

ŁUKASZ SMULCZAK, HENRYK TRACZ

Metabolizm oddechowy gleb w różnych wariantach sposobu przygotowania gleby oraz udziału domieszek na zalesionych gruntach porolnych

Soil respiration activity in different soil preparation and admixtures variants on afforested post-agricultural land

ABSTRACT

Smulczak Ł., Tracz H. 2008. Metabolizm oddechowy gleb w różnych wariantach sposobu przygotowania gleby oraz udziału domieszek na zalesionych gruntach porolnych. Sylwan 11: 63-71.

The dynamics of soil respiration activity was measured in four soil preparation and admixture variants with pine admixed with phytomelioration and biocoenotic species. In total, there were 16 different variants. The measurements were carried out in May/June 2005 using a CO₂ concentration analyser AirTECH 2005-PA. Additionally, air and soil temperature were measured. The obtained results show that soil respiration activity depends on soil preparation method. The greatest soil carbon dioxide efflux was detected on the plots prepared by agricultural plough, while the lowest - on the plots prepared by BMS plough. The most intensive respiration activity of soils occurred on the plots with 7,000 pines admixed with 1,500 species of phytomelioration and biocoenotic plants. The lowest carbon dioxide efflux was detected on the plots with 7,000 pines admixed with 3,000 phytomelioration and biocoenotic species. Additionally, soil and air temperatures turned to have a significant impact on soil respiration activity.

KEY WORDS

post-agricultural land, phytomelioration and biocoenotic species, soil respiration, soil preparation

ADDRESSES

Łukasz Smulczak – Katedra Ochrony Lasu i Ekologii; SGGW;
Ul. Nowoursynowska 159; 02-787 Warszawa

Henryk Tracz – Katedra Ochrony Lasu i Ekologii; SGGW;
Ul. Nowoursynowska 159; 02-787 Warszawa; e-mail: tracz@wl.sggw.pl

Wstęp

Przemiany węgla są istotnymi wskaźnikami intensywności procesów biotycznych i abiotycznych zachodzących w glebie [Szanser 1983]. Na wielkość metabolizmu oddechowego gleby składają się trzy czynniki: uwalnianie CO₂ przez korzenie roślin podczas respiracji, oddychanie fauny i mikroorganizmów glebowych oraz chemiczne utlenianie związków węgla. Tempo procesów metabolicznych gleby zależy od wielu czynników, którymi są m.in. warunki mikroklimatyczne (temperatura i wilgotność), strukturalna budowa gleby oraz zawartość materii organicznej (żywej i martwej).

Oddychanie gleby w szerszym pojęciu jest elementem składowym wymiany gazowej między glebą a atmosferą. Badania określające wielkość dyfuzji CO₂ mają istotne znaczenie, ponieważ dają możliwość szybkiej oceny aktywności gleby bez zbytecznego naruszania jej struktury [Szanser 1983]. Aktywność ta jest związana z tempem mineralizacji martwej materii organicznej.

W ekosystemach przekształconych, jakimi niewątpliwie są zalesione grunty porolne, badanie dyfuzji CO₂ daje szansę na poznanie roli człowieka w obiegu materii, a także jego wpływu na możliwość usprawnienia tego obiegu. Największy udział w metabolizmie oddechowym gleby ma oddychanie korzeni roślin. Według Dobrzańskiego i Zawadzkiego [1995] respiracja samych korzeni jest nawet o 300% większa niż samych gleb mineralnych. Aktywność respiracyjna korzeni zależy od różnych czynników zewnętrznych, takich jak dostępność tlenu, temperatura, zawartość dwutlenku węgla oraz opór mechaniczny gleby, ale i wewnętrznych (zależnych od gatunku i cech specyficznych dla danej rośliny), wśród których wyróżnić należy wiek, aktywność metaboliczną czy stan fizjologiczny.

Ważnym składnikiem powietrza glebowego jest dwutlenek węgla. Jego znaczna zawartość w glebie może mieć bezpośredni wpływ na wszelkiego rodzaju procesy biologiczne, ale i pośrednio, na wzrost i życie zarówno drobnoustrojów, jak i roślin wyższych, powodując zmiany w odpowiednich procesach glebotwórczych. Zwiększona jego ilość wpływa na pH środowiska, a w zakwaszonym roztworze glebowym szybko zmienia się rozpuszczalność węglanu wapnia.

Celem niniejszych badań było określenie poziomu metabolizmu oddechowego gleby w zależności od rodzaju przygotowania gleby pod zalesienia oraz od udziału gatunków fitomelioryacyjnych i biocenotycznych będących w zmieszaniu z sosną. Ponadto podjęto próbę oceny wpływu temperatury powietrza i gleby na metabolizm oddechowy gleby.

Obszar badań i metodyka

Badania oddychania gleby przeprowadzono na obszarze Puszczy Człuchowskiej, gdzie w 1999 roku zalesiono lity obszar o powierzchni 330 ha. Teren ten przed zalesieniem przygotowano w następujących wariantach [Skłodowski 2005]:

1. orka pełna głęboka 40-50 cm pługiem BMS (wariant BMS),
2. orka pełna do 25 cm pługiem rolniczym PHX (wariant OR),
3. orka pełna do 25 cm pługiem rolniczym PHX z pogłębiaczem (wariant ORP),
4. orka z równoczesnym wywyższeniem poziomów A0 i A1 oraz jednoczesnym pogłębieniem (wariant NW).

Przygotowane powierzchnie zostały zalesione sosną pospolitą (7 tys. szt./ha) wraz z trzema wariantami domieszek fitomelioryacyjnych i biocenotycznych w liczbie 1500 (wariant 7/1,5), 3000 (wariant 7/3,0) i 5000 (wariant 7/5,0). Oprócz tych trzech wariantów badania prowadzone były również na powierzchniach zalesionych samą sosną (wariant 7/0).

Pomiary oddychania wykonano w okresie wiosennym w maju 2005 roku. Cylinder pomiarowy umieszczany był na powierzchni gleby, po uprzednim zdjęciu jej pokrywy. Każdy pomiar trwał minimum 10 minut, a odczyty przyrostu wartości CO₂ (w ppm) prowadzone były co minutę. Pomiary wykonano za pomocą przenośnego analizatora przepływowego AirTECH 2500-PA. Najistotniejszą część analizatora stanowi czujnik TelaireTM2001V, działający w oparciu o metodę pochłaniania przez CO₂ podczerwieni nierozproszonej (NDIR: non-dispersive infrared). Metoda ta jest bardzo precyzyjna, ponieważ jest selektywna, co oznacza, że na dokładność pomiaru nie wpływają inne związki zawarte w powietrzu.

Na każdym stanowisku pomiarowym (dwa w każdym wariantcie) mierzona była temperatura powietrza i gleby. Miejsca pomiarów wybierane były losowo w okolicy środka każdej powierzchni. Okolice środka zaznaczone są wstążkami po to, by można było pomiary powtórzyć i porównać je ze sobą.

Dodatkowo, w zależności od wariantu ilościowego gatunków fitomelioryacyjnych i biocenotycznych, stosowany był schemat umieszczania cylindra pomiarowego (część analizatora) w rzędach

między drzewkami. W wariancie 7/0 oba pomiary wykonywane były między gatunkami iglastymi. W wariancie 7/1,5 oba pomiary również wykonywane były między gatunkami iglastymi, z tym że następne drzewko było gatunkiem liściastym. Z kolei w wariancie 7/3,0 pierwszy pomiar wykonano tak jak w przypadku wariantu 7/1,5, a drugi – między gatunkiem iglastym a liściastym. W ostatnim z wariantów (7/5,0) oba pomiary wykonano tak jak drugi pomiar w wariancie 7/3,0.

Wpływ jednego czynnika na analizowaną zmienną zbadano jednoczynnikową analizą wariancji. W badanym przypadku zmienną wyjaśnianą jest średnia wartość wydzielonego CO₂ w ciągu 10 minut. Czynnikiem był rodzaj przygotowania gleby oraz udział gatunków fitomelioryacyjnych i biocenotycznych.

Wpływ temperatury powietrza i gleby na intensywność wydzielania dwutlenku węgla z gleby zbadano za pomocą analizy korelacji i regresji. Podczas badania tych zależności założono, że związek między zmiennymi jest prostoliniowy i określony równaniem:

$$Y = \alpha + \beta X$$

gdzie:

α i β to współczynniki równania regresji,

Y – ilość wydzielonego CO₂,

X – zmienna wyjaśniająca (temperatura).

Dla sprawdzenia statystycznej istotności wpływu temperatury powietrza i gleby na wydzielanie dwutlenku węgla przeprowadzono również analizę wariancji.

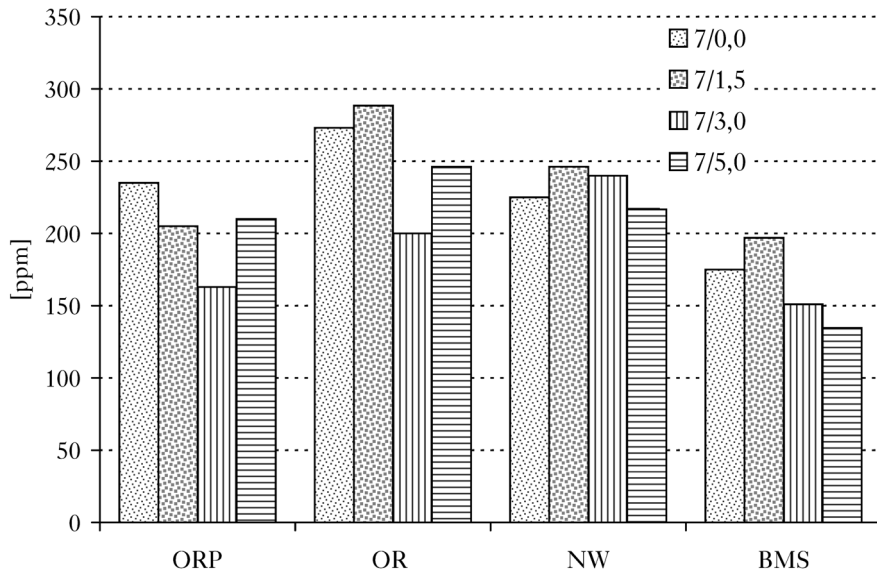
Analizy statystyczne wykonano w programie Statgraphics Plus 2.1.

Wyniki

W przypadku każdej próby wyniki miały charakter prostoliniowy. Nie istniała więc konieczność dwuetapowego przeliczania danych, jak ma to miejsce najczęściej przy wysyceniu komory CO₂ i krzywoliniowym charakterze odczytów [Nakayama 1990]. Średnia wartość wydzielania CO₂ (w ppm/min) dla każdego wariantu była wyliczona jako średnia z różnic pomiędzy każdymi odczytami w pojedynczej serii pomiarowej. Powodem zastosowania takiego toku obliczeń był fakt, że początkowy poziom CO₂ był mocno zróżnicowany w kolejnych pomiarach. Średnią ilość wydzielanego dwutlenku węgla w poszczególnych wariantach przygotowania gleby i udziału gatunków fitomelioryacyjnych i biocenotycznych przedstawia rycina 1.

W przypadku pierwszego czynnika (rodzaju przygotowania gleby) analiza wariancji wykazała, iż między grupami danych występują istotne różnice statystycznie (ryc. 2). Świadczy o tym uzyskana wartość p-value, która wynosi mniej niż 0,05 (poziom istotności). W celu sprawdzenia, między którymi grupami wystąpiły statystycznie istotne różnice, wykonano test Tukey'a z zaznaczeniem grup homogenicznych. Test wykazał, iż istotne różnice wystąpiły między wariantami: NW i BMS (66,0417), ORP i OR (-48,3333) oraz OR i BMS (86,0417).

Badając wpływ drugiego z czynników (udział gatunków fitomelioryacyjnych i biocenotycznych) nie stwierdzono istotnych statystycznie różnic w wydzielaniu CO₂ na powierzchniach o różnym udziale gatunków fitomelioryacyjnych i biocenotycznych (ryc. 3). Jednak wartość współczynnika F (stosunek wariancji między grupami do wariancji wewnątrz grup) jest większa od jedności. Fakt ten świadczy o zróżnicowaniu między poszczególnymi grupami powierzchni. Test Tukey'a potwierdził brak istotnych różnic w wydzielaniu dwutlenku węgla na powierzchniach z różnym udziałem gatunków fitomelioryacyjnych i biocenotycznych. Między wariantami



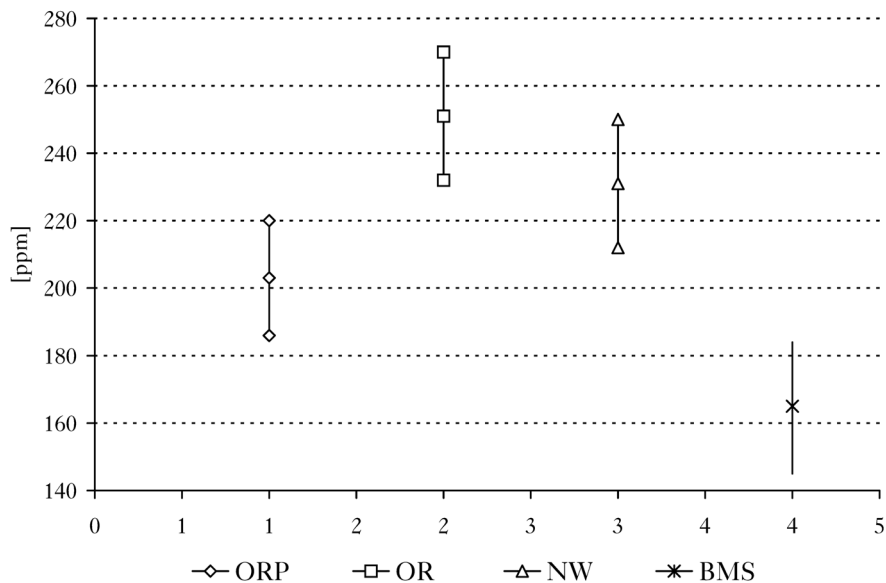
Ryc. 1.

Średnia ilość wydzielanego CO₂ w ciągu 10 min w poszczególnych wariantach przygotowania gleby w zależności od wariantu zmieszania

Average CO₂ efflux during 10 minutes in individual soil preparation variants regarding admixture variant

ORP – orka rolnicza z pogłębiaczem; OR – orka rolnicza; NW – orka z naoraniem wałków; BMS – pług

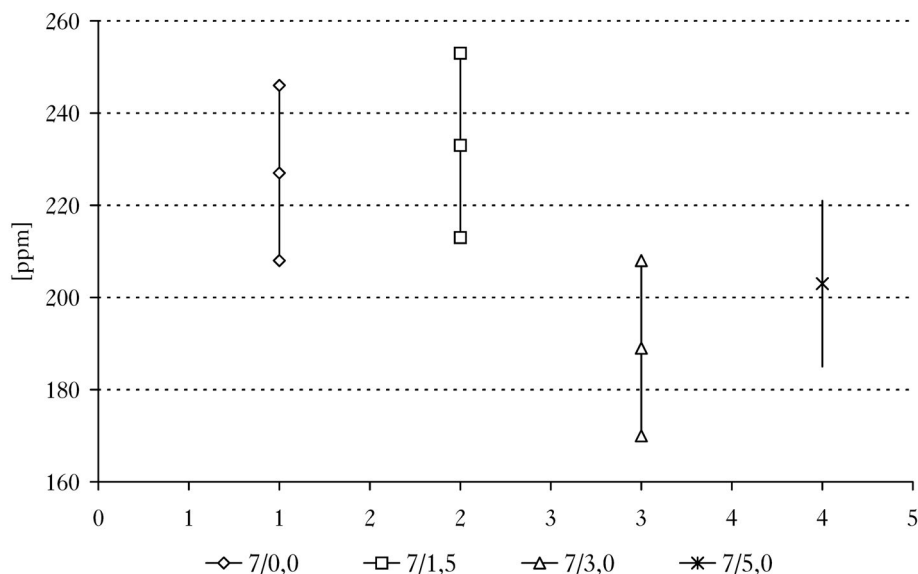
ORP – agricultural plough with subsoiler; OR – agricultural plough; NW – ploughing with ridge formation; BMS – plough



Ryc. 2.

Średnia ilość wydzielanego CO₂ w poszczególnych wariantach przygotowania gleby z zaznaczonym odchyleniem standardowym

Average CO₂ efflux in individual soil preparation variants with marked standard deviation (vertical line)



Ryc. 3.

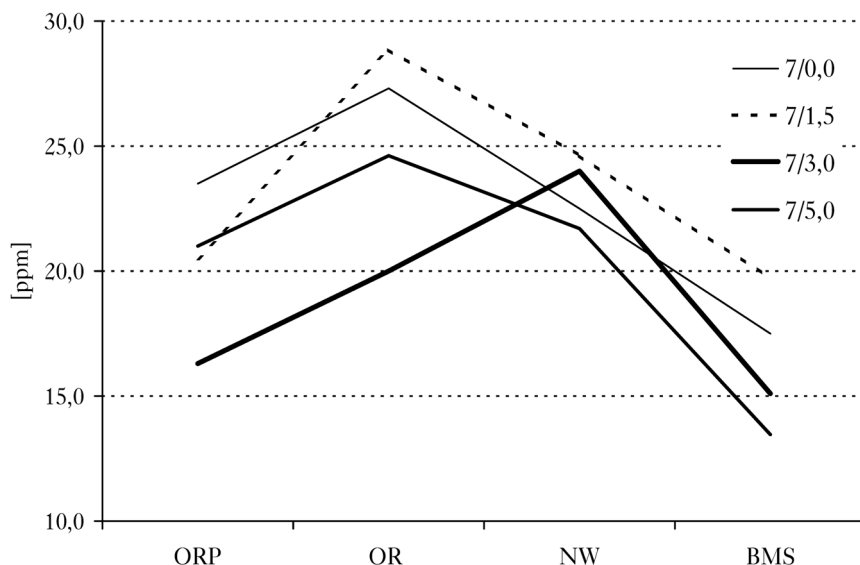
Średnia ilość wydzielanego CO₂ w różnych wariantach udziału gatunków fitomielioracyjnych i biocenotycznych z zaznaczonym odchyleniem standardowym

Average CO₂ efflux in different variants of phytomelioration and biocenoctic species admixture with marked standard deviation (vertical line)

7/1,5 i 7/3,0 uzyskana różnica wyniosła 44,33. Wartość kwalifikująca różnicę na istotną statystycznie to $\pm 51,5802$.

Wykonano również test na interakcję sposobu przygotowania gleby oraz udziału gatunków fitomielioracyjnych i biocenotycznych i jej wpływu na wydzielanie CO₂ (ryc. 4). Najwięcej dwutlenku węgla zostało wydzielone na powierzchni przygotowanej orką rolniczą z udziałem gatunków fitomielioracyjnych i biocenotycznych równym 1,5 tys./ha. Zmieszanie takie na trzech wariantach przygotowania gleby z czterech (oprócz wariantu ORP) charakteryzuje się największą intensywnością wydzielania dwutlenku węgla. Z kolei najmniejsze wydzielanie CO₂ z gleby zanotowano na powierzchniach przygotowanych orką głęboką, na których sosna pozostawała w zmieszaniu z gatunkami fitomielioracyjnymi i biocenotycznymi w stosunku 7/5,0.

Współczynnik korelacji określający związek między ilością wydzielanego dwutlenku węgla z gleby a temperaturą powietrza, wynosi 0,265. Równanie regresji opisujące ten związek przyjmuje postać $Y=87,4747+5,38415 \cdot X$. Obliczona wariancja i wartość p-value (0,0090), która w zależności od przyjętego stopnia istotności mówi o tym czy wpływ danej cechy na zmienną jest istotny statystycznie czy też nie, wykazały, iż na poziomie istotności 0,01 wpływ temperatury powietrza na wydzielanie CO₂ jest statystycznie istotny. Jeśli chodzi zaś o wpływ temperatury gleby na ilość wydzielanego CO₂, to obliczony współczynnik korelacji wyniósł 0,469. Równanie regresji ma postać $Y=-66,5205+23,7597 \cdot X$. W tym przypadku badając istotność wpływu temperatury gleby na wydzielanie CO₂ z gleby otrzymano p-value=0,0000 (poziom istotności 0,01). Wskazuje to również na statystyczną istotność wpływu temperatury gleby na intensywność wydzielania CO₂.



Ryc. 4.

Interakcja sposobu przygotowania gleby oraz udziału gatunków fitomelioryacyjnych i biocenotycznych oraz jej wpływ na wydzielanie CO₂

Interaction of soil preparation and the admixture of phytomelioration and biocenotic species, and its impact on CO₂ efflux

Dyskusja

Pomiary dokonano stosując bardzo dokładną metodę (dokładność 0,1 μmol/mol) z wykorzystaniem miernika Air-TECH 2500-PA. Jednak podczas samego pomiaru dokładność ta może być znacznie zmniejszona. Jedną z przyczyn może być wymuszony obieg powietrza (analizator wyposażony jest w pompę zasysającą powietrze), w konsekwencji którego mogą powstać turbulencje na powierzchni gleby, powodujące wzrost wydzielania dwutlenku węgla. Dodatkowo wewnątrz cylindra panują odmienne warunki niż w otaczającej atmosferze. Chodzi o podwyższoną temperaturę i ciśnienie atmosferyczne. Taka różnica może mieć wpływ na wydzielanie dwutlenku węgla, którego intensywność w znacznej mierze zależy od zmian ciśnienia i temperatury.

W obecnie dostępnej literaturze dotyczącej respiracji gleby trudno znaleźć informacje o badaniach dotyczących wpływu przygotowania gleby i udziału gatunków fitomelioryacyjnych na intensywność oddychania gleby. Dodatkowo większość badań prowadzonych z tej dziedziny wykonywana jest w starszych drzewostanach, w których gleba ma charakter wyraźnie leśny. Celem większości takich badań jest uchwycenie wpływu pór roku, temperatury czy wilgotności na oddychanie gleb. Na powierzchniach, których dotyczyły przeprowadzone badania, rośnie młody, a niekiedy (w przypadku braku zwarcia) jest to uprawa. Zalesienia są w wieku 8 lat i jest to prawdopodobnie za wcześnie, aby określić autorytatywnie wpływ udziału gatunków fitomelioryacyjnych czy sposobu przygotowania gleby na poziom oddychania. Badania glebowe, przeprowadzone przez prof. Czępińską-Kamińską w 2004 roku wykazały, iż środowisko glebowe jest w miarę homogenne i nie występuje makrozróżnicowanie [informacja ustna]. Wśród tych samych wariantów występowało nawet mikrozmienność, co może potwierdzić jedynie przy-

puszczenie o stosunkowo wczesnym etapie tego rodzaju badań. Dlatego wyniki tych badań należy potraktować ostrożnie, jako rejestrację danych, które w konfrontacji z wynikami innych badań prowadzonych na tym samym obiekcie w tym samym wieku, mogą wskazać na tendencje zmian i pozwolią określić optymalny wariant.

Zaskakujące są najniższe wyniki wydzielania dwutlenku węgla w wariantcie BMS. Ten sposób przygotowania gleby jest sprawdzony, stosowany i zalecany za granicą. Jednak powodem uzyskanych wyników może być fakt, iż drzewka, które się tam znajdowały, charakteryzowały się większą wysokością i rosły w największym zwarcie spośród wszystkich innych wariantów. W konsekwencji tego gleba była ciągle ocieniona, a pokrywa gleby składała się jedynie z warstwy nierozłożonych igieł. Przeciwnieństwem były warianty, gdzie glebę przygotowano orką rolniczą do 25 cm, i tam, gdzie wykorzystano pogłębiacz i naorano wałki. Na większości tych powierzchni stwierdzono brak zwarcia i duże ubytki. Dało to możliwość rozwoju roślinności trawiastej. Wyniki z pomiarów dokonywanych w tych miejscach były wyższe od innych prawdopodobnie z powodu występowania znacznej ilości drobnych korzeni roślinności trawiastej, która nie występowała na wariantach BMS.

Temperatura powietrza, przy której wydzielanie dwutlenku osiągnęło maksymalną wartość, to przedział między 24 a 25°C. Z kolei taką temperaturą dla gleby okazało się być 14°C. Wpływ temperatury jest zauważalny i jego istotność została udowodniona statystycznie. Tsutsumi i in. [1985] stwierdzili, iż tempo respiracji gleby rośnie wykładniczo wraz ze wzrostem temperatury. Większość autorów w swoich pracach mówi o wpływie temperatury na intensywność respiracji, jednak wnioski te dotyczą starszych zbiorowisk leśnych. Singh [1984] obliczył, iż najwyższe tempo respiracji gleby w subtropikalnym lesie występuje wówczas, gdy temperatura wraz z wilgotnością są wysokie. Edwards [1975] stwierdził, że dość duży udział w ogólnym oddychaniu gleby w lesie ma oddychanie ścioly (22%). Współczynnik korelacji wyliczony przez niego i opisujący wpływ temperatury ścioly na intensywność oddychania wynosi 0,94 [Edwards 1975]. Fromet [1972] podaje zaś, iż współczynnik korelacji opisujący wpływ temperatury gleby na ilość wydzielanego CO₂ w lasach mieszanych wynosi około 0,54. Niższa (0,46) wartość współczynnika korelacji uzyskana w prezentowanych badaniach może mieć związek z brakiem ścioly na analizowanych powierzchniach. Fakt ten nakłania do ponownego przypuszczenia, że tempo metabolizmu oddechowego mierzone w tym okresie wzrostu zalesień różnicuje się stosunkowo mało.

Wnioski

- ✦ Aktywność respiracyjna gleby zależy od sposobu jej przygotowania. Istotne różnice w ilości wydzielonego CO₂ występują między powierzchniami przygotowanymi orką rolniczą do 25 cm oraz orką rolniczą z pogłębiaczem, orką rolniczą a orką BMS (największa różnica), pogłębiaczem i naoraniem wałków a BMS.
- ✦ Średnio najwięcej dwutlenku w ciągu 10 min wydzieliły powierzchnie przygotowane orką rolniczą (251,25 ppm), zaś najmniej przygotowane orką BMS (165,21 ppm).
- ✦ Różnice we wpływie gatunków fitomelioracyjnych i biocenotycznych nie były statystycznie istotne. Największa różnica wystąpiła między powierzchniami z udziałem sosny i gatunków dodatkowych w zmieszaniu 7/1,5 a 7/3,0. Na powierzchniach z udziałem 7/1,5 zostało wydzielone średnio 233,083 ppm CO₂/10 min, na 7/3,0 zaś – 188,75 ppm CO₂/10 min.
- ✦ Intensywność metabolizmu oddechowego gleby zależy od temperatury powietrza (współczynnik korelacji=0,265) i gleby (r=0,469).
- ✦ Badanie jednoczesnego wpływu przygotowania gleby i udziału gatunków fitomelioracyjnych

i biocenotycznych wykazało, iż najwyższa intensywność metabolizmu oddechowego gleby wystąpiła na powierzchniach przygotowanych orką rolniczą do 25 cm i udziałem sosny oraz gatunków fitomelioracyjnych i biocenotycznych w stosunku 7/1,5. Najniższy zaś poziom metabolizmu oddechowego gleby zaobserwowano na powierzchniach z orką BMS i wprowadzeniem wraz z sosną 5,0 tys. domieszek gatunków fitomelioracyjnych i biocenotycznych. Na powierzchniach, które wykazywały najmniejszy metabolizm oddechowy gleby, drzewka charakteryzowały się największym przyrostem i najlepszą zdrowotnością.

Literatura

- Dobrzański B., Zawadzki S. 1995. Gleboznawstwo. PWRiL, Warszawa.
- Edwards N. 1975. Effects of temperature and moisture on carbon dioxide evolution in a mixed deciduous forest floor. *Soil Science Society of America Proceedings* 2: 361-368.
- Fromet A. 1972. Soil respiration in a mixed oak forest. *Oikos* 2: 273-277.
- Nakayama F. 1990. Soil respiration. *Remote Sensing Reviews*, Vol. 5.
- Singh J. 1984. Effects of temperature, rainfall and soil moisture on soil respiration and litter decomposition in a sub-tropical humid forest ecosystem. *Acta Botanica Indica* 12: 167-173
- Skłodowski J. 2005. Zooindukcyjna ocena różnych sposobów przygotowania gleb przy zalesieniach gruntów porolnych. *Sylvan* 11: 3-12.
- Szanser M. 1985. Krytyczny przegląd metod oznaczania dyfuzji CO₂ stosowanych w ekologicznych badaniach gleby. *Wiadomości Ekologiczne* 3
- Tsutsumi T., Nishitani Y., Sakai M. 1985. On the effects of soil fertility on the rate of soil respiration in a forest. *Japanese Journal of Ecology* 35 (2): 207-214

SUMMARY

Soil respiration activity in different soil preparation and admixtures variants on afforested post-agricultural land

Soil respiration is in its wider concept an element of gas exchange between soil and atmosphere. Research on CO₂ is of great importance as they give possibility of quick assessment of soil activity without unnecessary impact of soil structure [Szanser 1983]. This activity is related to the pace of dead organic matter mineralisation.

The study areas were afforestation established in 1999, located in the territory of Człuchowska Primeval Forest covering an area of 330 hectares. The soil designated for afforestation was prepared in four variants:

1. full, deep (40-50 cm) ploughing by a BMS plough (variant BMS),
2. full (25 cm) ploughing by an agricultural PHX plough (variant OR)
3. full (25 cm) ploughing by an agricultural PHX plough with a subsoiler (variant ORP),
4. ploughing with a simultaneous raising and deepening of the A0 and A1 horizons (variant NW).

The species used for afforestation was Scots pine in admixture with phytomelioration and biocenotic species. The studies were carried out on the plots with pine admixed at proportions: 7/0, 7/1.5, 7/3.0, and 7/5.0 (number of pine seedlings in thousands per hectare/number of phytomelioration and biocenotic species in thousands per hectare).

A portable analyser AirTECH 2005-PA was used in the study on soil respiration. Measurement lasted at least 10 minutes, the record frequency equalled 1 minute. Additionally, soil and air temperatures were measured at measurement points.

The obtained results allow concluding the following:

- ✦ Soil respiration activity depends on soil preparation method. Significant differences in amount of CO₂ efflux appear between OR and ORP, OR and BMS (the largest difference) as well as NW and BMS variants.
- ✦ The highest average carbon dioxide efflux during 10 minutes of measurement was on the plot prepared by agricultural plough (251.25 ppm), the lowest - on the plots prepared by BMS plough (165.208 ppm).
- ✦ The analysis of the impact of phytomelioration and biocoenotic species demonstrated non-significant differences. The highest differences occurred between 7/1,5 and 7/3,0 admixture variants. Average carbon dioxide efflux for these variants equalled respectively 233.083 and 188.75 ppm CO₂ per 10 min.
- ✦ Intensity of soil respiration activity depends on air and soil temperature. Correlation coefficient values are 0.265 and 0.469 respectively.
- ✦ The analysis of an overall effect of soil preparation and the presence of admixture species show that the most intensive soil respiration occurred on the plots prepared by agricultural plough to a depth of up to 25 cm with the number of seedlings at 7/1.5 proportion. The lowest metabolism level was on the plots prepared by BMS plough with seedling admixture at 7/5.0 proportion.

