



5 LAT RAZEM!

CNBCh  UW

Centrum Nauk Biologiczno-Chemicznych od pięciu lat prowadzi badania interdyscyplinarne, wiele z nich ma charakter aplikacyjny. Prezentujemy wybrane projekty naukowe, które dotyczą różnych obszarów naszego życia – sztuki, zdrowia czy spędzania czasu wolnego.
www.cnbch.uw.edu.pl

Z CHEMIKIEM O EFEKCIE SYNERGII

Rozmowa z prof. Ewą Bułską, dyrektorką CNBCh, o tym, co przez pięć lat udało się zbudować naukowcom z dwóch wydziałów.

CNBCh istnieje pięć lat. Nie za wcześnie na jubileusz?

Nie śmiem twierdzić, że dotychczasowe pięć lat rozwoju CNBCh zasługuje na jubileusz. Zależy mi na pokazaniu, co udało się osiągnąć przez ten czas, w jaki sposób budujemy platformę badań interdyscyplinarnych oraz współpracy z otoczeniem gospodarczym. Uniwersytet obchodził jubileusz pod hasłem *Dwa stulecia. Dobry początek*. Biorąc przykład z dorosłej Alma Mater, życzę naszemu przedzszkolakowi CNBCh *Pięciu lat razem, na dobry początek*.

Jak współpraca między biologami i chemikami układała się przed powstaniem centrum?

Były oczywiście pojedyncze interdyscyplinarne projekty, ale wynikały raczej z aktywności konkretnych osób, a nie systematycznej współpracy międzywydziałowej. Przed powstaniem budynku zastanawialiśmy się wspólnie, jak podzielić przestrzeń, jaką aparaturę zakupić. Z biegiem czasu osiągamy efekt synergii. Dzięki temu, że jesteśmy w jednym budynku, powstają nowe pomysły badawcze.

Jakiś przykład?

To może z własnego ogródka. Mój zespół realizuje projekty analityczne, które pozwalają na charakterystykę różnych obiektów pod względem ich składu izotopowego, pierwiastkowego czy cząsteczkowego. Umiemy również określać struktury cząsteczek chemicznych. Zainteresowała się tym prof. Joanna Pijanowska z Wydziału Biologii. Opowiedziała nam o tym, że biolodzy od wielu lat poszukują związku, który jest przekąźnikiem informacji wśród organizmów wodnych, ostrzeżeń przed drapieżnikiem. Podjęliśmy wspólne wyzwanie. Razem poszukujemy struktury związku, którym komunikują się dafnie. Przygotowujemy już pierwszą publikację.

CNBCh ma więcej pracowników, laboratoriów, tematów badawczych, publikacji, nawet powierzchni.

Jestem daleka od tego, żeby cieszyć się samymi liczbami czy oceniać rozwój jedynie za pomocą wskaźników numerycznych. Jest to jednak w miarę obiektywna ocena dynamiki rozwoju. Mamy kilkadziesiąt grup badawczych. Centrum z założenia ma zajmować się transferem wiedzy do gospodarki. Nasi naukowcy prowadzą badania podstawowe na światowym poziomie, ale z myślą, że przynajmniej część z nich będzie skierowana do otoczenia zewnętrznego. I to się naprawdę dzieje.

Łatwo było przekonać naukowców?

Wielu badaczy było od razu zorientowanych na kontakty z biznesem, więc w sposób naturalny ich działania wplotły się w naszą misję. Ale niektórzy obawiali się prowadzenia badań aplikacyjnych. Okazało się jednak, że nawet tę wielką naukę, przez duże N, można wykorzystać do kontaktów z biznesem. Niedawno podpisaliśmy umowę z Polfą Tarchomin, z którą będziemy rozwijać zaawansowane technologie z zakresu biochemii, farmacji i zdrowia publicznego. Należymy też do Mazowieckiego Klastra Chemicznego. Współpracujemy z wieloma jednostkami naukowymi, m.in. z Muzeum Narodowym w Warszawie, Instytutem Ochrony Środowiska, Instytutem Farmaceutycznym, Instytutem Chemii Organicznej PAN, Uniwersytetem w Białymstoku, a także z instytucjami zagranicznymi z Niemiec, Wielkiej Brytanii, Meksyku, Peru czy Uzbekistanu.

Jak CNBCh powinno działać przez najbliższe pięć lat?

Chciałabym wprowadzić odpowiednie mechanizmy, które pozwolą na utrzymanie rozwoju centrum w kolejnych latach. Niedługo efekty naszych działań będzie oceniać Komisja Europejska. Projekt CENT III był przecież realizowany dzięki dofinansowaniu z UE. To bardzo ważne, aby efekty naszej pracy pozwalające na realizację misji CNBCh nie skończyły się po unijnej kontroli.

46 zespołów
350 naukowców

146 projektów

500 urzędzeń
badawczych
o wartości 100 mln zł

99 instytucji i firm
współpracujących

3 laboratoria
akredytowane

20 941 m²
powierzchni

PRACOWNICY
2013 – 15
2017 – 47

LABORATORIA
I GRUPY BADAWCZE
2013 – 20
2017 – 40

PROJEKTY
2013 – 39
2017 – 73

PUBLIKACJE
2013 – 9
2017 – 128

KATALIZATORY NA SPRZEDAŻ

Reakcja metatezy olefin zaczęła być stosowana w syntezie zaawansowanych związków chemicznych w latach 80. W 2002 roku prof. Karol Grela opracował ulepszony katalizator metatezy olefin oparty na metalu szlachetnym – rutenie – tzw. katalizator nitrowy. Dziś związek ten nazywany „katalizatorem Grela” jest już uważany za klasykę w metatezie olefin, ale wciąż jest używany. Katalizator ten został opatentowany. Łącznie prof. Grela jest autorem lub współautorem kilkunastu patentów.

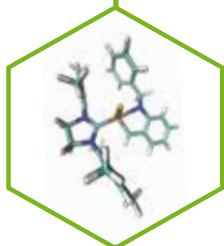
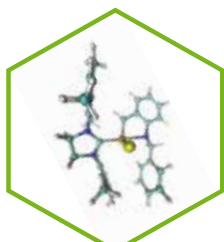
Prof. Grela z Laboratorium Syntezy Metaloorganicznej w CNBCh od wielu lat koncentruje się na opracowywaniu katalizatorów różnych reakcji chemicznych. Jego najnowszy projekt zakłada opracowanie nowych „zakotwiczonych” kompleksów złota i rutenu, które staną się katalizatorami reakcji organicznych. Te substancje doprowadzają do powstania związków organicznych stosowanych w przemyśle, m.in. w produkcji farmaceutyków, feromonów, klejów i kompozytów oraz środków czystości.

– Współpracujemy z szeregiem największych i najbardziej znanych przedsiębiorstw w Polsce i za granicą. Na przykład nasze katalizatory metatezy olefin oferowane są na rynkach światowych przez międzynarodowy koncern Umicore AG oraz przez polską firmę Apeiron Synthesis SA. Te dwie firmy są obecnie największymi niezależnymi graczami w obszarze innowacyjnych rutenowych katalizatorów reakcji metatezy – opisuje prof. Karol Grela.

Na konferencjach oraz podczas odwiedzania firm profesor spotyka przedstawicieli świata farmacji, kosmetyki i chemii. – Wtedy można się dowiedzieć, jakie potrzeby ma przemysł. Kiedy dostrzegam potrzebę opracowania konkretnego katalizatora, przychodzę do laboratorium i sprawdzam, czy da się go otrzymać – opowiada prof. Grela.

Chemik ze swoją grupą opracował 12 rodzin patentów, kilka katalizatorów weszło do produkcji. – Dzięki ogromnej pomocy CNBCh dwa patenty dotyczące nowych katalizatorów metatezy oraz metod produkcji piżm są w fazie międzynarodowej rejestracji w Europejskim Urzędzie Patentowym. Od niedawna także pracownicy UOTT bardzo dużo pomagają nam w sprawach komercjalizacji, szukając odbiorców na nasze wynalazki – mówi prof. Karol Grela.

Katalizatory mogą przyspieszyć produkcję przemysłową, a więc sprawić, że będzie się ona odbywała ekonomiczniej i ekologiczniej. Współczesne katalizatory homogeniczne można użyć raz. Jednym z ostatnich przedsięwzięć prof. Grela są badania nad opracowaniem katalizatorów wielokrotnego użytku, które odbywają się we współpracy m.in. z naukowcami z grupy dr. Wu Jie z Narodowego Uniwersytetu w Singapurze. Są także finansowane z grantu Team-Tech Fundacji na rzecz Nauki Polskiej.



KATALIZATORY

- są używane do produkcji cennych związków chemicznych stosowanych jako leki, środki ochrony roślin, substancje zapachowe, kosmetyki i wiele innych
- mogą służyć do zmiany tanich surowców odnawialnych, np. oleju rzepakowego, na cenniejsze produkty, np. substancje używane do produkcji ekologicznych farb i lakierów
- w procesie metatezy można otrzymać polimery, które wykorzystuje się w przemyśle samochodowym i energetycznym oraz jako podstawę nowoczesnych materiałów kompozytowych

MATEJKO POD MIKROSKOPEM

Z lat 30. XX wieku zachowały się zdjęcia rentgenowskie obrazów wykonywane przez prof. Bohdana Marconiego w Muzeum Narodowym w Warszawie. Były to pierwsze próby wykorzystywania metod znanych z nauk ścisłych i przyrodniczych w badaniach nad zabytkami. Dziś spektrum fizycznych, chemicznych i biologicznych technik nieinwazyjnych lub mikroinwazyjnych wykorzystywanych do analizy i ochrony dzieł sztuki jest niezwykle szerokie.

W trakcie badań konserwatorskich promieniowanie z zakresu ultrafioletu pozwala odróżnić oryginalne i wtórne partie obrazu, z zakresu podczerwieni ujawnia szkice kryjące się pod warstwą farby, natomiast promieniowanie rentgenowskie umożliwia rozpoznanie technik malarskich. Metody chemiczne stosowane są do identyfikacji pigmentów i spoiw, pozwalają również scharakteryzować toksyczne rozpuszczalniki używane przez konserwatorów i zaproponować nowe, mniej szkodliwe metody. Techniki mikrobiologiczne umożliwiają monitorowanie skażenia zabytków oraz dobór optymalnych metod dezynfekcji i dezynsekcji.

ARCHEOLOG PYTA, CHEMIK ODPOWIADA

Współpraca z historykami sztuki, konserwatorami i archeologami to codzienność dla zespołu Interdyscyplinarnego Laboratorium Badań Archeometrycznych (InterLABAR) w CNBCh kierowanego przez dr hab. Barbarę Wagner. Dzięki pobraniu mikroprobek niezauważalnych gołym okiem chemicy wykonują analizy składu pierwiastkowego i izotopowego dzieł sztuki, archiwaliów lub obiektów archeologicznych. W ostatnich latach wspólne projekty realizowali m.in. z Instytutem Archeologii UW, Instytutem Archeologii i Etnologii PAN, Akademią Sztuk Pięknych, Archiwum Głównym Akt Dawnych, Biblioteką Narodową, Muzeum Pałacu Króla Jana III w Wilanowie, Państwowym Muzeum Archeologicznym oraz Centralnym Laboratorium Konserwacji Archiwaliów. Badali nubijskie malarstwo, zabytkowe monety oraz wraki statków zatopionych w Zatoce Puckiej.

ULUBIONE KOLORY W PALECIE

Od blisko 10 lat zespół dr hab. Wagner współpracuje z Muzeum Narodowym w Warszawie. Chemicy zajmowali się identyfikacją pigmentów z obrazu *Bitwa pod Grunwaldem* Jana Matejki oraz palety pigmentów stosowanych przez Jacka Malczewskiego i Olgę Boznańską. Wspólne projekty zaowocowały otwarciem w 2016 roku w budynku CNBCh Interdyscyplinarnego Laboratorium Badań i Analiz Konserwatorskich MNW. – Nad koncepcją ILBAK pracowałyśmy przez kilka lat wspólnie z Dorotą Ignatowicz-Woźniakowską, główną konserwator Muzeum Narodowego – wspomina dr hab. Wagner. – Obecnie laboratorium rozwija się, wykonuje badania na potrzeby Muzeum. Gdy pojawiają się jakieś nietypowe sytuacje, jesteśmy proszeni o wsparcie naukowe bądź aparaturowe – dodaje. – Potrzeby Muzeum są interdyscyplinarne ze względu na różnorodność zbiorów – mówi dr Elżbieta Pilecka-Pietrusińska, kierownik ILBAK. – Chcemy być pomostem między naukami ścisłymi: chemią, fizyką, biologią oraz naukami humanistycznymi. Stanowić wsparcie dla konserwatorów zabytków oraz historyków sztuki – wyjaśnia i podkreśla, że dzięki dostępowi do niezwykle zaawansowanej aparatury badawczej CNBCh możliwe jest znaczne rozszerzenie wykonywanych prac i przejście od badań nad pojedynczymi zabytkami do badań nad zespołami zbiorów.



Olga Boznańska, *Imieniny Babuni*

O BIAŁKACH BEZ TAJEMNIC

Czy antybiotyki wkrótce przestaną być skuteczne? Dr Maria Górna kierująca Grupą Biologii Strukturalnej uważa, że jest to możliwe, ponieważ ludzie zbyt często zażywają je wtedy, kiedy nie są potrzebne. Jej zespół zajmuje się m.in. badaniem struktury i funkcji białek IFIT. Chce opracować test diagnostyczny rozróżniający infekcje bakteryjne od wirusowych i grzybiczych.

Białka występują we wszystkich żywych organizmach i wirusach. Mogą być enzymami, które przeprowadzają większość procesów życiowych, lub regulatorami. W CNBCh naukowcy badają ich struktury i funkcje.

OD INHIBITORÓW PO TESTY DIAGNOSTYCZNE

Zespół dr Górnej zajmuje się kilkoma wybranymi grupami białek. Wśród nich są białka zlokalizowane w mitochondrium – fabryce energii w komórce – regulujące procesy związane z oddychaniem komórkowym.

– Tak naprawdę niewiele o nich wiadomo. To bardzo enigmatyczna grupa. Wiemy, że prawdopodobnie wiążą RNA i nie są enzymami – mówi dr Maria Górna. – Najbardziej fascynują nas badania podstawowe, podczas których możemy odkryć nowe fakty. Jeśli analizujemy strukturę białka, o którym jeszcze niewiele wiadomo oprócz tego, że jest czynnikiem prozapalnym związanym np. z chorobami autoimmunologicznymi, to interesuje nas właśnie ten aspekt prozapalny. Jeśli odkryjemy strukturę takiego białka, to mamy szansę zaprojektować inhibitor* – dodaje badaczka.

POWRÓT DO ŚREDNIOWIECZA

Naukowcy zajmują się również drugą grupą białek – przeciwwirusowych białek IFIT. Chcą opracować test diagnostyczny, dzięki któremu byłoby możliwe rozróżnienie infekcji bakteryjnych od wirusowych i grzybiczych. – Obecnie ludzie zbyt często biorą antybiotyki. Większość zapaleń jest pochodzenia wirusowego, a antybiotyki nie działają na wirusy. Zażywając antybiotyki wtedy, kiedy nie są one potrzebne, sprawiamy, że coraz więcej bakterii wypracowuje sobie odporność na te środki. Grozi nam powrót do średniowiecza – tłumaczy dr Górna.

BIAŁKA W 3D

Cząsteczek białek nie można zobaczyć gołym okiem, ponieważ mają wielkość nanometrów. Naukowcy używają do ich badania odpowiedniego sprzętu i metod, np. stosują krystalografię rentgenowską*. Dzięki tej metodzie badacze mogą uzyskać trójwymiarowy model białka. Jest to jednak długotrwały proces. – W niektórych filmach science fiction jest taki moment, gdy ktoś wkłada próbkę do specjalnego urządzenia i po około 30 sekundach otrzymuje na monitorze model 3D. W rzeczywistości takie badanie zajmuje kilka lat – mówi dr Górna.

Zespół badający białka ściśle współpracuje z naukowcami z Wydziału Chemii UW, gdzie dobrze rozwija się krystalografia małych cząsteczek, np. farmaceutyków czy minerałów. W grudniu 2017 roku prof. Krzysztof Woźniak i dr Jan Kutner otrzymali grant Team-Tech Core Facility w wysokości prawie 3,5 mln zł na rozwój platformy do badań krystalograficznych oraz biofizycznych wspomagających rozwój produktów leczniczych.

– Dzięki temu finansowaniu będziemy mogli współpracować z różnymi naukowcami i firmami. Mamy również możliwość współpracy z badaczami z University of Cambridge i University of Virginia – dodaje dr Górna.

BIOL-CHEMICZNY SŁOWNICZEK

***inhibitor** – cząsteczka, która potrafi związać się z białkiem i zahamować jego aktywność. Nie każda cząsteczka jest inhibitorem i nie każdy inhibitor może stać się lekiem, np. ze względu na wchłanianie lub toksyczne efekty uboczne.

***krystalografia rentgenowska** – metoda analizy strukturalnej m.in. białek. Polega na otrzymaniu z białka kryształu, który później zostaje umieszczony w wiązce promieniowania rentgenowskiego i tworzy obraz dyfrakcyjny. Następnie dzięki programowi do analizy danych dyfrakcyjnych naukowcy rekonstruują obraz gęstości elektronów i mogą uzyskać strukturę krystaliczną białka – trójwymiarowy model białka.

Grupa Biologii Strukturalnej jest częścią Laboratorium Badań Strukturalnych i Biochemicznych (LBSBio) w CNBCh. Inicjatorem powstania laboratorium i jego kierownikiem jest **prof. Krzysztof Woźniak**.

PRZEŁOM W ZWALCZANIU SINIC

Zespół naukowców pod kierunkiem prof. Ryszarda Chrósta opracował innowacyjną metodę zwalczania zakwitów sinic i powstrzymywania ich rozwoju. Naukowcy otworzyli pierwsze w kraju pogotowie antysinicowe.

Zakwity sinic są niebezpieczne dla ludzi, ponieważ produkują toksyny podrażniające skórę i wątrobę, a także groźne neurotoksyny porażające układ mięśni oddechowych. Ekspansji tych bakterii sprzyja wzrost promieniowania UV, rosnące średnie temperatury roczne oraz duże ilości fosforu i azotu docierające do zbiorników wodnych ze zlewni rolniczej, ze ściekami komunalnymi i z przetwórstwa rolno-spożywczego.

Gwałtowne zakwity sinic występują latem, przy bezwietrznej pogodzie, w spokojnych wodach, których temperatura wzrasta do dwudziestu kilku stopni Celsjusza. Dzięki naukowcom z CNBCh możliwe jest oczyszczenie wody z sinic i ich toksyn. – Choć sinice wydają się superorganizmami odpornymi na różne czynniki zewnętrzne, to są wrażliwe na wolny tlen atomowy – mówi prof. Ryszard Chróst.

– Odkryliśmy, że skutecznym donorem tlenu atomowego do wody może być związek nadtlenu wodoru z węglanem. W ten sposób powstaje preparat Cyanoxide – małe granulki proszku. Kluczem do sukcesu było określenie odpowiedniej dawki środka, tak by był on szkodliwy dla sinic, ale pozostał obojętny dla pozostałych organizmów wodnych. Nam się to udało, dzięki czemu teraz możemy selektywnie i skutecznie wyeliminować zakwit sinic zaledwie w 3-5 dni, a także unieszkodliwić wytworzone niebezpieczne cyjanotoksyny – wyjaśnia prof. Chróst.

Zakwity sinic na Jeziorze Magistrackim, fot. R. Chróst



PREPARAT CYANOXIDE

- usuwa zakwity sinicowe oraz detoksykuje środowisko wodne
- rozpuszcza się w wodzie do głębokości około 6 metrów
- można go stosować profilaktycznie
- opatentowana technologia

Preparat Cyanoxide przyczynia się także do natlenienia wody, z której tlen zostaje wykorzystywany do degradacji obumierającej biomasy sinic przez bakterie. Rozwiązuje więc także problem tzw. przyduszy groźnej dla ryb. Ma jeszcze jedną zaletę: zawiera tzw. składnik buforujący wodę, który powoduje, że w wyniku dodania nawet dużych ilości węglanu do wody nie podwyższa się znacząco jej odczyn pH.

W KRÓLESTWIE GRZYBÓW

Suszone, duszone, marynowane – Polacy niewątpliwie są mykofilami i zapalonymi grzybiarzami, którzy jesienne owoce lasu przyrządzają na wiele sposobów. Jednak grzyby to nie tylko aromatyczne borowiki, rydze czy kurki. Ich różne rodzaje – od niewidocznych dla oka po wielkoowocnikowe – mogą być pożyteczne lub przysporzyć wiele kłopotów.

Naukowcy z Pracowni Mykologicznej zajmują się ekspertyzami budowlanymi, dla przemysłu spożywczego i kosmetycznego, policji oraz sądów, prowadzą badania nad wykorzystywaniem grzybów w procesach biodegradacji. Udzielają też konsultacji dotyczących grzybów jadalnych i trujących, dlatego do laboratorium w CNBCh nierazko zagląдают grzybiarze, którzy chcą się upewnić, czy ich zdobycze na pewno są jadalne.

BARDZIEJ EKO

Liczba wszystkich gatunków grzybów jest szacowana na około milion. Część z nich to organizmy wykorzystywane w procesach biotechnologicznych. – Poszukujemy gatunków, które mogą rozłożyć różne rodzaje odpadów i wykorzystać je jako nowe tworzywo – wyjaśnia dr Marta Wrzosek z Pracowni Mykologicznej. – Jeszcze nie mamy pewności, czy tego typu produkty będą opłacalne, ale pierwsze obliczenia wskazują na to, że jeżeli uda się wykorzystać grzyby do produkcji tworzyw z odpadów, to będą one tańsze niż te stosowane obecnie, i oczywiście szybciej się rozłożą – dodaje mykolożka.

ABAŻUR Z BOCZNIAKA

W badaniach biotechnologicznych poszukuje się również skutecznych i szybkich metod wykorzystania grzybów do degradacji tworzyw sztucznych, między innymi plastikowych mebli. Z grzybów można zrobić też przedmioty codziennego użytku, na przykład abażury z boczników czy stołki z zagrzybionych trocin są projektowane w warszawskiej Akademii Sztuk Pięknych. Artyści często korzystają z rad mykologów z UW dotyczących warunków hodowli i wykorzystania grzybów jako surowców do budowy tych dzieł sztuki.

Dzięki ekspertyzom specjalistów z Pracowni Mykologicznej potrafią stwierdzić, czy grzyby występujące w budynku mieszkalnym są szkodliwe dla człowieka i czy mogą powodować choroby nowotworowe. Współpracują również z Warszawskim Uniwersytem Medycznym przy diagnozowaniu zatrucia pokarmowych powodowanych przez grzyby.

Biolodzy realizują cztery projekty grantowe dotyczące ekologii i taksonomii grzybów z różnych grup. – W jednym z nich szukamy grzybów, z których będziemy mogli wyizolować ciekawe enzymy o nowych właściwościach i które potencjalnie będzie można wykorzystać w różnych biotechnologicznych

procesach. W kolejnych badamy interakcje grzybów z bakteriami i konsorcja, jakie wspólnie tworzą w różnych warunkach – wylicza dr Julia Pawłowska z Pracowni Mykologicznej. – Próbuje dowiedzieć się też, w jaki sposób niektóre grzyby wyspecjalizowały się w pasożytowaniu na owadach, dzięki czemu mogą okazać się przydatne jako środki ochrony biologicznej – dodaje Michał Gorczak, mykolog z UW.



MAŁE, ZIELONE I W WODZIE

Podczas zakwitów glonów woda przypomina zieloną zupę szczawiową. Niektóre z nich mogą być toksyczne. W morzach i oceanach występują głównie bruzdnice, a w zbiornikach słodkowodnych – sinice. Wydzielane przez nie toksyny mogą być kumulowane, np. przez ryby, krewetki czy małże, i stwarzać zagrożenie dla zdrowia człowieka. Grupa prof. Bożeny Zakryś potrafi identyfikować różne grupy glonów i przewidywać zagrożenia związane z ich masowym występowaniem.

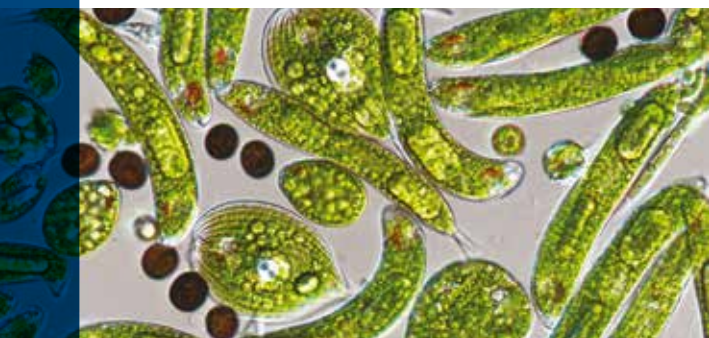
Naukowcy z laboratorium Mikroorganizmy Eukariotyczne jako jedyni na świecie zajmują się badaniem grupy jednokomórkowych glonów, euglenin zielonych (polska nazwa – klejnotki). Klejnotki pojawiły się na Ziemi ponad miliard lat temu. Masowo występują m.in. w stawach rybnych, sadzawkach i zbiornikach śródpolnych.

– To niezwykle organizmy. Wytwarzają związki wykazujące aktywność przeciwnowotworową, regeneracyjną oraz przeciwbakteryjną. Estry woskowe, wytwarzane podczas fermentacji beztlenowej, są doskonałym surowcem do produkcji biopaliw. Podane przykłady tylko w niewielkim stopniu pokazują ich duże możliwości, które mógłby wykorzystać człowiek – mówi prof. Bożena Zakryś.

Działalność grupy z CNBCh ma też praktyczny aspekt. Naukowcy prowadzą konsultacje i ekspertyzy, które mogą pomóc hodowcom ryb, akwarystom, właścicielom wodnych obiektów rekreacyjnych, konserwatorom zabytków, budowlancom czy właścicielom fabryk, wszędzie tam, gdzie glony stają się obiektem zainteresowania lub nieoczekiwanym problemem.

„BARANEK” W MODZIE

Pod koniec lat 90. w branży budowlanej modne stały się dekoracyjne elewacje. Zaczęto stosować tynki akrylowe. Domy jednorodzinne obkładano „barankami”, „kornikami”, na fasadach pojawiały się efekty wyżłobień. Sęk w tym, że po kilku latach elewacje zzieleniały, i to na masową skalę. Glony nie tylko nieestetycznie wyglądały, ale też niszczyły tynk. Problem zrobił się na tyle poważny, że o pomoc do naukowców zwrócił się Instytut Materiałów Budowlanych.



Różne gatunki euglenin zielonych widocznych pod mikroskopem w kropli wody

Okazało się, że między wzorkami gromadziła się wilgoć, stwarzając fantastyczne warunki do rozwoju mikroorganizmów. – Szybko udało nam się je zidentyfikować. To glony głównie z grupy zielenic i towarzyszące im grzyby pleśniakowe, które często występują w środowisku lądowym, m.in. na korze drzew, butwiejących liściach, powierzchni gleby, murszejących skał czy kamieni – mówi prof. Zakryś. Obecnie w produkcji materiałów elewacyjnych stosuje się algicydy i fungicydy, które zapobiegają rozwojowi glonów i grzybów.

FABRYKA CIASTECZEK

W jednej z podwarszawskich fabryk produkowano ciastka. Do chłodzenia maszyn wykorzystywano wodę z zewnętrznych zbiorników. Po pewnym czasie pojawiły się w nich całe zespoły glonów przypominające zielone gąbki. Do walki z nimi zastosowano bardzo drogie algicydy. Niestety zadziałały tylko na chwilę. Glony ponownie zdominowały ekosystem. Po zbadaniu wody przez uniwersyteckich biologów okazało się, że przetrwały tam dwa gatunki sinic, które otoczyły się tak grubą warstwą śluzu, że algicydy nie były w stanie dotrzeć do wnętrza ich komórek. Naukowcy poradzili, żeby zamiast drogiego i nieefektywnego algicydu spuścić wodę i wychlorować zbiorniki. Pomogło.

– Niewielkim kosztem udało się skutecznie pozbyć problemu. Najważniejsze jest to, aby poprawnie rozpoznać glony. Czasem nawet dla specjalisty niektóre gatunki są nie do odróżnienia pod mikroskopem, dlatego często identyfikujemy je molekularnie – mówi prof. Zakryś.

TOKSYNY JAK U JADOWITYCH MRÓWEK

Niektóre gatunki euglenin tworzą toksyczne zakwity, szczególnie niebezpieczne dla ryb. W 2004 roku w Stanach Zjednoczonych, w stawach hodowlanych w Północnej Karolinie, zaczęły masowo wymierać ryby. Straty sięgnęły 2 mln dolarów. Pówd? *Euglena sanguinea* (klejnotka czerwona). – Stawy rybne są bogate w biogeny. To świetne miejsce, w którym masowo mogą rozwijać się toksyczne glony. Jednym z nich jest *Euglena sanguinea* – pospolita również w Polsce. W swoich komórkach wytwarza ichtiotoksyny – szczególnie niebezpieczne dla ryb. To te same związki chemiczne (alkaloidy), które występują w jadzie czerwonych mrówek (rodzaj *Solenopsis*) – tłumaczy prof. Zakryś.

Naukowcy z UW mogą pomóc hodowcom kontrolować ich zbiorniki. Analiza wody jest szybka, stosunkowo tania i nie wymaga specjalistycznego sprzętu przy pobieraniu materiału do badań.

DOPALACZE W ORZECHACH PIORĄCYCH

Imitacja sztucznego śniegu do makiet malarskich to proszek koloru kremowego, którego zażycie powoduje efekty podobne do amfetaminy i ekstazy. Może wywołać m.in. podwyższone ciśnienie tętnicze krwi, ataki paniki i agresji. Dopálacze sprzedawane są też jako zielone gumisie, próbki orzechów piorących, amulety szczęścia albo po prostu proszki, tabletki czy susze roślinne. Jak je wykryć?

Co roku na legalnym i nielegalnym rynku pojawiają się nowe substancje psychoaktywne. Ich zażycie może wywołać nieodwracalne zmiany w układzie nerwowym. Substancje chemiczne, które znajdują się w mieszankach dostępnych na nielegalnym rynku, powszechnie nazywane dopálaczami, są trudne do zidentyfikowania. Lekarze często nie wiedzą, jaką odtrutkę podać pacjentom.

Dostępne obecnie testy są skuteczne tylko w przypadku znanych grup narkotyków, takich jak amfetaminy, kannabinoidy (marihuana, haszysz) czy opiaty (heroina, morfina). Brakuje testów wykrywających większą gamę substancji, które mogą znajdować się w tzw. dopálaczach. Nie ma również wzorców tych substancji, które mogą stanowić podstawę dowodu sądowego w sprawie o ich rozpowszechnianie.

Grupy badawcze prof. Ewy Bulskiej, prof. Karola Greli oraz prof. Pawła Kuleszy opracowują wzorce nowych substancji psychoaktywnych oraz szybkie testy, które ułatwią ich wykrywanie. To jeden z projektów badawczo-rozwojowych realizowanych w CNBCh we współpracy z Centralnym Laboratorium Kryminalistycznym Policji (to CLKP dostarcza informacje o tym, co dzieje się na nielegalnym rynku) oraz parkiem naukowo-technologicznym Bionanopark w Łodzi.

WZORZEC DO PORÓWNANIA

Żeby udowodnić obecność substancji psychoaktywnych, a także przygotować wiarygodne testy, potrzebne są chemiczne substancje wzorcowe. – Spróbuję to zobrazować. Kupując kilogram jabłek w Polsce czy we Francji, mam pewność, że otrzymam tę samą ilość owoców, ponieważ ustalono międzynarodowy wzorzec kilograma. Podobnie ustalamy wzorce substancji chemicznych, chociaż to bardziej złożony proces – mówi prof. Ewa Bulska. – W celu potwierdzenia obecności danej substancji w złożonej mieszaninie dowodem sądowym może być jedynie porównanie właśnie z takim wzorcem chemicznym, czyli czystą substancją – dodaje.

Producenci dopálaczy wytwarzają mieszanki, których wydajność reakcji wynosi często tylko 30%. Mówiąc prościej, cała reszta to substancje uboczne, które mogą być jeszcze bardziej szkodliwe dla organizmu niż główny produkt.

Zadaniem chemików z UW jest wyprodukowanie związku o wysokiej czystości. – Używamy do tego spektrometrów mas nazywanych pułapkami jonowymi. Po wprowadzaniu

2015 rok to boom dopálaczowy. Państwowa Inspekcja Sanitarna zabezpieczyła wtedy ponad 73 tys. podejrzanych opakowań i nałożyła na sprzedawców 25 mln zł kar. Najwięcej podejrzeń zatruć dopálaczami było w województwie łódzkim – prawie 60 przypadków na 100 tys. mieszkańców, a w lubuskim i śląskim po 40. Rok później statystyki były już lepsze. W łódzkim co prawda spadły nieznacznie, bo do 58 przypadków, ale w śląskim ich liczba zmniejszyła się do 21, a w lubuskim nawet do 14.

Źródło: Państwowa Inspekcja Sanitarna

substancji do takich pułapek następuje rozszczepienie związku na mniejsze fragmenty. Nasz analizator potrafi zobaczyć te fragmenty, a my – ustalić, jaki związek był jego prekursorem, czyli związkiem macierzystym – wyjaśnia prof. Bulska. – Po potwierdzeniu czystości otrzymanej substancji przekazujemy know-how do Bionanoparku w Łodzi, gdzie nasi partnerzy przygotowują syntezę na większą skalę – dodaje.

TESTY TESTÓW

W praktyce wygląda to tak: gdy grupa prof. Greli (Laboratorium Syntezy Metalooorganicznej) wyprodukuje substancję w skali laboratoryjnej (miligramy), a grupa prof. Bulskiej (Analityczne Centrum Eksperckie) potwierdzi tożsamość i czystość substancji, łódzki Bionanopark syntetyzuje ją w większej ilości (gramy). Na koniec substancja wraca do CNBCh w celu przeprowadzenia certyfikacji i nadania jej statusu czystego wzorca chemicznego.

Równolegle zespół prof. Pawła Kuleszy z Pracowni Elektroanalizy Chemicznej przygotowuje testy, które działają podobnie do papierków lakmusowych. Reagują na obecność wybranej grupy substancji psychotropowych, zmieniając barwę. Będą z nich korzystał np. policjanci z grup operacyjnych, aby w prosty, bezpieczny i szybki sposób sprawdzić, czy w produkcie znajdują się substancje z grupy psychotropowej. Z takich testów w przyszłości mogliby korzystać np. bywalcy dyskotek, aby sprawdzić, czy do drinków nie zostało im nic dosypane. Obecnie trwają badania pierwszych sześciu testów.