

“Can bean yield losses caused by drought, heat stress and climate change be ameliorated by enhancing pod-specific stomatal conductance?”

HORIZON
2020

“Can bean yield losses caused by drought, heat stress and climate change be ameliorated by enhancing pod-specific stomatal conductance?”

Wyniki w skrócie

Fasola odporna na warunki klimatyczne zmniejsza zużycie wody

Fasola jest źródłem wysokiej jakości substancji odżywczych dla ludności całej Ameryki Łacińskiej, ale z powodu zmiany klimatu region ten będzie musiał stawić czoła suszom i falam upałów. Naukowcy podjęli wyścig z czasem, aby stworzyć wytrzymalsze, odporne na klimat odmiany fasoli, które zapewnią bezpieczeństwo żywnościowe w regionie.



ZMIANA KLIMATU I
ŚRODOWISKO



ŻYWNOŚĆ I ZASOBY
NATURALNE



© Kateryna_MA, Shutterstock

Większość upraw fasoli [jest nawadniania przez deszcze](#) i nie wykorzystuje sztucznej irygacji. W związku z tym wczesne rozpoczęcie pory suchej może spowodować utratę nawet 80 % plonów, co prowadzi do znacznego wzrostu cen i konieczności importowania fasoli z zagranicy. Jednym z rozwiązań jest lokalna produkcja fasoli o większej odporności na zmianę klimatu.

W ramach projektu Pod Yield, wspieranego ze środków działania „Maria Skłodowska-Curie”, przeprowadzono porównawcze analizy fizjologicznej i genetycznej reakcji na suszę [fasoli zwyczajnej](#) oraz [fasoli ostrolistnej](#), występującej w strefach suchych.

Naukowcy wykorzystali swoje obserwacje w pracach nad nowymi odmianami fasoli, aby przetestować skuteczność technik umożliwiających poprawę wykorzystania wody przez rośliny strączkowe.

Najpierw określili różnice pomiędzy fasolą zwyczajną i ostrolistną dotyczące reakcji liści i strąków na suszę, wykorzystując do tego analizy epidermalnej utraty wody, wzrostu całej rośliny i plonów oraz metody spektroskopii terahercowej.

„Charakterystyka reakcji na suszę poprzez analizy rozwojowe, fizjologiczne i transkryptomyczne pomogła nam zrozumieć różne podejścia do odporności na stres wodny”, komentuje stypendysta projektu Caspar Chater.

Rola aparatów szparkowych w odporności na suszę

Efektywność wykorzystania wody można poprawić poprzez zmianę cech takich jak wielkość i gęstość rozmieszczenia aparatów szparkowych fasoli. Aparaty szparkowe to mikroskopijne otwory znajdujące się na powierzchni liści i strąków, które kontrolują utratę wody i pobieranie CO₂ w celach związanych z fotosyntezą.

„Porównaliśmy cechy aparatów szparkowych u różnych gatunków fasoli i wykorzystaliśmy te informacje do zwiększenia odporności na suszę poprzez stworzenie »inteligentnych klimatycznie« upraw fasoli na potrzeby rolnictwa latynoamerykańskiego”, wyjaśnia Chater.

Zmniejszona gęstość aparatów szparkowych obserwowana u fasoli ostrolistnej skutkuje dłuższym utrzymaniem stanu wody i wydłużoną [przewodnością szparkową](#)  w warunkach suszy. W ten sposób fasola ostrolistna dłużej zachowuje wodę oraz utrzymuje mechanizmy wymiany gazowej i chłodzenia ewaporacyjnego w warunkach niedoboru wody w porównaniu z fasolą zwyczajną.

Wykazano również, że fasola ostrolistna lepiej zachowuje wypełnienie nasion w warunkach suszy. „Sądzymy, że jest to spowodowane zdolnością fasoli ostrolistnej do wydłużenia wymiany gazowej i wiązania węgla w warunkach bardziej pogłębionego deficytu wody”, mówi Chater.

Większa tolerancja dzięki inżynierii genetycznej

Zespół badał różnice w ekspresji genów pomiędzy fasolą zwyczajną a ostrolistną w liściach i młodych strąkach w czasie suszy poprzez wytworzenie i zsekwencjonowanie 24 bibliotek RNA. Obejmowały one geny regulujące różnicowanie i rozmieszczenie szparek potencjalnie zaangażowane w rozwój aparatów szparkowych u fasoli ostrolistnej.

EPF (Epidermal Patterning Factors) to małe, bogate w cysteinę, wydzielane peptydy, które wpływają na rozwój aparatów szparkowych. Nadmiar EPF1 lub EPF2

zmniejsza gęstość aparatów szparkowych w wielu roślinach, zwiększając efektywność wykorzystania wody i tolerancję na suszę. Naukowcy sprawdzili, czy EPF mogą spełnić tę funkcję także w fasoli zwyczajnej.

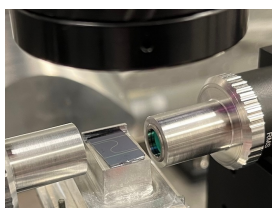
Zidentyfikowali kilka genów podobnych do EPF w fasoli zwyczajnej oraz opracowali i przetestowali konstrukty zwiększonej ekspresji EPF w modelowej roślinie laboratoryjnej, [rzodkiewniku pospolitym](#). „Eksperymenty doprowadziły do zmniejszenia liczby aparatów szparkowych na powierzchni epidermy, co sugeruje, że EPF fasoli mogą być regulatorami rozwoju aparatów szparkowych w różnych gatunkach fasoli”, mówi Chater.

Geny te pozwoliły naukowcom na zmodyfikowanie właściwości wymiany gazowej roślin strączkowych w celu poprawy efektywności wykorzystania wody i tolerancji na suszę. Uчени sklonowali te geny i manipulowali nimi w fasoli, aby uzyskać rośliny o mniejszej liczbie aparatów szparkowych i mniejszym zapotrzebowaniu na wodę. „Poprzez poprawę wykorzystania wody w uprawach fasoli projekt Pod Yield wspiera bardziej odporne systemy produkcji w warunkach zmiany klimatu, poprawia bezpieczeństwo ekonomiczne rolników i utrzymuje zrównoważone źródła zdrowej żywności”, twierdzi Chater.

Słowa kluczowe

Pod Yield, fasola, woda, aparaty szparkowe, susza, fasola ostrolistna, EPF, fasola zwyczajna, epidermal patterning factor

Znajdź inne artykuły w tej samej dziedzinie zastosowania

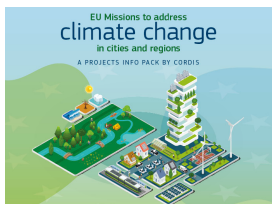


Ultraczułe czujniki na chipie umożliwiają dokładne wykrywanie gazów śladowych





Przekształcanie biomasy w składniki prozdrowotne



Misje UE przeciwdziałające skutkom zmiany klimatu w miastach i regionach



Wykorzystanie potencjału morskiej gospodarki o obiegu zamkniętym na rzecz ekologicznej przyszłości



Informacje na temat projektu

Pod Yield

Identyfikator umowy o grant: 700867

[Strona internetowa projektu](#)

DOI

[10.3030/700867](https://doi.org/10.3030/700867)

Projekt został zamknięty

Finansowanie w ramach

EXCELLENT SCIENCE - Marie Skłodowska-Curie Actions

Koszt całkowity

€ 237 493,80

Wkład UE

€ 237 493,80

Koordynowany przez

Data podpisania przez KE
6 Września 2016

THE UNIVERSITY OF SHEFFIELD
 United Kingdom

Data rozpoczęcia
12 Czerwca 2017

Data zakończenia
31 Sierpnia 2020

Powiązane artykuły

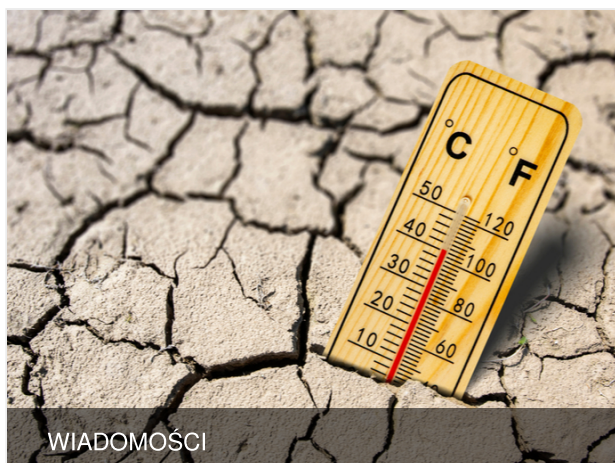


POSTĘPY NAUKOWE

Naukowcy-wolontariusze spieszą na ratunek fasoli



22 Października 2024



POSTĘPY NAUKOWE

Jednoczesne występowanie susz i fal upałów zależy od opadów



13 Kwietnia 2022



POSTĘPY NAUKOWE

Zwiększenie upraw warzyw strączkowych przyniesie korzyści dla zdrowia i środowiska



28 Kwietnia 2021

Ostatnia aktualizacja: 5 Lutego 2021

Permalink: <https://cordis.europa.eu/article/id/428947-climate-resilient-beans-reduce-water-usage/pl>

European Union, 2025

