

Nowy związek chemiczny zwalcza chwasty tłumiąc fotosyntezę

2 października 2022

Naukowcy opracowali nowy związek chemiczny, który hamuje fotosyntezę w liściach roślin, tzn. hamuje aktywność kompleksu białkowego, który przeprowadza jedną z kluczowych reakcji procesu, czyli rozkład wody na tlen. Nowa substancja może stać się prototypem herbicydów zwalczających chwasty, a jednocześnie jest nieszkodliwa dla ludzi i zwierząt. Wyniki badania zostały opublikowane w czasopiśmie „Cells”.



Fotosynteza to proces, w którym rośliny syntetyzują związki organiczne z dwutlenku węgla i wody. Przeprowadza się ją za pomocą dwóch dużych kompleksów białkowych – fotosystemów 1 i 2 (PS1 i PS2), z których każdy składa się z centrum reakcji, otaczających białek i pigmentów. Pod wpływem światła słonecznego chlorofil w centrum reakcji zostaje wzbudzony i przenosi swoje elektrony na inne cząsteczki w fotosystemie.

Kolejnym przejściom elektronowym towarzyszy akumulacja wysokoenergetycznych cząsteczek, takich jak ATP, biorących

udział w syntezie związków organicznych. Brak elektronów pozostawionych po chlorofilu jest kompensowany przez rozkład cząsteczek wody. To właśnie w trakcie tego procesu uwalniany jest tlen jako produkt uboczny.

Naukowcy z Instytutu Podstawowych Problemów Biologicznych Rosyjskiej Akademii Nauk wraz z kolegami z Uniwersytetu Gazi w Turcji zsyntetyzowali nowy związek na bazie miedzi i fragmentu organicznego, który hamuje fotosyntezę w liściach. Aby określić działanie substancji, autorzy wyizolowali wzbogacone w PS2 błony tylakoidowe z liści (struktur wewnątrz chloroplastów) i do powstałej zawiesiny dodali roztwór nowego związku.

Działanie hamujące oceniano na podstawie tego, jak bardzo zmniejszyło się uwalnianie tlenu spowodowane oświetleniem, na przykład jego szybkość zmniejszyła się o 69%. Ponadto wpływ substancji badano za pomocą szeregu innych reakcji charakteryzujących aktywność PS2, na przykład dodanie inhibitora zmniejszyło luminescencję chlorofilu podczas fotosyntezy. Jednocześnie skuteczność leku nie zmieniała się w czasie, a zależała jedynie od jego stężenia.

Spadek uwalniania tlenu wskazywał, że fotosystem działał mniej wydajnie. Zakłada się, że głównym celem nowego herbicydu jest centrum reakcji kompleksu białkowego. Po prostu substancja wiąże się z rdzeniem PS2 i zmienia jego strukturę. W rezultacie, zdaniem naukowców, zakłócony został proces przenoszenia ładunku między elementami łańcucha transportu elektronów.

Opracowany inhibitor może posłużyć do stworzenia nowego herbicydu, który posłuży np. do walki z szybko rosnącymi chwastami, które pojawiają się przed kiełkowaniem upraw. Jednocześnie zahamowanie reakcji rozkładu wody, która zachodzi tylko w komórce roślinnej, sugeruje, że herbicyd będzie bezpieczny dla ludzi i zwierząt.

„Opracowaliśmy związek, który skutecznie pozbędzie się niechcianych gatunków roślin, a tym samym znacznie zwiększy plony. Dane te mogą stać się fundamentalną podstawą do opracowania substancji, które są skuteczne w najniższych możliwych stężeniach” – mówi pierwszy autor pracy, Sergej Czarmuhamedow, kandydat nauk biologicznych, wiodący badacz w Instytucie Podstawowych Problemów Biologicznych Rosji Akademii Nauk.

W badaniach biorą udział również naukowcy z Instytutu Biologii Molekularnej i Biotechnologii Narodowej Akademii Nauk Azerbejdżanu (Baku), Instytutu Fizjologii Roślin (Moskwa), King Saud University (Arabia Saudyjska) i Moskiewski Uniwersytet Państwowy im. M.V. Łomonosow (Moskwa).

Autorstwo: tallinn

Zdjęcie: [dmarr515](#) (CC0)

Źródło: ZmianyNaZiemi.pl