznej wykazały wartości dodatnie: w gospodarstwach z bydłem mlecznym – 1,5 t SO·ha⁻¹, trzodą chlewną – 1,3 t SO·ha⁻¹, końmi – 0,9 t SO·ha⁻¹, ze zwierzętami poniżej 1 DJP – 0,6 t SO·ha⁻¹, dwukierunkowe - chów trzody z przewagą bydła 1,9 t SO·ha⁻¹ i chów bydła z przewagą trzody – 2,2 t SO·ha⁻¹, bez inwentarza – 0,2 t SO·ha⁻¹. Z analiz wynika, że gospodarstwa dwukierunkowe wpływają dużo korzystniej na saldo bilansu. Uproszczona struktura zasiewów w tych gospodarstwach była rekompensowana dostarczaniem większych ilości nawozów naturalnych, co nie wpłynęło negatywnie na poziom substancji organicznej w glebie. W gospodarstwach bez inwentarza, z powodu braku nawozów naturalnych wytworzonych w gospodarstwie lub pochodzących z zakupu, poziom reprodukcji substancji organicznej w glebie nie mieścił się w normie (<0,3 t SO·ha⁻¹). Większość gospodarstw o tym profilu nie oddawała na zewnątrz żadnych plonów ubocznych, np. słomy czy liści buraczanych, przyorując je i zwiększając tym samym przychód substancji organicznej. Pozwoliło to na utrzymanie dodatniego salda.

Ocena oddziaływania biowęgla na środowisko glebowe

Agnieszka Medyńska-Juraszek, Irmina Ćwieląg-Piasecka, Jakub Bekier, Elżbieta Jamroz,
Aleksandra Loba

Instytut Nauk o Glebie i Ochrony Środowiska, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu,
ul. Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław
agnieszka.medyńska-juraszek@up.wroc.pl

Biowęgiel (BC) podobnie jak węgiel drzewny jest materiałem pochodzenia roślinnego, powstającym w procesie uwęglania biomasy różnego pochodzenia bez dostępu tlenu. Co raz większe zainteresowanie biowęgłem wiąże się nie tylko z możliwości wykorzystania jako ekologicznego biopaliwa, ale również możliwością szerokiego zastosowania w ochronie środowiska, jak również jako środka polepszającego właściwości gleby. Duża pojemność sorpcyjna BC to podstawowa jego zaleta w kontekście zastosowania w glebie. Wiele uwagi poświęca się również jego wpływowi na proces sekwestracji węgla i jego potencjalną rolę w ograniczaniu zmian klimatycznych. Co raz większe zainteresowanie biowęgłem z jednej strony przynosi nam co raz większą wiedzę na temat potencjalnych zastosowań, z drugiej strony należy zwrócić szczególną uwagę na możliwe negatywne oddziaływanie tego materiału w środowisku. Wprowadzenie BC do powszechnego użytkowania rolniczego czy też w ochronie środowiska wymaga przeprowadzenia wnikliwej oceny potencjalnych korzyści i możliwych negatywnych skutków dla środowiska. Celem pracy było określenie potencjalnych korzyści i możliwych negatywnych oddziaływań związanych z zastosowaniem biowęgla w glebie.

Do podstawowych czynników wpływających na właściwości fizyczne i chemiczne BC należy proces ich wytwarzania (czas, temperatura) jak również rodzaj materiału wsadowego zastosowanego do jego produkcji. Duża różnorodność materiałów roślinnych możliwych do wykorzystania w produkcji BC, jak również możliwość występowania w nich domieszek i zanieczyszczeń powoduje dużą niepewność składu chemicznego materiału po procesie uwęglania. Oprócz dużej zmienności zawartości makro- i mikroskładników istnieje również ryzyko występowania niebezpiecznych zanieczyszczeń takich jak metale ciężkie, WWA, PCB, dioksyn i furanów, powstających przede wszystkim w procesie termicznego przekształcania materii organicznej. Zastosowanie zanieczyszczonych biowęgla może przyczyniać się do niekontrolowanego zanieczyszczenia gleb, wód, roślin i zwierząt ksenobiotykami, stwarzając również ryzyko dla zdrowia człowieka. Kolejnym problemem może być nie do końca poznane oddziaływanie na organizmy glebowe. Jak do tej pory istnieje szereg sprzecznych informacji wskazujących, że dodatek BC do gleby może wpływać stymulującą na rozwój flory i fauny glebowej, istnieją również badania wskazujące na inhibujący wpływ BC i zmniejszenie różnorodności biologicznej gleb, gdzie stosowano biowęgle. Wprowadzenie biowęgla wymaga więc zaplanowania i przeprowadzenia regularnego monitoringu aktywności biologicznej gleb i wpływu na bioróżnorodność. Nie należy również zapomnieć o zagrożeniach związanych z doglebową aplikacją biowęgla.

Jakościowa analiza związków próchnicznych w górskich glebach leśnych

Qualitative analysis of humic substances in mountain forest soils

Beata Łabaz, Bernard Gałka, Paweł Jezierski, Dorota Kawalko, Katarzyna Szopka

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Nauk o Glebie i Ochrony Środowiska, ul. Grunwaldzka 53,

Wrocław, 50 – 357

Badania transformacji materii organicznej w górskich siedlisk leśnych wskazują, że na zróżnicowanie składu ilościowego i jakościowego połączeń próchnicznych znaczący wpływ ma przede wszystkim rodzaj zbiorowiska roślinnego [Jamroz 2009a, Jamroz 2009b, Fabiánek i in. 2009]. W zależności od fizykochemicznych i chemicznych właściwości ściółki leśnej, materia organiczna podlega z różną intensywnością procesom mineralizacji, humifikacji i wymywania [Dziadowiec 1990, Bonifacio i in. 2006]. Celem niniejszej pracy jest charakterystyka fizykochemicznych i chemicznych właściwości kwasów huminowych w powierzchniowych poziomach organicznych Ol i Ofh oraz mineralnych Ah gleb leśnych pod drzewostanami świerkowymi oraz bukowymi. Badaniami objęto podpoziomy ektopróchnicy: Ol - surowinowy i Ofh - detrytusowy oraz mineralny poziom próchniczny Ah w 6 profilach gleb brunatnych kwaśnych wytworzonych z granitów, mułowców górnokredowych oraz piaskowców permskich o składzie granulometrycznym glin piaszczystych. Badane profile glebowe zlokalizowane były w siedlisku lasu górskiego świeżego pod drzewostanem świerkowym i bukowym. Na wszystkich stanowiskach wykształcił się moderowy typ próchnicy leśnej o różnej miąższości warstw ektohumusu. Właściwości fizykochemiczne i chemiczne kwasów huminowych prowadzono w ekstraktach przygotowanych według zaleceń Schnitzer'a i Kahn'a [1972] oraz Dziadowiec i Goneta [1999]. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że stosunek absorbancji $A_{4/6}$, jak również stosunki atomowe H/C i C/N oraz wartości stopnia utlenienia wewnętrznego (ω) w poziomach próchnicznych Ah zarówno pod drzewostanem świerkowym jak i bukowym wskazują na większy w nich udział kwasów huminowych o większej masie cząsteczkowej i wyższym stopniu kondensacji struktur aromatycznych w porównaniu do poziomów wyżej zalegających. Silniej wyrażona strefa absorbancji w zakresie 1630cm^{-1} i $1530\text{--}1550\text{cm}^{-1}$ w relacji do absorbancji w paśmie 1720cm^{-1} w poziomach Ol i Ofh potwierdza prostszą budowę kwasów huminowych tych poziomów w porównaniu do kwasów huminowych z poziomów Ah. Powstające w procesie humifikacji ściółek leśnych kwasy huminowe pod drzewostanem bukowym, charakteryzujące się wyższymi wartościami ω oraz niższymi wartościami stosunków atomowych C/N, co wskazuje na ich większą „dojrzałość” w porównaniu do kwasów huminowych pod drzewostanem świerkowym.

**Skład frakcyjny próchnicy glebowej żyznych siedlisk leśnych występującej na terenie
Parku Narodowego Gór Stołowych**

**Fractional composition of humus substances in fertile forest habitats located in the
Stołowe Mountain National Park**

Beata Łabaz, Bernard Gałka, Paweł Jezierski, Dorota Kawałko, Katarzyna Szopka

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Nauk o Glebie i Ochrony Środowiska, ul. Grunwaldzka
53, Wrocław 50 – 357

Celem niniejszej pracy była ocena składu frakcyjnego próchnicy glebowej żyznych siedlisk buczyny sudeckiej występującej na terenie Parku narodowego Gór Stołowych. Skład frakcyjny związków próchnicznych poziomów organicznych – O i poziomów próchnicznych – A analizowano zmodyfikowaną metodą Duchanfourea i Jacquin [1966] po wcześniejszym rozdzieleniu frakcji pod względem gęstości (na granicy $2 \text{ g}\cdot\text{cm}^{-3}$) metodą Monniera i Truca [1962]. W poziomach organicznych – O decydującą rolę odgrywa materia organiczna odpowiadająca prawie w całości frakcji lekkiej, nie związanej z mineralną częścią gleby (96,2 – 99,4% Corg). Pozostałą, znikomą część stanowi frakcja ciężka, czyli materia organiczna związana z mineralną frakcją koloidalną gleby (0,57 – 3,80% Corg). W poziomach próchnicznych – A zaobserwować można wyraźny spadek udziału frakcji lekkiej (25,0 – 56,74% Corg) na rzecz frakcji ciężkiej (43,3 – 75,0% Corg). W poziomach organicznych – O część stanowiąca reziduum (R) kształtuje się w przedziale od 93,6 do 97,4% w stosunku do ogólnej zawartości Corg. Świadczy to o bardzo słabym stopniu humifikacji materii organicznej w tych poziomach. Stopień humifikacji w poziomach organicznych – O kształtuje się w granicach od 2,06 do 2,59. Wśród wydzielonych związków próchnicznych udział kwasów fulwowych dominuje nad udziałem kwasów huminowych. W poziomach próchnicznych – A analizę związków próchnicznych przeprowadzono zarówno we frakcji lekkiej jak i ciężkiej. W większości badanych profilów glebowych obserwuje się wyraźny wzrost udziału kwasów huminowych i fulwowych wydzielonych zarówno w wyniku ekstrakcji I jak i II frakcji lekkiej, w porównaniu do poziomów organicznych. W większości przypadków kwasy huminowe dominują nad kwasami fulwowymi. W odróżnieniu od poziomów organicznych – O, reziduum (R) jest zdecydowanie niższym poziomem (4,52 do 22,5% Corg) i wskazuje na silniejszą humifikację materii organicznej w tych poziomach. Sumaryczny stosunek kwasów huminowych do fulwowych w poziomach próchnicznych kształtuje się na poziomie od 1,26 do 2,44 i wskazuje na wyraźną przewagę kwasów huminowych nad fulwowymi.

Związki próchniczne mad brunatnych leśnych w dolinie rzeki Odry

Humus substances of forest alluvial brown soils in the Oder river valley

Dorota Kawałko, Beata Łabaz, Paweł Jezierski, Jarosław Kaszubkiewicz, Katarzyna Szopka

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Nauk o Glebie i Ochrony Środowiska, ul. Grunwaldzka 53,
Wrocław 50 – 357

W pracy dokonano jakościowej i ilościowej charakterystyki związków próchnicznych mad brunatnych leśnych na tle wybranych właściwości fizyko-chemicznych. Odkrywki wykonano w południowo-zachodniej części Nadleśnictwa Wołów, leżącej na fragmencie równiny zalewowej doliny Odry. Przy wyborze miejsc kierowano się rodzajem zbiorowiska roślinnego (grąd środkowoeuropejski, las łęgowy) oraz odległością od rzeki. Analizowane gleby to mady brunatne średnie, ciężkie i bardzo ciężkie o kwaśnym odczynie. W badanych glebach najwyższa zawartość węgla organicznego występowała w poziomach organicznych i mieściła się w granicach od 13,4 % do 32,96 %. Ilość C_{org} w poziomach akumulacyjnych zawierała się w przedziale od 2,30 % do 14,5 %. Porównując analizowane gleby w obu zbiorowiskach, obserwuje się wyższą zawartość węgla w poziomach organicznych mad w lasach grądowych. Natomiast mady w lasach łęgowych charakteryzują się wyższą zawartością węgla w poziomach mineralnych w porównaniu z madami w lasach grądowych. Podobne zróżnicowanie zawartości wykazywał azot ogólny. Analizowane gleby pod lasami łęgowymi wykazują lepsze właściwości sorpcyjne w porównaniu z glebami pod lasami grądowymi, o czym zdecydowała różna zawartość substancji organicznej oraz części spławianych w poszczególnych poziomach genetycznych. W składzie frakcyjnym związków próchnicznych niewielki udział miała frakcja Ia. Jej zawartość wahała się w zakresie od 1,14 % do 7,11 % Corg. Wśród związków próchnicznych dominującą grupę stanowiła frakcja I (substancje humusowe związane z wapniem i niekrzemianowymi formami R_2O_3), której udział wynosił od 9,14 % do 49,68 % Corg. W obrębie frakcji I kwasy huminowe przeważały nad kwasami fulwowymi, a stosunek C_{kh}/C_{kf} przyjmował wartości od 0,69 do 2,59. Frakcja II kształtowała się w granicach od 1,30 do 6,09 % Corg., natomiast udział węgla niehydrolizującego mieścił się w przedziale od 46,55 do 88,18 % Corg.

Ilościowa analiza związków humusowych w górskich glebach leśnych

Quantitative analysis of humic substances in mountain forest soils

Beata Łabaz, Dorota Kawałko, Katarzyna Szopka, Paweł Jezierski, Bernard Gałka

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Nauk o Glebie i Ochrony Środowiska, ul. Grunwaldzka 53,
Wrocław, 50 – 357

W górskich siedliskach leśnych wykształca się typ ektopróchnicy, której źródło stanowi głównie opad igliwia oraz liści z drzew, a także resztki roślinne z podszytu oraz runa leśnego [Maciaszek i in. 2001]. Opad roślinny jest o tyle ważnym elementem, gdyż wraz z nim wraca do gleby znacząca ilość składników pokarmowych. Stopień humifikacji materii organicznej, jak również udział poszczególnych frakcji związków próchnicznych zależy zatem od zespołu czynników, z których najważniejsze to: rodzaj substratu roślinnego dostającego się do gleby, zawartość węgla i azotu oraz wzajemne ich relacje, odczyn, stopień związania materii organicznej z mineralną częścią gleby. Celem niniejszej pracy była ocena składu frakcyjnego próchnicy górskich gleb Gór Stołowych zróżnicowanych pod względem skały macierzystej oraz składu gatunkowego drzewostanu. Analizowano podpoziomy ektopróchnicy moder: Ol - surowinowy i Ofh - detrytusowy oraz mineralny poziom próchniczny Ah w 6 profilach gleb brunatnych kwaśnych wytworzonych z granitów, mułowców górnokredowych oraz piaskowców permskich o składzie granulometrycznym gliny piaszczystej. Badane gleby tworzyły siedlisko lasu górskiego świeżego z drzewostanem świerkowym oraz z drzewostanem bukowym. Poziomy surowinowe Ol, detrytusowe Ofh i próchniczne Ah gleb brunatnych pod drzewostanem świerkowym charakteryzowały się większym zakwaszeniem (niższe wartości pH) oraz szerszym stosunkiem C/N w porównaniu do gleb pod drzewostanem bukowym rosnącym na takich samych podłożach geologicznych. Analiza ilościowa składu frakcyjnego gleb stanowisk świerkowych i bukowych wykazała zróżnicowanie w składzie związków próchnicznych w poziomach Ol, Ofh i Ah w ujęciu profilowym. Zmniejszający się udział reziduum frakcji wolnej w sekwencji poziomów Ol – Ofh – Ah oraz wzrastający stopień humifikacji materii organicznej w glebach zarówno pod świerkami jak i bukami wskazuje na kierunek intensyfikacji procesów humifikacji na obu badanych stanowiskach. Wyższy udział reziduum frakcji wolnej oraz niższy udział humin frakcji związanej w poziomach Ah w glebach pod świerkami wyraźnie potwierdza wolniej zachodzący w nich proces mineralizacji i humifikacji materii organicznej, w porównaniu do gleb pod drzewostanem bukowym.

Wpływ następczy kompostu ze stałych odpadów miejskich na zawartość azotu w pszenżycie

Jerzy Weber, Elżbieta Jamroz, Andrzej Kocowicz, Magdalena Dębicka, Jakub Bekier

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Nauk o Glebie i Ochrony Środowiska,
Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Polska

W pracy przedstawiono wyniki doświadczenia polowego, w którym wykorzystano kompost wyprodukowany według technologii Herhoffa z selektywnie zbieranych stałych odpadów organicznych z gospodarstw domowych. Zastosowany kompost wykazywał stosunek C/N 10,6 i zawierał 166 g/kg Corg i 15,7 g/kg N ogółem. Doświadczenie prowadzono w okresie 3 lat na poletkach założonych w 5 powtórzeniach na madzie lekkiej wytworzonej z piasku gliniastego lekkiego. Kompost wprowadzono jednorazowo na początku okresu wegetacyjnego w dawkach: 18, 36 i 72 t/ha suchej masy. Obiektami kontrolnymi były poletka, na których stosowano coroczne nawożenie mineralne NPK w ilości 160 kg/ha, w stosunku 80:20:60. Rośliną testową było pszenżyto jare odmiany Gabo, którego agrotechnikę prowadzono zgodnie z zaleceniami dla tego gatunku. W glebie oznaczono zawartości C i N ogółem, a w materiale roślinnym oznaczono zawartość azotu w słomie i ziarnie.

W pierwszym roku doświadczenia, gleby na obiektach z kompostem wykazywały wyższe zawartości azotu ogółem niż obiekty kontrolne, natomiast w następnych latach wykazywały one podobne zawartości. W pierwszym roku doświadczenia zawartości azotu w słomie i ziarnie pszenżyta kształtowały się podobnie na obiektach z najwyższą dawką kompostu oraz na poletkach nawożonych NPK, natomiast pszenżyto uprawiane na obiektach z mniejszymi dawkami kompostu charakteryzowało się istotnie niższymi zawartościami azotu. W kolejnych latach pszenżyto zebrane na wszystkich obiektach zasilonych kompostem odróżniało się od roślin z obiektów kontrolnych istotnie niższymi zawartościami azotu w słomie i ziarnie.

Przeprowadzone badania wskazują, iż komposty produkowane ze stałych odpadów miejskich mogą być alternatywą dla nawożenia mineralnego, pod warunkiem stosowania uzupełniającego nawożenia azotowego. Efektywność pobierania azotu przez pszenżyto jest bardzo niska i nie przekracza 7% wprowadzonego z kompostem azotu. Rośliny mogą pobrać tylko ograniczone ilości uwalnianego z kompostu azotu, natomiast w wyniku intensywnej mineralizacji – zwłaszcza bezpośrednio po wprowadzeniu kompostu do gleby – zasadnicza część tego pierwiastka jest uwalniana do atmosfery.

Effects of different composts produced from municipal solid waste on properties of soil humic substances

Jerzy Weber¹, Maria Jerzykiewicz², Elżbieta Jamroz¹, Andrzej Kocowicz¹

¹Wrocław University of Environmental and Life Sciences, Institute of Soil Science and Environmental Protection, Grunwaldzka 53, 50-357 Wrocław, Poland

²University of Wrocław, Faculty of Chemistry, F. Joliot-Curie 14, 50-383 Wrocław, Poland

Municipal solid wastes (MSW) contain a big amounts of organic fraction as well as components being source of nutrients, that should be recycled. Thus, composting of MSW and their application to soil, especially on reclaimed areas, is the most rational way of their management. During composting of wastes, humification and mineralization processes lead to developing MSW compost of appearance reminding rich in humus soil material, which can be applied to improve soil fertility. These effects are connected first of all with presence of humic substances, especially humic acids (HA), which are essential components of MSW composts. However, application of MSW composts to soil may result in both, positive and negative results. The latter are connected with content of heavy metals and other xenobiotics, which may be complexed by organic components. Therefore, understanding the processes undergoing in the soil environment after MSW composts application is extremely important.

This paper presents results of chemical properties (IR, NMR, chemical elemental composition) of HA isolated from soil samples of plot experiment, where two different composts produced from municipal solid wastes were applied to sandy soil. Both composts were produced in different technology and in different regions (rural and industrial). Consequently, they differ in properties of humic substances and concentrations of some heavy metals. Composts were used non-recurrently in rates of 18, 36, and 72 t/ha, calculated as dry matter. Plots without fertilization, as well as those fertilized every year with mineral forms of NPK, were used as control. Triticale (X *Triticosecale*), cultivated in a 3-year monoculture, was used as the experiment plant. Soil samples were collected one month after application of composts, as well as each year after harvesting.

High doses of compost from industrial region influence on an increase of H and O in the molecules of HA, while the same doses of compost from poorly industrialized area caused an increase of nitrogen in elemental composition of HA. This effect was observed even in the second year after application to the soil. Significant effect of an increase of carbon in the HA molecules was observed only one year after the soil treatment.

Mineralization of Organic Matter from Municipal Solid Wastes Composts Applied to Soil and its Direct Effects and Aftereffects on Triticale Yield

Jerzy Weber, Elzbieta Jamroz, Andrzej Kocowicz, Magdalena Dębicka, Jakub Bekier

Wroclaw University of Environmental and Life Sciences, Institute of Soil Science and Environmental Protection, Grunwaldzka 53, 50-357 Wroclaw, Poland

This paper presents results of three year field experiment, where two different composts produced from municipal solid wastes were applied to sandy soil. Both composts were alkaline in reaction and contained high amounts of plant available forms of phosphorus, potassium and magnesium. Composts were used non-recurrently in rates of 18, 36, and 72 t/ha, calculated as dry matter. Control objects (0 and NPK) were plots without fertilization, as well as plots fertilized each year with mineral forms of NPK. Field experiment was conducted in 15 m² plots, using five replications in a randomized block design. Spring triticale (*x Triticosecale* Wittm.) cultivated in a 3-year monoculture was used as the experiment plant. Soil samples were collected each year after harvesting. Changes in triticale yield were considered in relation to soil properties and nitrogen content in triticale straw and grain.

Application of composts caused beneficial changes in soil fertility, connected mainly with an increase of soil organic matter and content of available forms of P, K, and Mg. These effects were observed throughout three years of the experiment. However, significantly higher values of organic carbon - as compared to control (0 and NPK) - were observed only in plots with medium and high compost doses. This effect was very clear in the first year, while significant differences in soil carbon content were still observed in next two years.

The yield of triticale straw and grain depended significantly on fertilization with composts, but beneficial effect of compost was observed only in the first year. Yield similar to NPK control was found only on plots where the highest dose of compost was applied. Next two years, all compost amended plots indicated distinctly lower yield than that on NPK control. Decrease of yield was accompanied by decreased level of nitrogen in triticale straw and grain, although soil of compost amended and NPK fertilized plots indicated the same level of total nitrogen. In the third year dramatic decrease of soil total nitrogen was observed in (0) control, as result of exhausting available nitrogen, while soil amended with composts still contained nitrogen present in non-mineralized organic matter.

Skład frakcyjny związków próchnicznych wybranych gleb leśnych Karkonoszy
Fractional composition of humus compounds in selected forest soils in the Karkonosze
mountains

Katarzyna Szopka, Beata Łabaz, Cezary Kabała, Paweł Jezierski, Dorota Kawałko

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Nauk o Glebie i Ochrony Środowiska, ul. Grunwaldzka 53,
Wrocław 50 – 357

W pracy dokonano charakterystyki związków próchnicznych poziomów powierzchniowych gleb leśnych Karkonoszy na tle wybranych właściwości fizykochemicznych. W pracy przedstawiono wyniki pochodzące z analiz laboratoryjnych trzech odkrywek glebowych. Odkrywki wykonano w Karkonoskim Parku Narodowym, w jego centralnej części w rejonie Jagniatkowa. Dwa profile glebowe występują pod zbiorowiskami świerczyny górnoreglowej, jeden profil w rejonie występowania antropogenicznych świerczyn dolnoreglowych. W podbarnym materiale glebowym oznaczono: skład granulometryczny, pH w 1 mol KCl · dm⁻³, całkowitą zawartość węgla organicznego i azotu ogólnego, sumę kationów o charakterze zasadowym. Skład frakcyjny związków próchnicznych oznaczono metodą Tiurina. Analizowane gleby to gleby bielcowe o uziarnieniu piasków gliniastych i odczynie silnie kwaśnym.

W składzie frakcyjnym związków próchnicznych zawartość frakcji Ia wahała się w zakresie od 1,29 % do 42,3 % Corg. We większości badanych gleb frakcją dominującą jest frakcja I (substancje humusowe związane z wapniem i niekrzemianowymi formami R₂O₃), której udział wynosił od 15,7 do 51,7%, a stosunek C_{kh}/C_{kf} przyjmował wartości od 0,6 do 2,1.

W badanych glebach zawartość frakcji II (substancje humusowe związane z krzemianowymi formami R₂O₃) wahała się w granicach od 1,47 do 5,24%, natomiast udział węgla niehydrolizującego mieścił się w przedziale od 32,3 do 52,8 % Corg.

Wpływ materiałów organicznych na zawartość i właściwości związków próchnicznych w glebie oraz aktywność enzymatyczną gleby

Monika Tabak

Katedra Chemii Rolnej i Środowiskowej, Uniwersytet Rolniczy im. H. Kołłątaja w Krakowie

Al. A. Mickiewicza 21, 31-120 Kraków, e-mail: Monika.Tabak@ur.krakow.pl

Badania przeprowadzono w celu określenia wpływu nawożenia materiałami organicznymi na zawartość i właściwości związków próchnicznych w glebie oraz na aktywność dehydrogenaz, katalazy i arylosulfatazy. Schemat dwuletniego doświadczenia wazonowego obejmował obiekty z nawożeniem obornikiem, pomiotem kurzym, kompostem ze słomy kukurydzianej oraz kompostem z pomiotu kurzego i słomy kukurydzianej. Jako odniesienie zastosowano obiekt bez nawożenia oraz z nawożeniem solami mineralnymi. Nawożenie nawozami naturalnymi i materiałami organicznymi wykonano w obu latach badań, chcąc przeanalizować skutki kumulatywnego działania zastosowanego nawożenia. Doświadczenie prowadzono w dwóch seriach różniących się rodzajem rośliny testowej (w pierwszej serii uprawiano kukurydzę po rzepaku jarym, w drugiej rzepak jary po kukurydzy). Nawożenie materiałami organicznymi i nawozami naturalnymi (zwłaszcza obornikiem) prowadziło do zwiększenia zawartości węgla organicznego w glebie. Kwasy huminowe wyekstrahowane z gleby dwukrotnie nawiezionej nawozami naturalnymi i materiałami organicznymi zawierały więcej węgla i azotu, natomiast mniej tlenu niż kwasy wyekstrahowane z gleby nienawożonej oraz nawożonej solami mineralnymi. Nawożenie nawozami naturalnymi i materiałami organicznymi (zaaplikowanymi dwukrotnie) stymulowało aktywność katalazy, dehydrogenaz i arylosulfatazy w glebie pod uprawą rzepaku, a w dużo mniejszym stopniu w glebie, na której uprawiano kukurydzę.

Zasoby węgla organicznego na tle wybranych właściwości fizycznych gleb po pożarach

Przemysław Woźniczka, Adam Bogacz

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu, Instytut Nauk o Glebie i Ochrony Środowiska, ul. Grunwaldzka 53,
Wrocław, 50 – 357

Pożar z reguły prowadzi do zmian hydrologicznych i geomorfologicznych gleb. Przyczynia się do zmiany struktury gleby oraz jej właściwości fizycznych, chemicznych i biologicznych, powodując wyniszczenie mikroorganizmów. Szczególnie niebezpieczne są pożary występujące na glebach organicznych. Wyniszczeniu podlega roślinność oraz warstwa torfu, która może posiadać miąższość nawet do kilkunastu metrów. Zjawiska te mają często charakter pożaru podziemnego a jego ugaszenie jest bardzo trudne i czasochłonne. Efektem pożarów jest szereg niekorzystnych zmian w środowisku glebowym takich jak znaczący ubytek zawartości materii organicznej, wzrost zawartości popiołu, przyspieszenie procesów mineralizacji, nagła skokowa zmiana odczynu, znaczące przyspieszenie procesów erozji zarówno poprzez wypłukiwanie składników biogennych jak i ich wywiewanie. Ponadto zmianie ulega zwięzłość gleb, stabilność agregatów glebowych, pojemność wodna oraz infiltracja wód opadowych. Następuje zwiększenie gęstości nasypowej i hydrofobowości. Dodatkowo podczas pożaru wyginieciu ulega cenna flora i fauna występująca na glebach organicznych. Podczas spalania materii organicznej w wysokich temperaturach tworzą się znaczne ilości szkodliwych związków takich jak dioksyny, wielopierścieniowe węglowodory aromatyczne.

Badania prowadzono na łące pobagiennej usytuowanej między miejscowościami Sobin i Jędrzychów na Dolnym Śląsku. Łąka zajmuje gleby organiczne i organiczno – mineralne na ogół silnie przekształcone pod wpływem pożarów. Celem badań było przedstawienie zmian w poziomach glebowych w różnym stopniu dotkniętych przez pożar na tle kilku wybranych właściwości takich jak: zawartość węgla organicznego, zwięzłość, gęstość właściwa i objętościowa oraz stopień rozkładu materii organicznej. Do pomiarów zwięzłości gleby w warunkach terenowych (in situ) zastosowano przyrząd - penetrologger. Poziomy glebowe z cechami oddziaływania pożaru odznaczały się wyraźnie mniejszą zawartością materii organicznej oraz dużo mniejszą zwięzłością w porównaniu do poziomów glebowych nie objętych pożarem.

Wpływ ekstraktu z kompostu na plonowanie życicy trwałej na glebach zanieczyszczonych metalami ciężkimi

Mateusz Zagórski¹, Anna Kowalska²

¹ Studenckie Koło Naukowe Gleboznawstwa i Ochrony Środowiska Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

² Katedra Botaniki Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

Badania dotyczą życicy trwałej (*Lolium perenne* L.), która należy do rodziny Wiechlinowatych. Roślina ta jest gatunkiem pospolitym i można ją spotkać dziko rosnącą w Polsce na łąkach, pastwiskach czy przydrożach. Jest to niewysoka trawa, która osiąga maksymalnie 60 cm wysokości. Potocznie jest nazywana rajgrasem angielskim.

Celem badań było wykonanie doświadczenia wazonowego, które miało sprawdzić jak życica trwała plonuje na glebach zanieczyszczonych metalami ciężki do których został zaaplikowany ekstrakt z kompostu z odpadów zielonych.

Doświadczenie zostało przeprowadzone w 2014 roku, użyto w nim glebę niezanieczyszczoną, czyli tzw. próbę zerową, oraz trzy różnie zanieczyszczone gleby. Ekstrakty zostały wykonane przy użyciu wody destylowanej oraz z wodorotlenku sodu, który jako środek ekstrahujący posiada największe ilości kwasów humusowych z materiałów glebowych oraz innych materiałów organicznych (około 80%). Ekstrakty te zaaplikowano do wazonów z glebą, po 1 kg gleby do każdego wazonu. Po dwóch tygodniach została wysiana trawa. Następnie przez miesiąc kilkakrotnie dokonywano pomiarów wzrostu trawy oraz ilości wykiełkowanych nasion. Doświadczenie to zostało przeprowadzone w trzech powtórzeniach.

Dodanie ekstraktów w większości przypadków wpłynęło istotnie na modyfikację wschodów wysianej trawy. Został zaobserwowany również szybszy wzrost trawy w wazonach z zaaplikowanym ekstraktem wodnym, na glebie nr 0, 2 oraz 3, natomiast na glebie leśnej nr 1, zanotowano nieznaczny wzrost. Może to mieć związek ze znacznym zanieczyszczeniem gleby, które skutkuje bezpośrednio efektem fitotoksyczności. Natomiast ekstrakt z wodorotlenkiem sodu spowodował zahamowanie wzrostu traw we wszystkich wazonach.