

## Streszczenie rozprawy doktorskiej

### **Emisja CO<sub>2</sub> z powierzchni gleb w warunkach zróżnicowanej technologii uprawy roli pod buraki cukrowe**

mgr inż. Tymoteusz Bolewski

W niniejszej rozprawie przedstawiono wyniki badań empirycznych i modelowych strumieni wymiany CO<sub>2</sub> pomiędzy agroekosystemem buraka cukrowego a atmosferą w sezonie wegetacyjnym w warunkach stosowania konwencjonalnej i zredukowanej przedzimowej uprawy roli.

Uzasadnieniem przeprowadzenia tych badań była potrzeba poszukiwania technologii uprawy roli poprawiających bilans węgla gleb uprawnych i bilans wymiany CO<sub>2</sub> agroekosystemów z atmosferą.

Celem ogólnym badań było określenie wielkości i dynamiki strumieni emisji i pochłaniania CO<sub>2</sub> uprawy buraka cukrowego oraz określenie na ich podstawie bilansu wymiany CO<sub>2</sub> netto między tym agroekosystemem a atmosferą w sezonie wegetacyjnym na wariantach konwencjonalnej i zredukowanej przedzimowej uprawy roli. Celem praktycznym badań było wskazanie systemu uprawy najbardziej korzystnego z punktu widzenia ochrony zasobów węgla w glebie i najbardziej korzystnego z perspektywy atmosfery.

Badania przeprowadzono w latach 2010-2016 w gospodarstwie rolnym, zlokalizowanym w regionie Kujaw, w miejscowości Więclawice (52°50' N, 18°18' E). Obiekt badawczy był zlokalizowany w kompleksie gleb zaliczanym do czarnych ziem typowych. Doświadczenie polowe dwuczynnikowe zawierało po 2 warianty tradycyjnej (orka typowa, głęboszowanie poprzedzone orką) i zredukowanej uprawy roli (głęboszowanie, uprawa zerowa) powiązane z 2 wariantami uprawy międzyplonu (gorczyca biała) i mulczowania powierzchni gleby. Czynnikiem nadrzędnym były warianty przedzimowej uprawy roli, a czynnikiem podrzędnym warianty uprawy międzyplonu.

Pomiary polowe obejmowały: strumień CO<sub>2</sub> z powierzchni gleby (Sr), strumień CO<sub>2</sub> pochodzący z całkowitej respiracji agroekosystemu (TER), strumień wymiany CO<sub>2</sub> netto agroekosystemu z atmosferą (NEE) oraz charakterystyki uzupełniające (temperaturę i wilgotność gleby, parametry meteorologiczne, wskaźnik powierzchni liści, biomasę korzeni roślin). Pomiary polowe strumieni CO<sub>2</sub> wykonano metodą komór zamkniętych wentylowanych. Badania i analizy modelowe obejmowały obliczenie za pomocą modeli pół-empirycznych oraz modelu matematycznego DNDC wielkości ww. strumieni wymiany CO<sub>2</sub> pomiędzy agroekosystemem uprawy buraka cukrowego a atmosferą.

W hipotezie głównej założono, że wielkość wymiany CO<sub>2</sub> netto z atmosferą (NEE) oraz respiracja gleby (Sr) agroekosystemu buraka cukrowego są różne w warunkach stosowania konwencjonalnej i zredukowanej przedzimowej uprawy roli poprzedzającej uprawę tej rośliny.

Badania doświadczalne i analizy wykazały, że wielkość wymiany CO<sub>2</sub> netto z atmosferą (NEE) oraz respiracja gleby (Sr) agroekosystemu buraka cukrowego różniły się w warunkach stosowania konwencjonalnej i zredukowanej przedzimowej uprawy roli. Zastosowanie zredukowanej uprawy spowodowało korzystną zmianę wielkości strumienia NEE w sezonie wegetacyjnym z perspektywy atmosfery, jak również z perspektywy agroekosystemu w porównaniu z uprawą konwencjonalną. Skumulowana wielkość sezonowa NEE (z perspektywy atmosfery) na wariantach uprawy konwencjonalnej wyniosła średnio od -3,2 t CO<sub>2</sub>·ha<sup>-1</sup> na wariancie z głęboszowaniem i orką do -4,8 t CO<sub>2</sub>·ha<sup>-1</sup> na wariancie z orką typową, natomiast na wariantach uprawy zredukowanej była niższa i wyniosła od -8,5 t CO<sub>2</sub>·ha<sup>-1</sup> na wariancie bez uprawy do -10,5 t CO<sub>2</sub>·ha<sup>-1</sup> na wariancie z głęboszowaniem. Zastosowanie zredukowanej uprawy spowodowało korzystną z punktu widzenia ochrony

zasobów węgla w glebie zmianę wielkości strumienia CO<sub>2</sub> z respiracji gleby w porównaniu z uprawą konwencjonalną. Skumulowana sezonowa wielkość Sr na wariantach uprawy konwencjonalnej wyniosła średnio od 36,3 t CO<sub>2</sub>·ha<sup>-1</sup> na wariacie z orką poprzedzoną głębszowaniem do 36,9 t CO<sub>2</sub>·ha<sup>-1</sup> na wariacie z orką typową. Zaś na wariantach uprawy zredukowanej była niższa i wyniosła od 29,3 t CO<sub>2</sub>·ha<sup>-1</sup> na wariacie bez uprawy do 30,3 t CO<sub>2</sub>·ha<sup>-1</sup> na wariacie z głębszowaniem.

Wykonanie zabiegów przedzimowej uprawy roli pod buraki cukrowe indukowało silny i zróżnicowany rodzajem zabiegu impuls emisji CO<sub>2</sub> z gleby bezpośrednio po ich wykonaniu. Największą skumulowaną wielkość emisji CO<sub>2</sub> z gleby w okresach do 24, 48 i 72 godzin od momentu przeprowadzenia zabiegów uprawy przedzimowej notowano najczęściej na wariantach z tradycyjną uprawą przedzimową tj. orką typową oraz orką poprzedzoną zabiegiem głębszowania. W okresie do 72 h od momentu przeprowadzenia zabiegów wyniosła one średnio 489,5 kg CO<sub>2</sub>·ha<sup>-1</sup> na wariacie z orką typową i 356,7 kg CO<sub>2</sub>·ha<sup>-1</sup> na wariacie z orką po głębszowaniu. Na wariacie z głębszowaniem skumulowana emisja CO<sub>2</sub> wyniosła średnio 260,9 kg CO<sub>2</sub>·ha<sup>-1</sup>, zaś na wariacie bez uprawy przedzimowej 182,4 kg CO<sub>2</sub>·ha<sup>-1</sup>.

Skalibrowano model DNDC i za jego pomocą przeprowadzono poprawne symulacje respiracji gleby agroekosystemu buraka cukrowego dla systemu uprawy konwencjonalnej.

Słowa kluczowe:

respiracja gleby, wymiana ekosystemu netto, całkowita respiracja ekosystemu, produkcja pierwotna brutto, zredukowana uprawa roli, orka przedzimowa, głębszowanie, czarna ziemia, model DNDC