

Z cyklu

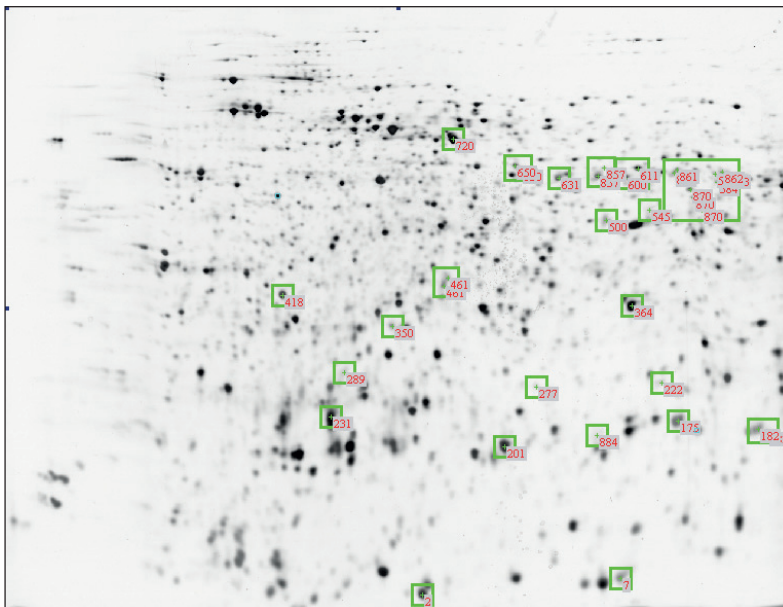
Termin proteomika może się kojarzyć niektórym z nas, szczególnie odwie- dzającym siłownię i dbającym o masę i rzeźbę swoich mięśni, z proteinami. I jest to skojarzenie prawidłowe. Prote- inami określa się odżywkę zawierającą białka wykorzystywane w celu wzrostu i regeneracji masy mięśniowej. Mięśnie szkieletowe też są zbudowane z białek, w tym przypadku są to białka kurczliwe, odpowiadające za ruch. Proteomika to gałąź nauki zajmująca się badaniem białek, głównie poznaniem ich funkcji. Techniki badawcze stosowane w prote-

omice mają na celu scharakteryzowanie wszystkich białek zaangażowanych w badany proces biologiczny. Zadanie to wymaga zastosowania efektywnych technik pozwalających na porównanie różnorodnych mieszanin białek oraz analizę ich składu. W przypadku roślin, białka izoluje się z badanego materiału za pomocą różnorodnych metod ekstrakcji służących ich oczyszczeniu. Następnie białka separuje się korzystając z rozdzielu ich w dwóch wymiarach na żelach lub z wykorzystaniem chromatografii cieczowej. Interesujące nas białka następnie identyfikuje się korzystając

ze spektrometrii mas, która to technika pozwala na poznanie składu budujących je aminokwasów. Dzięki zastosowaniu technik proteomicznych w różnych konfiguracjach i w połączeniu z nowoczesnymi bazami danych możliwe jest zidentyfikowanie i określenie roli poszczególnych białek w interesujących nas procesach biologicznych.

Białka są najbardziej uniwersalnymi cząsteczkami w organizmach żywych i odgrywają decydującą rolę właściwie we wszystkich procesach biologicznych. Pełnią funkcję katalizatorów, transportują i magazynują inne cząsteczki (np. tlen), pełnią funkcje mechaniczno-strukturalne, uczestniczą w obronie immunologicznej, są generatorami ruchu, przenoszą impulsy nerwowe, kontrolują wzrost i różnicowanie komórek organizmów żywych. W Zakładzie Genetyki i Interakcji Środowiskowych Instytutu Dendrologii PAN prowadzone są badania nad wieloma aspektami roli białek w kontroli procesów zachodzących w roślinach drzewiastych. Między innymi dotyczą one spoczynku

i kiełkowania nasion różnych gatunków drzew i krzewów: buka zwyczajnego, klonu zwyczajnego, jodły pospolitej oraz róży dzikiej. Funkcja zidentyfikowanych białek związana była z utrzymaniem prawidłowego funkcjonowania komórek. Zbadane białka mogą pełnić rolę wskaźników zdolności kiełkowania nasion. Zajmowano się także badaniem białek odpowiedzialnych za długotrwałe przechowywanie nasion dębu szypułkowego, nasion szybko tracących swoją żywotność, czy nasion topoli czarnej, zagrożonego gatunku drzew. Odkryto, że białka utrzymujące długotrwałą stabilność odwodnionej tkanki mają wpływ na żywotność nasion. Przedmiotem badań



proteomicznych było też rozpoznanie mechanizmu budzenia się pąków świerka pospolitego na wiosnę, czy mechanizm tworzenia się galasów na liściach dębu szypułkowego. W ramach współpracy z Uniwersytetem im. Adama Mickiewicza oraz Uniwersytetem Przyrodniczym w Poznaniu badano także udział białek w obronie przed skutkami stresu chłodu i suszy na uprawę kalafiora. Wyniki badań pokazały, że białka związane z funkcjonowaniem mitochondriów podwyższają tolerancję kalafiora na suszę oraz chłód. Ciekawą częścią wykonywanych prac badawczych, realizowanych we współpracy z Narodowym Instytutem Badań Rolniczych (INRA) z Francji, było zidentyfikowanie białek odpowiedzialnych za cechy jakościowe (wielkość i smak) oraz zróżnicowanie genetyczne pomidora. Wykryto i zidentyfikowano białka odpowiedzialne za dojrzewanie pomidorów. W ostatnim czasie badania koncentrują się na scharakteryzowaniu molekularnych mechanizmów odpowiedzialnych za adaptację buka do zmian warunków

środowiska, w których będą analizowane również białka zaangażowane w regulacje kiełkowania nasion.

W czasie panującej wciąż pandemii Covid-19 trudno nie wspomnieć o wykorzystaniu metod, jakie oferuje proteomika, w badaniu wirusa powodującego tę chorobę. Koronawirus SARS-CoV-2 zbudowany jest z białka i RNA. Białka są częścią składową budującą otoczkę (kapsyd), mającą kształt korony, od czego zresztą wirus bierze swoją nazwę. RNA zawiera informacje o zjadliwości, ale to białka wykonują funkcje zapisane w tym kwasie nukleinowym. To one są odpowiedzialne za przyłączanie się do komórki człowieka (stynne kolce). Nasz organizm próbuje

zwalczać wirusa produkując przeciwciała skierowane przeciwko jego białkom (nazywanym w odpowiedzi odpornościowej antygenami). Podanie szczepionki (bazującej także w końcowym efekcie na białkach koronawirusa) zwiększa produkcję przeciwciał rozpoznających białka wirusa i go niszczących. Metody testowania obecności SARS-CoV-2 w organizmie człowieka oparte są na badaniu obecności jego RNA (test genetyczny), ale także na badaniu zawartości antygenów, czyli w tym przypadku białek wirusa (test antygenowy). Testy serologiczne natomiast mówią nam o poziomie

obrony, kiedy to badany jest poziom wyprodukowanych przez nasz organizm białek obronnych – przeciwciał.

Proteomika umożliwia zatem uzyskanie wielu informacji na temat procesów zachodzących wewnątrz komórek organizmów żywych, co umożliwia opracowanie metod praktycznego ich zastosowania jako np. wskaźników żywotności nasion czy też testów do wykrywania groźnych chorób.

Grafika przedstawia dwuwymiarowy obraz białek uzyskanych z nasion buka zwyczajnego. Każda plamka reprezentuje pojedyncze białko. Zaznaczone białka zostały zidentyfikowane oraz została określona ich funkcja w kiełkowaniu nasion. Np. plamka nr 500 to kalretikulina, białko regulujące poziom wapnia w komórce.

♦ Tomasz Pawłowski, Barbara Kurpisz
Instytut Dendrologii PAN