

Kamil Fijolek
Wydział Biologii

Zastosowanie biotechnologii i biologii roślin w rozwiązywaniu problemów XXI w.

Rośliny są znane i używane przez ludzi od początków ich istnienia, początkowo jako dostarczyciele pokarmu w zbieractwie, następnie jako rośliny uprawne, dziś dzięki rozwojowi biologii mają o wiele większe możliwości. Biotechnologia roślin rozwiązać może niektóre problemy które pojawią się w XXI wieku.

Liczba ludności w roku 2050 wyniesie 9,8 miliarda¹. W odpowiedzi na ten problem biotechnologia przygotowuje rośliny o większej biomase. Pojawią się odmiany pszenicy, żyta, kukurydzy i innych roślin o cechach pozwalających walczyć z potencjalnym problemem głodu na świecie. Szczególny potencjał może mieć ryż C4. Będzie to otrzymana za pomocą metod naturalnych lub biologii molekularnej odmiana ryżu, która metabolicznie przypominać będzie znacznie wydawniejszą pod względem gospodarki wodnej kukurydzę. W praktyce przełoży się to na większą biomasa ryżu który jest jednym z głównych źródeł pokarmu na świecie. Poza ryżem pojawią się też odmiany kukurydzy, która ma ogromny potencjał genetyczny udowodniony od ponad stu lat². Odmiany te będą miały znacznie zwiększoną ilość istotnych dla człowieka substancji, co pozwoli na efektywniejszą hodowlę.

W przypadku żywności również ogromną rolę odgrywać będzie aspekt zdrowotny. Pojawią się liczne odmiany zawierające mniejszą ilość substancji niepożądanych, których sztandarowym przykładem może być już istniejąca odmiana ziemniaka Innate, zawierająca mniej asparaginy oraz cukrów redukujących, co wiąże się ze zmniejszeniem potencjalnej szansy na wytworzenie toksycznego czynnika rakotwórczego - akrylamidu podczas obróbki termicznej ziemniaków. Problem ten występuje między innymi również w zbożach, kawie. W przyszłości pojawią się odmiany roślin zawierające w znacznej części substancje pożądane, ale również zawierające antybiotyki i szczepionki. Być może sałata zawierająca szczepionkę przeciw grypie będzie podawana jako posiłek w okresach jesienno-zimowych, zwiększając odporność organizmu.

Rozwój biotechnologii roślin przyniesie też wiele wygody i oszczędności dla przemysłu farmaceutycznego. Rośliny używane będą jako bioreaktory produkujące niemal dowolną substancję, w tym leki. Totipotentne³ komórki roślinne w hodowlach zawieszinowych używane są już dziś. Przemysł ten jednak rozrośnie się, a produkty tych bioreaktorów będą tanie i przyniosą rewolucję w dostępności leków głównie w biedniejszych rejonach świata.

Przyszłość przyniesie również znacznie zwiększone zapotrzebowanie na energię⁴ i w tym aspekcie również wykorzystane zostaną rośliny. Rozwiązany zostanie problem rozbicia celulozy z ligniną na glukozę. Spowoduje to znacznie zwiększenie potencjału energetycznego roślin, które będą mogły być wykorzystywane do produkcji między innymi etanolu i nanocelulozy; substancji o niezwyklej wytrzymałości.

Rośliny były źródłem natchnień od wielu pokoleń. Dziś również naukowcy inspirowani są nimi. Na pograniczu biologii i innych nauk ścisłych tworzone są dziś projekty sztucznego liścia, będącego potencjalnym źródłem energii elektrycznej. Energia słoneczna dociera do ziemi w ogromnej ilości obecnie jednak problemem pozostaje jej wykorzystanie. W odpowiedzi przychodzi sztuczny liść, będący układem elektrod imitujących swym działaniem fotosystem II w chloroplastach. Obecnie koncepcje sztucznego liścia wykorzystują sole rutenu, który jest pierwiastkiem drogim, a więc nieoptycznym w produkcji masowej. W przyszłości jednak pojawią się zupełnie inne sztuczne liście,

¹ World Population Prospects: The 2017 Revision, DESA

² <http://mooselab.cropsci.illinois.edu/longterm.html>

³ mogące różnicować się w inną komórkę organizmu

⁴ <https://www.iea.org/weo2017> World Energy Outlook 2017 ie.

wykorzystujące nieorganiczne donory i akceptory lub bezpośrednio barwniki roślinne, które przy odpowiednich warunkach mogłyby zastąpić sole rutenu. Być może z pomocą przyjdzie mikrobiologia, a nawet biologia syntetyczna. Mikroorganizmy znajdują bowiem zastosowanie w podobnej koncepcji ogniw paliwowych, mogących zużywać odpady organiczne takie jak ścieki oraz pozostałości rolnicze.

Cały potencjał roślin wykorzystany będzie w samowystarczalnych czystych i ekologicznych miastach. Już dziś budowane jest Tao Zhu Yin Yuan zwane również Agora Garden Tower w Taipei. Jest to konstrukcja ekologiczna która być może zaczyna pewną rewolucję w budownictwie. Budynek ma na celu wypełnienie czterech postulatów ekologicznych: redukcja globalnego ocieplenia, ochrona bioróżnorodności, ochrona środowiska i jakości życia, zarządzanie zasobami naturalnymi i odpadami. Projekt zawiera w sobie filozofię wykorzystywania wszystkiego bez strat i transformowania odpadów.

W dalszej przyszłości, być może w przeciągu całego XXI wieku, wyżej wymieniony rozwój biotechnologii i metod hodowli roślin umożliwi budowę miast samowystarczalnych. Produkujących energię elektryczną za pomocą sztucznych liści, oczyszczających i ponownie wykorzystujących ścieki jako energię. Produkujących wystarczającą liczbę żywności dla ludzi i zwierząt, wolnych od problemów cen lekarstw wytwarzanych w tanich bioreaktorach. W miastach tych poza budowlami takimi jak Agora Garden Tower, znajdować się będą domy jednorodzinne o zredukowanych potrzebach energetycznych. Zawierające poza już rozwijaną technologią budownictwa, większość dobrodziejstw oferowanych przez powyższe rozwiązania biotechnologii roślin.

W ten sposób dzięki biotechnologii oraz dzięki inspiracji której źródłem są rozwiązania ukształtowane przez ewolucję roślin, biolodzy odpowiedzą na niektóre z problemów XXI w.