

Reakcja fluorescencji indukowanej promieniowaniem słonecznym oraz fotosyntezy roślinności torfowiska na stres wywołany symulowanym deficytem wodnym i podwyższoną temperaturą w warunkach klimatycznego eksperymentu manipulacyjnego

Termin: 2017-03-07 - 2020-03-07

Kierownik: Radosław Juszczak

Wykonawcy: [Dominika Łuców](#)

Numer projektu: 2016/21/B/ST10/02271

(projekt OPUS)

Nadrzędnym celem projektu jest ocena wpływu czynników stresowych –symulowanego ocieplenia/stresu termicznego i suszy –na indukowaną promieniowaniem słonecznym fluorescencję chlorofilu (SIF) mierzoną nadzszą roślinną oraz produkcję pierwotną brutto (GPP) roślinności torfowiska. Odpowiemy na pytania: czy zmiany w SIF skorelowane będą ze zmianami GPP roślinności torfowiskai całego ekosystemu?Czy zależności te zmieniać się będą pod wpływem czynników stresowych?Czy mierząc SIF jesteśmy w stanie określić kondycję roślin i status powierzchni torfowiska? Obecnie, programy badawcze Europejskiej Agencji Kosmicznej(FLEX)i NASAdynamicznie napędzają rozwój innowacyjnych technologii niezbędnych do pomiarówSIF, a także pionierskich badań nad wpływem czynników stresowych na zależność SIF-GPP. Czy jednak, przy obecnym stanie wiedzy możemy ocenić produktywność ekosystemówi całej biosferyza pomocą SIF, zważywszy na fakt, że większość czynników stresowych zaburza w istotnym stopniu zależność SIF-GPP?Biorąc powyższe pod uwagę, projekt ma celu: 1) Określenie zmian w SIF oraz w zależnościach SIF, wskaźników spektralnych (np. NDVI, PRI) iGPPróżnych reprezentatywnych powierzchni torfowiska narażonych na oddziaływanie symulowanego stresu termicznego i suszę z wykorzystaniem zarówno aktywnych, jak i pasywnych metod manipulacji klimatemna terenie kontrolowanych eksperymentów manipulacyjnych natorfowisku w Rzecinie.2) Określenie dobowej, sezonowej i przestrzennej zmienności SIF oraz wskaźników spektralnychdla reprezentatywnych powierzchni torfowiska o różnym udziale roślin naczyniowych i mchów torfowców3) Określenieczy, i w jakim stopniuzależności SIF-GPP zależą od zmieniających się warunków atmosferycznych iczynników środowiskowych oraz charakterystyk biofizycznychszaty roślinnej.Aby osiągnąć te cele,pomiary SIF, GPP i wskaźnikówspektralnychprowadzone będą na terenie istniejącego (od 2014 r) klimatycznego eksperymentu manipulacyjnego WETMAN (www.wetman.pl) z aktywnymi metodami manipulacji (radiatory na podcierwień podnoszą temperaturę torfu i powietrza, zaś automatyczna kurtyna rozsuwająca się podczas opadu nocnego ogranicza ilość wody docierającej do powierzchni torfowiska). Pomiary strumieni CO₂i charakterystyk spektralnych oraz SIF wykonywane będą za pomocą istniejącej prototypowej mobilnejplatformy pomiarowej. Ponadto, utworzone zostaną dwa inne stanowiska,na których manipulacje osiągane będą metodami pasywnymi z wykorzystaniem otwartych komór OTC oraz zadania odcinającego opad. Pomiary SIF i strumieni CO₂na tych stanowiskach będą wykonywane okresowo za pomocą systemu Piccolo Doppio z zestawem dwóch spektrometrów(pomiary SIFi reflektancji)orazmanualnych komór dynamicznych (do pomiarów wymiany netto i emisji CO₂).W projekcie wykorzystamy pierwszą w Polsce wysokorozdzielczą mapę przestrzennej zmienności SIF wygenerowanądla torfowiska Rzezińskiego podczas kampanii lotniczej SWAMP w lipcu 2015 roku(kampania FLEX,ESA). W projekcie ocenimy krytycznie, czy na podstawie tej mapy i analizyprzestrzennej zmiennościSIF jesteśmy w stanie wyodrębnić funkcjonalne grupy roślin na torfowisku?Za pomocą drona mierzyć będziemy SIF powierzchni torfowiska i opracujemy mapy zmiennościSIF dla torfowiska.Spróbujemy odpowiedzieć na pytanie, czy porównując te zobrazowaniaSIF imając wiedzę uzyskaną z eksperymentów manipulacyjnych, będziemy mogli określić wstecz stan torfowiska w lipcu 2015 roku? Określimy też przydatność dronów do pomiarów SIF ekosystemów o heterogenicznych powierzchniach. Przenalizuje my również zależności pomiędzy SIF a strumieniami CO₂mierzonymi za pomocą systemu kowariancji wirów (EC) celem weryfikacji hipotezy, że w heterogenicznym krajobrazie średnie wartości SIF mierzone w zasięgu obszaru oddziaływania systemu EC mogą być dobrym wskaźnikiem produktywności ekosystemu(ilości zasymilowanego CO₂). Ponadto, dla każdego stanowiska pomiarowego oszacujemy produkcję ekosystemu brutto za pomocą klasycznego modelu LUE (stosując pomierzone wartości SIF i wskaźników spektralnych jako proxy parametrów modelu). Wykorzystując natomiast zaawansowany model SCOPE,

oszacujemy zarówno SIF, jak i GPP tych powierzchni. Błąd oszacowania wartości SIF i strumieni GPP wysymulowanych za pomocą modelu SCOPE będzie określony poprzez porównanie wartości wymodelowanych z pomierzonymi. Tym samym, określimy przydatność tego modelu do szacowania SIF powierzchni ekosystemów. Choć badania SIF prowadzono na wielu ekosystemach homogenicznych w swej strukturze, to jednak nigdy wcześniej nie prowadzono podobnych pomiarów na torfowisku. Proponowane badania mają charakter pionierski i nowatorski. Zrozumienie jakie czynniki determinują wartości SIF roślinności torfowiska pozwoli lepiej zrozumieć dynamiczne interakcje ekosystem–atmosfera i dokładniej szacować produktywność ekosystemów i całej biosfery, co jest obecnie przedmiotem zainteresowania grup badawczych specjalizujących się w pomiarach SIF i ma kolosalne znaczenie dla przyszłej misji FLEX w ramach ESA Earth Explorer 8.