

Naukowcy z Małopolskiego Centrum Biotechnologii Uniwersytetu Jagiellońskiego (MCB/ poszerzyli wiedzę na temat struktury białkowej kompleksu Elongator; badania przeprowadziła Grupa Badawcza Maxa Plancka kierowana przez dr. hab. Sebastiana Glatta (Fot. 1) – laureata programu TEAM-TECH Core Facility FNP. Wyniki badań opublikowano, jako artykuł przełomowy, w „Nucleic Acids Research” (dr Marcin Jaciuk, główny autor pracy).

Karboksymetylacja urydyny w antykodonie tRNA jest niezbędna dla prawidłowej syntezy białek. U archeonów i bakterii wprowadzenie modyfikacji katalizowane jest przez enzym Elp3, natomiast u eukariontów enzym ten wchodzi w skład dużego, wielopodjednostkowego białkowego kompleksu Elongator. Na podstawie badań przeprowadzonych przez grupę dr. hab. Sebastiana Glatta, we współpracy z naukowcami z Uniwersytetu w Kassel, Berlińskiego Uniwersytetu Technicznego oraz Europejskiego Laboratorium Biologii Molekularnej w Hamburgu, opisano pierwszą, wysokorozdzielczą strukturę Elongatora uzyskaną przy pomocy kriomikroskopii elektronowej (cryo-EM), która rzuci światło na rolę podkompleksu Elp456.

Elongator jest dużym i wielopodjednostkowym (Elp1-6) kompleksem białkowym złożonym z dwóch odrębnych podkompleksów: Elp123 i Elp456. Elongator jest odpowiedzialny za katalizę pierwszego etapu modyfikacji 34 urydyny (U34, tzw. *wobble uridine*), a dokładniej jej węgla w pozycji piątej, poprzez przyłączenie grupy karboksymetylowej (cm⁵), która to grupa ulega dalszej modyfikacji w wyniku aktywności innych enzymów. W celu zapewnienia efektywnego ko-translacyjnego fałdowania powsta-

jącego łańcucha polipeptydowego, tylko w pełni zmodyfikowane tRNA wiąże się w optymalny sposób z rybosomami biorącymi udział w translacji. Zespół dr. hab. Glatta przygotował wszystkie próbki w Pracowni Biologii Strukturalnej MCB i zebrał większość danych przy pomocy wysokiej klasy kriomikroskopu elektronowego Titan Krios G3i w Narodowym Centrum Promieniowania Synchrotronowego SOLARIS. Uzyskane dane posłużyły następnie do określenia struktur przestrzennych kilku stanów pośrednich oraz w pełni uformowanego kompleksu Elongatora z drożdży i myszy.



Fot. 1. Dr hab. Sebastian Glatt

Uzyskane wyniki wykazały bardzo wysokie zachowanie struktury i funkcji Elongatora wśród eukariontów. Analizy *in vitro* i *in vivo* dopełniły główne ustalenia strukturalne i pozwoliły na szczegółową charakterystykę molekularną dwóch podkompleksów Elongatora i tego, jak oddziałują one ze sobą. Subtelne różnice strukturalne pomiędzy Elp123 związanym z tRNA, a wolnym Elongatorem pozwoliły badaczom zaproponować funkcję Elp456, która według naukowców jest związana z uwalnianiem zmodyfikowanych tRNA z podkompleksu katalitycznego. Ważność funkcji Elp456 zdołano określić porównując centra aktywne drożdżowego i mysiego Elp123 w różnych stanach aktywności; w ten sposób scharakteryzowano molekularnych mechanizmów aktywności modyfikacyjnej Elongatora.

Zdaniem dr. hab. Sebastiana Glatta projekt, który rozpoczął przed dekadą podczas stażu podoktorskiego w EMBL, teraz osiągnął swój cel – zro-

zumienie, jak wygląda i działa ważny kompleks białkowy.

Badania finansowano z grantu Narodowego Centrum Nauki, European Research Council w ramach programu Unii Europejskiej Horyzont 2020 oraz programu innowacyjnego Fundacji na rzecz Nauki Polskiej. (wg inf. z witryny UJ)

Badania prowadzone przez prof. Artura Osyczkę (Fot. 2) wespół z dr. hab. Sebastianem Glattem prowadzącym grupę Maxa Plancka Małopolskiego Centrum Biotechnologii UJ dotyczą układów cząstek w komórce roślinnej, które przekształcają energię świetlną na energię chemiczną w procesie fotosyntezy. Naukow-



Fot. 2. Prof. dr hab. Artur Osyczka

cy z UJ wyizolowali jedno z takich białek – cytochrom b6f – i pokazali jego strukturę za pomocą mikroskopii krioelektronowej w Narodowym Centrum Promieniowania Synchrotronowego SOLARIS. Obraz sugeruje, że substraty (niezbędne, aby enzym zadziałał) wchodzi do białka jedną drogą, a wychodzą inną. Ma to sens, bo miejsce przesuwu substratu w kanale białka jest bardzo wąskie. Jeśli sugestia jest słuszna, to oznaczałoby zwiększenie efektywności działania układu białka. Według prof. dr hab. Artura Osyczki uzyskana struktura białka jest odpowiednikiem najwyższej jakości zdjęć wykonanych na zasadzie „stop klatek”. Struktura prezentuje wybrany fragment czasoprzestrzeni, ale bezpośrednio nie pokazuje ruchu cząsteczek. Dlatego hipotezę związaną z ruchem substratu trzeba będzie jeszcze potwierdzić. Odkrycie dostarcza nowych informacji na temat sposobu, w jaki może dochodzić do regulacji procesu fotosyntezy na poziomie cytochromu b6f z udziałem białka TSP9. Struktura białka pokazała, że białko TSP9 wiąże się w specyficznym miejscu do cytochromu b6f, a białko to, choć znane jako czynnik

regulatorowy, nie było wcześniej w ogóle rozważane jako potencjalny partner cytochromu b6f. Według dra hab. Glatta jest to obecnie najdokładniejszy model cytochromu b6f dla roślin wyższych, a dalsze badania wyjaśnią fizyko-chemiczne podstawy kluczowych reakcji fotosyntezy, katalizowanych przez cytochrom b6f. Wzajemne ułożenie cząsteczek substratu sugeruje istnienie kanału umożliwiającego ich jednokierunkowy przepływ. Co ciekawe, zarówno wejście jak i wyjście tego kanału znajduje się w osobnych rejonach białka. W czasie przepływu dochodzi do reakcji katalizacyjnej. Jeśli spostrzeżenia krakowskich naukowców zostaną potwierdzone, to odkrycie wyjaśniło by całkowicie nowy sposób oddziaływania białka z substratem.

Szczegóły badań w publikacji „High-resolution cryo-EM structures of plant cytochrome b₆f at work”. Autostwa Marcin Sarewicz et al. zamieszczonej w Sci. Adv. 2023 Jan 13;9(2):

Projekt sfinansowany ze środków przyznanych przez FNP (grant TEAM kierowany przez A. Osyczkę, oraz TEAM TECH Core Facility kierowany przez S. Glatta). (wg witryny naukawpolsce.pl).

Naukowcy zainteresowali się patogenem *Xanthomonas albilineans* powodującym tak poważne oparzenia liści trzciny cukrowej, że przetrwanie rośliny spada do zera, a ponieważ trzcina cukrowa ma poważne znaczenie w przemyśle spożywczym to naukowcy, chcąc zrozumieć mechanizm działania bakterii rozpoczęli badania. Okazało się, że patogen ten wytwarza antybiotyk zwany albicydyną, który atakuje ważny enzym – gyrazę DNA. Gyraza nadzoruje odczytywanie oraz replikację genów. Aby gyraza mogła dobrze pozwiać podwójną helisę, musi na moment ją przeciąć. I tu pojawia się niebezpieczeństwo, że nici nie zostaną zwinęte, i nastąpi śmierć komórki ponieważ dla komórki zerwanie DNA oznacza de facto śmierć. W normalnych warunkach gyraza dosyć szybko i sprawnie rozdziela nici helisy, załatwia swoje sprawy i ponownie je łączy. W sytuacji, gdy w zakażonej przez *Xanthomonas albilineans* komórce pojawia się albicydyna ponownie

połączenie się nici DNA jest niemożliwe, i komórka ginie.

Albicydyna skutecznie zabija komórki roślin, ale i bakterii, w tym *E. coli* i gronkowca złocistego, czyli bakterii opornych na różne antybiotyki. Gdy badacze nie tylko zrozumieli mechanizm niszczenia życia przez albicydynę, i zobaczyli, że uśmierca te groźne drobnoustroje, uświadomili sobie jednocześnie tkwiący w niej ogromny potencjał bójczy. Otwartym zagadnieniem jednak pozostało zrozumienie blokowania gyrazy przez albicydynę. **Grupie badawczej prof. Jonathana Hedde'a z Małopolskiego Centrum Biotechnologii UJ przy pomocy specjalistów z berlińskiego Technische Universität udało się uzyskać rewelacyjnie szczegółowe zdjęcie albicydyny „walczącej” z gyrazą.** Okazało się, że albicydyna układa się w kształt litery L i w ten sposób jednym swoim bokiem „przykleja” się do rozerwanego DNA, a drugim – do gyrazy, skutecznie odsuwając ją od podwójnej helisy – blokuje ją jakkolwiek możliwość jej poruszania się. Gyraza nie może nic zrobić, dwa końce DNA pozostają rozdarte, bakteria umiera, albicydyna jest gotowa do kolejnego niszczyielskiego działania. Odkrycie naukowców z Małopolskiego Centrum Biotechnologii UJ może doprowadzić do uzyskania nowego /nowych/ antybiotyku, skutecznego w walce z opornymi, na dotychczasowe antybiotyki, szczepami bakterii, Zespół prof. Hedde'a swoje obserwacje zaczyna wykorzystywać w chemicznej syntezie takiego nowego antybiotyku; w próbach wykazuje on skuteczność przeciwko nawet najmniejbezpiecznym szczepom nabytym w szpitalach. (wg strony UJ)

Prof. dr hab. Magdalena Król (Fot. 3) z Instytutu Biologii Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego ponownie otrzymała prestiżowy grant Proof of Concept Europejskiej Rady ds. Badań Naukowych na badanie dotyczące walki z nowotworami. Profesor Król jest specjalistką w zakresie onkologii eksperymentalnej, a w ramach otrzymanego grantu będzie badała zmiany zachodzące w

mikrośrodkowisku nowotworu, po terapii makrofagowej.

Badaczkę głównie zajmuje opracowanie i testowanie nowej terapii komórkowej guzów litych. Współczesna terapia boryka się z trudnością docierania leków przeciwnowotworowych do guzów litych, szczególnie do ich miejsc niedotlenionych. Miejsca niedotlenione przyciągają makrofagi, które posiadają zdolność migracji, nawet do miejsc odległych od naczyń krwionośnych, niedostępnych dla leków czy innych komórek odpornościowych. Makrofagi mogą zatem stanowić dobry system dostarczania substancji do tych rejonów. W badaniach wykorzystywana jest „klatka” białkowa – ferrytyna jako nośnik leków; jest ona łatwo pochłaniana przez makrofagi, a następnie transportowana do guza, i w aktywny sposób przekazywana komórkom nowotworowym. Jest to odkryty przez zespół mechanizm przekazywania ferrytyny do komórek nowotworowych – TRAIN (ang. *TRAnsferrin of Iron-binding protein*). Mechanizm TRAIN był badany w ramach ERC Starting Grant. TRAIN wskazuje na nową drogę komunikacji między makrofagami a komórkami nowotworowymi, drogą o potencjalnych cechach innowacyjnej terapii komórkowej guzów litych.

Najważniejsze kierunki badań prowadzonych przez prof. dr hab. Magdalenę Król dotyczą immunoonkologii, biologii nowotworu, wpływu hipoksji na rozwój komórki nowotworowej, terapii guzów litych, poszukiwania wskaźników prognostycznych i predyktorycznych potrójnie negatywnego raka piersi.

Jej praca była wielokrotnie doceniana i nagradzana. Otrzymała m.in. stypendium MNiSW dla wybitnych młodych naukowców, stypendium Pfizer Animal Health, stypendium habilitacyjne L'Oreal oraz nagrodę Unesco dla kobiet, a także wyróżnienia Polskiego Towarzystwa Nauk Weterynaryjnych. W 2016 r. otrzymała pierwszy prestiżowy Starting Grant Europejskiej Rady ds. Badań Naukowych (ERC) o wartości 1,4 mln euro.



Fot. 3. Prof. dr hab. Magdalena Król

Od 2008 roku Europejska Rada ds. Badań Naukowych (ang. *European Research Council* - ERC) przyznaje granty na przełomowe badania prowadzone na terenie Unii Europejskiej i państw stowarzyszonych. Europejska Rada ds. Badań Naukowych (ERC) wspiera twórcze i nowatorskie inicjatywy badawcze we wszystkich dziedzinach wiedzy. Wysoko cenione są projekty interdyscyplinarne, o wysokim stopniu ryzyka naukowego, prowadzące do ważnych odkryć i przełomowych wyników. Klasyczny podział na badania podstawowe i stosowane nie ma znaczenia: badania muszą mieć charakter poznawczy, pionierski, przekraczać obecne granice wiedzy. ERC składa się z niezależnej Rady Naukowej oraz Agencji Wykonawczej (*European Research Council Executive Agency* - ERCEA). Członkowie Rady Naukowej - 20 najwyższej rangi przedstawicieli europejskiego środowiska naukowego - działają we własnym imieniu, niezależnie od interesów politycznych lub narodowych. (inf. wg www.sggw.edu.pl).

Wrocławską spółką Biotts jest firmą biofarmaceutyczną, tworzącą preparaty i receptury leków oraz autorskie nośniki, które zwiększają biodostępność substancji czynnych, kierowanych do tkanek. **Biotts stworzyła system transdermalny, umożliwiając przemieszczanie przez skórę leków, dotychczas podawanych tylko doustnie lub iniekcyjnie.** Innowacyjna technologia ułatwi walkę z powszechnymi i poważnymi chorobami o uciążliwym leczeniu. Spółka przygotowuje się (pierwszy kwartał 2023 roku) do badań klinicznych na ludziach, na których prowadzenie otrzymała pozwolenie Głównego Inspektoratu Farmaceutycznego. Praca w standardzie GMP gwarantuje, że wytworzone przez Biotts produkty lecznicze spełniają niezbędne wymagania jakościowe. Dzięki GMP Spółka jest najistotniejszym elementem produkcji systemów transdermalnych z własnym nośnikiem. Spółka rozpoczyna produkcję pierwszej serii systemów transdermalnych z lekiem przeciwcukrzycowym do badania

klinicznego we współpracy z Vetos Pharma i ośrodkiem badawczym Bio-Research Group. W zespole Biotts na ukończeniu są też badania, na zwierzętach, produktu z nośnikiem Biotts i substancją we wskazaniach przeciwnowotworowych.

Ograniczeniem transdermalnego dostarczania leku była wielkość cząsteczki. Tradycyjnie przez skórę można było przenosić tylko te małe (< 500 Da), a nawet obecnie podaje się w ten sposób tylko około 20 cząsteczek. Dotychczasowe wysiłki badawcze, mające na celu transport większych cząsteczek przez skórę, były bezskuteczne, a technologia Biotts to zmieniła. Dzięki opatentowanej technologii spółki także większe cząsteczki (do 25 000 Da) mogą być dostarczane przezskórną. W przyszłości pacjent z cukrzycą, zamiast otrzymywania codziennych zastrzyków, będzie nosił plaster, który samodzielnie przyklei, np. raz w tygodniu. To otwiera zupełnie nowe i ogromne możliwości dla rozwiązania proponowanego we Wrocławiu. (inf. prasowa)

Dr Karolina Pierzynowska (Fot. 4) jest biologiem molekularnym, prowadzi badania nad lekiem, który mógłby zmienić podejście do leczenia chorób neurodegeneracyjnych, w tym Choroby Alzheimera. Jej praca, o cechach przełomowego odkrycia, sprawia, że jej autorka ma szansę zdobyć prestiżową nagrodę **Future Science Future Star Award**.



Fot. 4. Dr Karolina Pierzynowska

Future Science Future Star Award to nagroda w konkursie organizowanym przez wydawnictwo „Future Science” i czasopismo „BioTechniques”. Ma ona na celu wyróżnienie badaczy, którzy zajmują się naukami przyrodniczymi, a ich praca może mieć wpływ na ludzkie zdrowie. Spośród tysiąca zgłoszeń z całego świata jury złożone z doświadczonych i uznanych naukowców wyróżniło czwórkę finalistów. Wśród nich znalazła się **dr Karolina Pierzynowska, biolog molekularny z Katedry Biologii Molekularnej Wydziału Biologii UG**. Kapituła zwróciła uwagę na jej badania, które mogą ułatwić leczenie takich chorób neurodegene-

racyjnych takich, jak **Alzheimer czy płasawica Huntingтона**. Większość tych chorób powoduje **odkładanie się białek w komórkach mózgowych**. Z powodu ich obecności komórka przestaje prawidłowo pracować. Jedną z form leczenia jest usuwanie białek, ale do niedawna nie było dostępnego specyfiku bezpiecznie - dla chorego - usuwającego odłożone białka. Stała się nim **genisteina - związek zaliczany do flawonoidów i obecny między innymi w roślinach strączkowych**. Wcześniejsze badania wskazywały, że związek może być stosowany w leczeniu Choroby Alzheimera, Parkinsona czy płasawicy Huntingтона, ale dopiero dr Karolina Pierzynowska zdecydowała się sprawdzić jej skuteczność.

Mimo zachęcających wyników pierwszych testów laboratoryjnych i badań na zwierzętach na opracowanie skutecznego leku trzeba jeszcze poczekać. Badaczki starają się o fundusze, aby przeprowadzić badania z udziałem pacjentów, badania kliniczne, i wreszcie analizy uzyskanych wyników. (wg strony www.UG)

„Koniugaty białka prionowego z dendrymerami do zastosowania w leczeniu choroby Alzheimera” - wynalazek badaczy Instytutu Biologii Doświadczalnej PAN oraz Case Western Reserve University otrzymał patent wydany przez Izraelski Urząd Patentowy

Koniugaty opracowały zespoły prof. Krzysztofa Nieznańskiego w Pracowni Molekularnych Podstaw Ruchów Komórkowych Instytutu im. Marcelego Nenckiego i prof. Witolda Marcelego Surewicza z Case Western Reserve University w Cleveland w USA; Hana Nieznańska, Krystyna Surewicz i Magdalena Bandyszewska).

Oligomery peptydu Aβ są silnymi neurotoksynami. Ich obecność koreluje z rozwojem zmian patologicznych u pacjentów, u których skuteczne terapie powinny hamować powstawanie toksycznych oligomerów Aβ oraz/lub neutralizować już powstałe oligomery Aβ. Praca badawcza obu wspomnianych Zespołów doprowadziła do zidentyfikowania krótkich peptydów - fragmentów białka prionowego, efektywnie hamujących

neurotoksyczność oligomerów A β w hodowli neuronów. Naukowcy uzyskane peptydy skoniugowali z nośnikiem (zmodyfikowanymi dendrymerami) umożliwiającym ich transport poprzez barierę krew-mózg oraz wzmacniającym ich efektywność i biostabilność. Autorzy eksperymentów uważają, że skoniugowane peptydy mogą być zastosowane zarówno w zapobieganiu, jak i leczeniu choroby Alzheimer'a, ponieważ hamują powstawanie neurotoksycznych oligomerów A β , jak również neutralizują już powstałe.

Więcej w artykule Hanny Nieznańskiej: Identification of prion protein-derived peptides of potential use in Alzheimer's disease therapy, ogłoszonym w Biochim Biophys Acta Mol Basis Dis. 2018 Jun;1864(6 Pt A):2143-2153

Przedmiotem udzielonego patentu są wspomniane koniugaty oraz procedura ich syntezy. Wcześniej Instytut Nenckiego uzyskał ochronę patentową wynalazku w USA i Europie. Badania, które doprowadziły do powstania wynalazku zostały sfinansowane z grantu HARMONIA 2013/10/M/NZ4/00311 przyznanego dr. hab. Krzysztofowi Nieznańskiemu przez NCN. (wg inf. na stronie IBD)

Polscy naukowcy opracowali technikę STOC-T, która pozwala na oglądanie tylnych warstw oka – siatkówki i naczyńki na dowolnych głębokościach. Współczesne obrazowanie tkanek oka z pomocą OCT (optycznej koherentnej tomografii) jest jedną z najpopularniejszych i najbardziej zaawansowanych technik diagnostycznych na świecie i umożliwiła pełniejsze zrozumienie mechanizmów wielu chorób i skuteczny dobór terapii. Ale Tomografia OCT jest obciążona tzw. szumem koherentnym i ograniczonym zakresem osiowym, a to uniemożliwia obrazowanie z wysoką rozdzielczością, a także pełną penetrację wszystkich warstw siatkówki i naczyńki. Naukowcy z Międzynarodowego Centrum Badań Oka (ICTER) znaleźli sposób, aby penetrować warstwy siatkówki i naczyńki; opracowali przestrzenno-czasową tomografię optyczną (Spatio-Tem-

poral Optical Coherence Tomography, STOC-T). Najnowsze badania zespołu prowadzonego przez prof. Macieja Wojtkowskiego potwierdzają, że dzięki tej metodzie można oglądać siatkówkę i naczyńki z dużą rozdzielczością na dowolnych głębokościach w przekroju czołowym. Nikomu na świecie do tej pory to się nie udało. W poprzedniej pracy w czasopiśmie Biomedical Optics Express naukowcy ICTER opisali wynalezioną przez siebie tomografię STOC-T do rejestrowania optoretinogramów siatkówki.



Fot. 5. Prof. dr hab. Maciej Wojtkowski

Niedawno zespół prof. Macieja Wojtkowskiego (Fot. 5) z ICTER w publikacji „Spatio-temporal optical coherence tomography provides full thickness imaging of the chorioretinal complex” w czasopiśmie iScience wykazał, że obrazy siatkówki uzyskane przy użyciu STOC-T zachowują jednolitą rozdzielczość ok. 5 μ m we wszystkich trzech wymiarach, na całej grubości około 800 μ m. To z kolei pozwala na uzyskanie wysokokontrastowych, wolumetrycznych obrazów choriokapilar ze zredukowanym efektem rozproszenia. Technologia i algorytmy umożliwiły obrazowanie siatkówki i naczyńki w wysokiej rozdzielczości poprzecznej na różnych głębokościach, uwidaczniając po raz pierwszy zróżnicowanie morfologii w obrębie warstw Sattlera, Hallera i choriokapilar”. Cena kamery jest obecnie głównym ograniczeniem przełomowej techniki.

Zastosowanie STOC-T do obrazowania siatkówki umożliwia rekonstrukcję morfologii czopków w ludzkim oku. Dzięki wspomnianej kamerze, metoda STOC-T pozwala na uchwycenie siatkówki w ułamku sekundy i zarejestrowanie całej jej głębi w niezwykle wysokiej, niespotykanej dotąd rozdzielczości. W praktyce klinicznej oznacza to, że pacjent nie zdąży nawet mrugnąć, a jego oko będzie już w pełni zobrazowane i to z dokładnością pozwalającą oglądać nawet pojedyncze komórki. „Tomografia STOC może zapoczątkować

nową erę w diagnostyce chorób oka, choć trzeba jeszcze wiele zrobić, by mogła ona zostać odpowiednio rozpowszechniona. (Wg inf. na stronie IChF)

Doktorantka Maria Piórkowska z Zakładu Immunologii oraz studentka Alicja Bukat pisząca pracę magisterską w Zakładzie Anatomii i Cytologii Roślin Wydziału Biologii UW zostały laureatkami programu „Talenty Jutra” (Fot. 6).

Praca Pani Marii Piórkowskiej dotyczy profilu glikozylacji białek komórek układu odpornościowego oraz jej wpływu na funkcjonowanie komórek tego układu. W ramach grantu będzie określać ogólny profil glikozylacji limfocytów Treg. Opiekunkami naukowymi Laureatki są prof. Grażyna Korczak-Kowalska oraz dr Katarzyna Bocian.

Alicja Bukat, w pracy magisterskiej zajmuje się rolą białek w tworzeniu układów sześciennych w chloroplastach; otrzymała finansowanie projektu zatytułowanego



Fot. 6. Stud. Alicja Bukat i mgr Maria Piórkowska

„GranaMeasure – informatyczne narzędzie do kompleksowej analizy nanomorfologii tylakoidów gran”. Projekt, prowadzony pod opieką dr Łucji Kowalewskiej, realizowany jest we współpracy z Centrum Uczenia Maszynowego UW. Celem tego projektu jest stworzenie i udostępnienie w wolnym dostępie, intuicyjnego w obsłudze narzędzia, do analizy nanomorfologii gran. Dane obrazowe z transmisyjnego mikroskopu elektronowego (TEM) automatycznie analizowane i kwantyfikowane będą przez głęboką sieć neuronową. Otrzymane przez magistrantkę fundusze przeznaczone będą na poszerzenie zestawu danych uczących i stworzenie funkcjonalnego narzędzia.

Finalistką konkursu „Talenty Jutra” była doktorantka Patrycja Ściślewska, której opiekunami pracy są dr hab. Piotr Bębas z Zakładu Fizjologii Zwierząt, Wydziału Biologii UW oraz naukowcy z Instytutu Biologii

Doświadczalnej PAN i Northeastern Illinois University, USA.

Konkurs „Talenty Jutra”, realizowany przez Fundację Empiria i Wiedza, adresowany jest do młodych badaczy, naukowców i wynalazców w wieku 15–25 lat, którzy dopiero rozpoczynają swoją karierę naukowo-badawczą. Celem programu jest wspieranie młodych ludzi o szczególnych osiągnięciach w dziedzinie nauk ścisłych.

Komisja konkursowa wybierała w minionym roku 20 najlepszych projektów naukowo-badawczych. Laureaci otrzymali granty w wysokości 25 tysięcy złotych na ich realizację. (inf. wg strony [www. UW](http://www.UW))

Pyłek brzoź w miastach, zwłaszcza silnie zanieczyszczonych, zawiera więcej białek alergennych. Wyniki badań krakowskich naukowców opublikowano w periodyku PLoS ONE; pierwsza autorka jest dr Iwona Stawoska z Uniwersytetu Pedagogicznego (Fot. 7)

Dane epidemiologiczne wskazują na to, że w miastach więcej jest osób z alergią wziewną – „pyłkową”, czyli reakcją na naturalne alergeny roślinne, mimo, że na tych terenach jest mniej zieleni.

Zespół naukowców z Krakowa, z UJ, Uniwersytetu Pedagogicznego i Instytutu Fizjologii Roślin PAN, w ramach projektu Preludium NCN zbadał brzozy gatunku *Betula pendula* na 10 stanowiskach w Krakowie i 10 w okolicach pozamiejskich, łącznie z siedliskiem leśnym w Beskidzie Niskim. Badano same drzewa, pyłek, w tym porównywano zawartość głównego alergenu Betv1, który jest najsilniej uczulającym białkiem. Stężenie alergenów było najwyższe na stanowiskach krakowskich, szczególnie ekspozowanych na zanieczyszczenia środowiska (szczególnie pył zawieszony i tlenki azotu). Poza miastem stężenie alergenów było wyraźnie mniejsze. Badacze, co prawda obserwowali pewną odmienność fizjologiczną brzoź krakowskich i pozamiejskich, ale nie uzasadniały one zwiększenia

alergenów w pyłku brzoź miejskich. W pyłku miejskich brzoź zaobserwowano wyższe stężenia białka stresu roślin. Naukowcy wyjaśniają, iż sytuacją stresującą dla roślin może być właśnie zanieczyszczenie środowiska. Ten czynnik mógł spowodować reakcję obronną i wydzielenie białek obronnych. Tworzy się tu błędne koło – rośliny w odpowiedzi na stres wydzielają białka obronne, a wraz z nimi – więcej tych, które stanowią alergen, stąd wytłumaczenie dlaczego więcej osób może chorować na alergię w środowisku miejskim. (wg witryny naukawpolsce.pl)



Fot. 7. Dr Iwona Stawoska

W północnej części Pacyfiku, pod jego dnem znajdują się bogate rudy, pożądane przez ziemski przemysł, m. in. kobaltu i litu, molibdenu, manganu oraz miedzi. Naukowcy, również z Polski, prowadzą badania, by ocenić, co się stanie, gdy pojawią się tam maszyny górnicze, pozyskujące rudy metali. Badania są prowadzone w strefie Clarion

Clipperton, przy czym polska działka – dzięki udziałowi Polski w organizacji Introceanmetal – znajduje się w strefie szczelinowej na zachód od Meksyku; Polska jest jej współwłaścicielem od 1987 r. Złoża rud są łakomym kąskiem dla przemysłowych państw, lecz naukowcy ostrzegają, że eksploracja i wydobywanie rud w takim miejscu może negatywnie wpłynąć na środowisko. Naukowcy z 30 instytucji z całego świata – także polscy z Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego – prowadzą badania, w ramach międzynarodowego projektu o nazwie Ecological Aspects of Deep-Sea Mining, które mają zapobiec dewastacji środowiska, wskutek niszczenia fauny i flory. Wg wyjaśnień biologa, prof. Magdaleny Błażewicz (Fot. 8) z Katedry Zoologii Bezkręgowców i Hydrobiologii Wydziału Biologii i Ochrony Środowiska Uniwersytetu Łódzkiego, wskutek prac górniczych z wykorzystaniem kombinów warstwa miękkich osadów, pokrywających dno oceanu zostanie wzruszona, i prądami wody transportowana w inne, nawet odległe, miej-



Fot. 8. Prof. dr hab. Magdalena Błażewicz

sca. Co więcej, ponieważ obszary dna oceanicznego zasiedlane są przez odmienne zespoły organizmów, w tym organizmów filtrujących, t.j. gąbki, małże i mszywioly, uwolniona duża ilość osadów w wodzie może zatykać ich aparaty filtracyjne i prowadzić do ich szybkiej czy nagłej śmierci.

W ramach wspomnianego projektu przeprowadzono badania, by sprawdzić, jak daleko i w którym kierunku te osady mogą się przemieścić. Ponieważ znane są negatywne, destrukcyjne skutki górnictwa lądowego, to przy ogromie złóż pod dnem oceanu zniszczenia mogą być katastrofalne, tym bardziej, że technologicznie pozyskiwanie pierwiastków z dna oceanu nie jest proste. Badania naukowców na dnie oceanu mogą nie tylko wiarygodnie ocenić, jakie skutki przyniosą prace przemysłowe, ale i zaproponować rozwiązania, które zminimalizują ich negatywne konsekwencje. (wg <https://www.money.pl/>)

Naukowcy z Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie (ZUT) na bazie makuchów z roślin oleistych stworzyli roślinne alternatywy słynnych francuskich serów, np. Camemberta czy Roqueforta, które smakują i pachną niemal jak oryginały, są w pełni plant-based, charakteryzują się wysoką zawartością białka i różnorodnością cennych substancji bioaktywnych: witamin, przeciwutleniaczy, związków o charakterze przeciwzapalnym i obniżającym poziom cholesterolu we krwi.

Liderem zespołu jest dr inż. Łukasz Łopusiewicz z Wydziału Nauk o Żywności i Rybactwa ZUT. Coraz większa popularność diety wegetariańskiej czy wegańskiej staje się potężną siłą do inicjowania produkcji ciekawej i wartościowej żywności roślinnej, w miejscach zwierzęcej.

Naukowcy wykorzystali szlachetne szczepy pleśni, używanych do produkcji klasycznych serów pleśniowych z porostem (Camembert) i przerostem (Roquefort, Lazur) pleśni, i okazało się, że bardzo dobrze rosną one na makuchach, szczególnie tych

z lnu i słonecznika. Oba typy wspomnianych makuchów różnią się między sobą zawartością substancji bioaktywnych. W makuchach z lnu przeważają kwas linolenowy, polifenole i lignany. Wytłoki nasion słonecznika zawierają dużo witaminy E, witamin z grupy B, fitosteroli oraz nienasyconych kwasów tłuszczowych. Oba produkty posiadają wysoka zawartość białek, polisacharydów i charakteryzują się niską kalorycznością.

Opracowana w ZUT technologia jest maksymalnie zbliżona do tradycyjnej produkcji prawdziwego, mlecznego camemberta i w pełni zgodna ze sztuką serowarską. Odpowiednio przygotowane makuchy zaszczipiane są kulturami bakterii kwasu mlekowego oraz wyselekcjonowanymi szczepami grzybów *Penicillium camemberti* i *Geotrichum candidum*, czyli szlachetnymi pleśniami stosowane w wyrobie sera Camembert, potem wyrób jest solony i pozostawiany do dojrzewania w warunkach chłodniczych, przez okres co najmniej 6 tygodni. Produkt końcowy przypomina francuski ser z charakterystyczną dla serów pleśniowych skorupką, smakuje i pachnie w dużym stopniu jak mleczne sery pleśniowe. Nawet powstające związki lotne w serach z makuchów były w 75-95% identyczne z tymi w serach klasycznych. W produkcji serów z makuchów technolodzy nie używają żadnych substancji poprawiających zapach, ani sztucznych aromatów. Sery na bazie makuchów mają oraz zawartość tłuszczów, tym samym niską kaloryczność, ale wysoką zawartość błonnika, utrzymującego prawidłowego mikrobiomu u spożywających sery.

Technolodzy z ZUT pracują nad recepturami serów roślinnych przesożonych całkowicie pleśniami (gorgonzola i typu Lazur) nad alternatywnymi formami jogurtu, kefiru i mleka w proszku, piwa, i kombuchy. Innym zagadnieniem jest poszukiwanie receptur dla roślinnych stabilizatorów emulsji i zastępników tłuszczu, oraz tworzenie alternatywy dla żywności azjatyckiej. Dotychczasowe badania były prowadzone m.in. dzięki środkom NCN w ramach dzia-

łania naukowego Miniatura 5. (wg inf. w portalu naukawpolsce.pl)

Izabela Malinowska (Fot. 9), doktorantka w Katedrze Inżynierii Procesowej i Technologii Chemicznej na Wydziale Chemicznym Politechniki Gdańskiej, pod kierunkiem dr hab. inż. Anny Zielińskiej-Jurek, prof. PG, opracowała opracowano farbę i gładź szpachlową o właściwościach samoczyszczących i biobójczych. Badacze spodziewają się, że nowości sprawdzą się m.in. w szpitalach, przychodniach i szkołach, ponieważ stworzona farba, dzięki obecnemu w niej dodatkowi fotokatalitycznemu” rozkłada tłuste zanieczyszczenia, brud, niszczy patogeny chorobotwórcze, i tym samym uwalnia powietrze w pomieszczeniu od drobnoustrojów, szkodliwych substancji, w tym szkodliwych dla zdrowia tlenków azotu powstających m.in. w wyniku spalania paliw. W składzie farby obecne są związki cynku, tworzące tak silną barierę biologiczną, że patogeny nie rozwijają się na powierzchni ścian, a obecne na nich szpeczy szpitalne – gronkowiec złocisty i *Escherichia coli* – giną. Sztuczne oświetlenie wystarcza do aktywowania właściwości samoczyszczących farby, a właściwości czyszczące utrzymują się po wyłączeniu światła. Farba ma silne właściwości magnetyczne, więc może pełnić zadanie tablicy magnetycznej. Opracowana w powyższej jednostce PG gładź szpachlowa jest dopełnieniem farby nasilającym jej właściwości jako ochrony biologicznej. Wynalazek może być użyty, poza ścianami, do różnych powierzchni z drewna, metalu, tworzyw sztucznych, także do pokrywania kłamek czy przycisków. Opracowane materiały mogą zwiększyć funkcjonalność powłok, co zwłaszcza w budynkach użyteczności publicznej przyniesie pożyteczny ochronny efekt dla ludzi.



Fot. 9. Mgr inż. Izabela Malinowska

Wynalazek uzyskał ochronę patentową i został nagrodzony srebrnym medalem na Międzynarodowej Warszawskiej Wystawie Wynalazków. Jego wynalazczyni została nagrodzona m.in. nagrodą główną w konkursie EKOInnowator 2022 w kategorii doktorant innowa-

tor oraz nagrodą specjalną Marszałka Województwa Świętokrzyskiego w konkursie Student Wynalazca. (inf. wg Nauka w Polsce)

Ostatnią wersję aplikacji ChatGPT udostępniono publicznie w listopadzie ub.r. Aplikację ChatGPT opracowała amerykańska firma OpenAI. Służy m.in. do tworzenia odpowiedzi na pytania lub polecenia wprowadzane przez użytkownika. Potrafi też wykonać bardziej złożone zadania, na przykład napisać opowiadanie. **O możliwościach funkcjonalnych aplikacji opowiadał Polskiej Agencji Prasowej p. Marcin Wilkowski z Centrum Kompetencji Cyfrowych Uniwersytetu Warszawskiego.** Najnowszą wersję aplikacji wytrenowano na tekstach tworzonych przez człowieka – książkach, Wikipedii, zasobach internetowych i na konwersacjach między prawdziwymi osobami. Narzędzie mogą też z powodzeniem stosować naukowcy, bo Chat może nie tylko inspirować autorów tekstów naukowych, ale nawet tworzyć abstrakt artykułu. Według eksperymentu przeprowadzonego Northwestern University w Chicago, ChatGPT na potrzeby badania wygenerował abstrakty publikacji naukowych; okazało się, że w co trzecim przypadku osoby ankietowane nie potrafiły odróżnić tekstu przygotowanego przez narzędzie od napisanego przez człowieka. Obecnie publikowane są też już eksperymentalne artykuły naukowe, w których wprost informuje się o wykorzystaniu tej aplikacji w konstrukcji i korekcie tekstu. ChatGPT jest dostępny za darmo; chcąc go używać, wystarczy się zalogować i zacząć zadawać pytania i komendy. Ważne jest, iż do tworzenia tekstów nie jest potrzebne korzystanie z języków programowania, a jest to konieczne w przypadku wielu modeli języka naturalnego. ChatGPT ma ograniczone informacje o zjawiskach i wydarzeniach po 2021 r. Może też tworzyć logiczne i gramatyczne odpowiedzi, które jednak okazują się błędne w szczegółach takich, jak daty, nazwiska czy tytuły książek, lecz mimo szeregu barier może pomóc w opracowywaniu koncepcji artykułu naukowego, jego struktury, abstraktu, a nawet w korekcie i redakcji artykułu w języku obcym. ChatGPT może mieć negatywne konsekwencje dla nauki, bowiem część naukowców publikuje

w tzw. drapieżnych wydawnictwach, w których publikowane są prace nie podlegają recenzjom. Niektóre organizacje naukowe i redakcje czasopism poinformowały już o niedopuszczeniu artykułów pisanych z wykorzystaniem ChatGPT, ale też już są znane wypowiedzi innych ekspertów, że wkrótce ChatGPT będzie najczęściej cytowanym autorem wszechczasów. (inf. wg portalu Nauka w Polsce)

W wieku 91 lat - 30 stycznia b.r. - zmarł prof. Ryszard Gryglewski (Fot. 10), wybitny lekarz i naukowiec, długoletni kierownik Katedry Farmakologii Akademii Medycznej w Krakowie (obecnie CM UJ) (1965-2002), którą objął po prof. Januszu Supniewskim i rektor Akademii Medycznej w Krakowie (1981-1984). Liczne odkrycia naukowe, w tym odkrycie prostacykliny w 1976 r., wniosły znaczący wkład w rozwój medycyny.



Fot. 10. Prof. dr hab. med. Ryszard Gryglewski - Kawaler Orderu Orła Białego

Prof. Ryszard Gryglewski urodził się 4 sierpnia 1932 r. w Wilnie. Był absolwentem Wydziału Lekarskiego Akademii Medycznej w Krakowie (1955). Pracę doktorską obronił w roku 1958, a habilitacyjną - z farmakologii - w 1964; w roku 1971 otrzymał tytuł profesora. Aktywność naukową prowadził w kraju, jak i poza nim; m.in. w Edynburgu, w Wellcome Research Laboratories w Kent czy William Harvey Research Institute w Londynie. Obaj, z prof. Supniewskim prowadzili badania nad chemiczną syntezą i mechanizmem działania hipoglikemicznego doustnych leków przeciwcukrzycowych z grupy arylosulfonilomoczników; wówczas odkryli pozatrzustkowy, zależny od tiaminy, mechanizm działania tych leków. W 1966 r. opublikował swoją pierwszą pracę w czasopiśmie „Nature”, opisując w niej mechanizm fibrynolitycznego działania biarylokarboksylanów - niesterydowych leków przeciwapalnych.

Najważniejszym osiągnięciem naukowym prof. Gryglewskiego, dokonanym w polsko-brytyjskim zespole, było odkrycie w 1976 r. prostacykliny - hormonu tkankowego, wytwa-

żanego głównie w śródbłonkach płuc, który hamuje zlepianie płytek krwi i działa rozszerzająco na naczynia krwionośne, zwłaszcza naczynia wieńcowe. Prof. Andrzej Szczeklik w swojej książce „Katharsis” napisał: „W 1976 r. Ryszard Gryglewski w genialnym błysku odkrył w londyńskiej pracowni Johna Vane’a, późniejszego laureata Nagrody Nobla, prostacyklinę, hormon produkowany przez wyściółkę tętnic. Zdałiśmy sobie z miejsca sprawę, że mamy w ręku rzecz niechybnie ciekawą”.

Sześć lat później, w roku 1982, trzej członkowie zespołu - John Vane, Sune Bergstroem i Bengt Samuelsson - otrzymali za to odkrycie Nagrodę Nobla w dziedzinie fizjologii lub medycyny.

Prof. Ryszard Gryglewski był autorem ponad 400 prac oryginalnych, ponad 50 poglądowych opublikowanych w impaktowanych czasopismach światowych, t.j. „Nature”, „Lancet”, „New England Journal of Medicine”, „British Journal of Pharmacology”, „Circulation Research” czy „Hypertension” oraz kilkunastu rozdziałów książkowych. Od wielu lat nazwisko Profesora znajduje się w ścisłej czołówce najczęściej cytowanych uczonych w Polsce.

Profesor był aktywny w Academia Europaea, Polskiej Akademii Nauk, Polskiej Akademii Umiejętności i Węgierskiej Akademii Nauk, został wyróżniony honorowym członkostwem zagranicznych i polskich towarzystw naukowych (austriackiego i polskiego Towarzystwa Badań nad Miażdżycą, Polsko-Amerykańskiego Towarzystwa Naukowego, Węgierskiego Towarzystwa Farmakologicznego, Polskiego Towarzystwa Nadciśnienia Tętniczego, Polskiego Towarzystwa Kardiologicznego) oraz wielokrotnie nagradzany za wybitne osiągnięcia naukowe, m.in. nagroda im. Jurzykowskiego (1978), Medicus Magnus (1995), Laur Jagielloński (1997), The First von Euler Memorial Lecturer

(1997), nagroda Fundacji na rzecz Nauki Polskiej (1997), Krzyż Wielki Komandoria Orderu Polonia Restituta (2002), Order Orła Białego (2017). Siedmiokrotnie otrzymał tytuł doktora honoris causa nadawany przez polskie i zagraniczne uczelnie: New York Medical College (1982), Szeged Medical University (1985), Śląską Akademię Medyczną (1998), Akademię Medyczną w Gdańsku (1999), Uniwersytet Semmelweissa w Budapeszcie (2000), Uniwersytet Lwowski (2001) oraz Uniwersytet w Grodnie (2001). (oprac. na podstawie informacji zawartych w sieci)

Prof. dr hab. Leszek Kuźnicki, (Fot. 11) Nestor Instytutu Biologii Doświadczalnej PAN, związany z placówką od ponad siedemdziesięciu lat, odszedł dnia 3 lutego br. Działalność naukową rozpoczął w 1951 r., pracując pod opieką prof. Jana Dembowskiego. Początkowo był zatrudniony w Zakładzie Biologii



Fot. 11. Prof. dr hab. Leszek Kuźnicki

Eksperymentalnej Uniwersytetu Łódzkiego, a od 1953 r. nieprzerwanie, aż do końca - w Instytucie Nenckiego; najpierw w Łodzi, a następnie w Warszawie. Po przeniesieniu Instytutu do Warszawy, prof. Kuźnicki kontynuował pionierskie badania nad biologią orzęsków; dzięki tym badaniom, pod kierunkiem prof. Jana Dembowskiego, uzyskał w 1962 r. stopień doktora. Tematyką szeroko pojętego ruchu orzęsków zajmował się całe swoje aktywne życie eksperymentatora. Badania prowadzone podczas stażu w University of California Los Angeles (1967-198) posłużyły jako materiał do rozprawy habilitacyjnej; stopień doktora habilitowanego uzyskał w 1969 r., a w 1970 r. został kierownikiem Pracowni Fizjologii Ruchów Komórkowych w ówczesnym Zakładzie Biologii Komórki, którą prowadził do 1991 r. Tytuły profesora nadzwyczajnego (1974 r.) i zwyczajnego (1988 r.) zostały mu nadane przez Radę Państwa.

Bibliografia prof. Leszka Kuźnickiego obejmuje ponad 600 pozycji, w tym publikacje z badań doświadczalnych, monografie, podręczniki, artykuły przeglądowe i kronikarskie

upowszechniającą wiedzę. Na szczególne wyróżnienie zasługuje autorstwo trzypięciotomowego dzieła (plus suplement) poświęconego historii Instytutu Nenckiego, wydanego w 2008 r. z okazji 90-lecia Instytutu.

Jego zdolności organizacyjne i olbrzymia kultura osobista sprawiły, że w latach 1968-1975 pełnił funkcję zastępcy dyrektora Instytutu, początkowo ds. ogólnych, a następnie naukowych. Osiągnięcia naukowe przyczyniły się do jego wyboru na członka korespondenta PAN (1976 r.), następnie na członka rzeczywistego PAN - 1989 r. i tego samego roku został wybrany na Wiceprezesa i Sekretarza Naukowego PAN, a następnie w latach 1993-1998 pełnił funkcję Prezesa PAN. Mimo trudnych czasów przemian ustrojowych powiodła się Profesorowi regulacja, na drodze ustaw, spraw majątkowych i organizacyjnych Akademii. Dzięki niemu instytut PAN uzyskały osobowość prawną. Udzielał się też na forum międzynarodowym, był m.in. członkiem International Commission of Protozoology, współzałożycielem All European Academies of Science and Humanities (ALLEA) i członkiem Rady Zarządzającej European Science Foundation.

Prof. Kuźnicki urodzony w Łodzi (w 1928 r.), mimo, że to w Warszawie spędził niemal całe swoje życie, utożsamiał się z Łodzią, i był jak Łodzianin z przełomu XIX//XX wieku: wyjątkowo pracowity, wytrwały, przedsiębiorczy i ze zdolnością do dużych wysiłków. Charyzmatyczny, życzliwy, służący głosem doradczym w sprawach istotnych dla Instytutu do końca swoich dni. (na podstawie Wspomnienia na stronie IBD PAN)

XXVI Gliwickie Spotkania Naukowe zrealizowano w dniach **18-19 listopada 2022** roku staraniem Stowarzyszenia na Rzecz Wspierania Badań nad Rakiem, Narodowego Instytutu Onkologii im. Marii Skłodowskiej-Curie Państwowego Instytutu Badawczego Oddział Gliwice, Politechniki Śląskiej w Gliwicach (Fot. 12). Wykładowcy z **kraju** (22 osoby) i 9 z **zagranicy** (Hiszpania, Niemcy, Wielka Brytania, USA i Kanada) przedstawili swoje doniesienia w czterech sesjach: **New and experimental cancer therapies and**

approaches; Biology of Extracellular Vesicles; Oncology Meets Physics, Mathematics and Numerical Methods; Modifications of Nucleic Acids and Cancer. W programie Konferencji odbyła się także sesja plakatowa, na której przedstawiono **92 prezentacje plakatowe**. W obradach uczestniczyło 203 uczestników.

Rozpoczęcie tegorocznych Gliwickich Spotkań Naukowych uświetnił wykład pamięci **Profesora Mieczysława Chorażego**, który wygłosił **Philip Maini** (Fot. 13) pt: Can mathematical modelling help us understand cancer growth and progression? Po wystąpieniu wspomnieniowym przedstawiono wynik konkursu dla młodego obiecującego naukowca - laureatką została ogłoszona **Paulina Marona** z Uniwersytetu Jagiellońskiego, która otrzymała stypendium im. prof. Mieczysława Chorażego.

Sesja **New and experimental cancer therapies and approaches** rozpoczęła się wykładem **Ekateriny Pylaevy**. W wykładzie autorka poruszyła istotną kwestię kształtowania odpowiedzi immunologicznej i nakierowania jej na intensywne zwalczanie guzów. Z uwagi na konieczność dostarczenia terapeutyków doguzowo, na razie możliwe jest obecnie jedynie leczenie guzów przypowierzchniowych. **Jesus Prieto** (Fot. 14) w swoim wystąpieniu również zwrócił uwagę na udział mikrośrodowiska guza w jego rozwoju i ekspansji i zaproponował napromienianie oraz transformację guza wektorem produkującym IL-12 jako synergistycznie działającą terapię na różnych nowotworach myszy. Obecnie terapia ta jest testowana w próbach klinicznych I/II. **Sebastian Giebel** (Fot. 15) omówił nadzieje związane z terapią CAR-

-T (Chimeric antigen receptor T-cells) ze zmodyfikowanymi receptorami komórek T. Receptory te rozpoznają specyficzne antygeny nowotworowe, co pozwala im niszczyć komórki guza. Dopuszczone do leczenia są modyfikacje przeciw niektórym białaczkom z komórek B oraz szpiczacom mnogim. Dalsze terapie poddawane są licznym próbom klinicznym. **Urszula Forys** przedstawiła model matematyczny

leczenia guzów przy pomocy terapii CAR-T i wykazała, że o ile pojedyncza dawka rzadko jest w pełni skuteczna, z wielokrotnieniem dawek i przyjęcie podwójnej swoistości komórek T znacznie poprawia efekt terapeutyczny modelu. **Tatsuya Morisaki** opisał wykorzystanie mikroskopu pozwalającego na wizualizację procesu translacji białek na poziomie pojedynczych cząsteczek. Szczegółowiej przedstawił wyłączenie translacji w trakcie stresu komórkowego, zmianę ramki odczytu i mechanizm represji translacji przez miRNA. **Aleksander Sochanik** przedstawił wspólną pracę z **Joanną Jazowiecką-Rakus** dotyczącą wpływu wirusów onkolitycznych w połączeniu z chemioterapią na leczenie glejaków. Istotnym czynnikiem jest tutaj przejście bariery krew-mózg oraz minimalizacja toksyczności chemioterapii w stosunku do tkanek zdrowych. **Ryszard Smolarczyk** podkreślił rolę mikrośrodowiska guza i jego modulacji jako istotnych

czynników terapeutycznych. Wykorzystanie w badaniach cGAMP jako agonisty STING pozwala na polaryzację populacji komórek mikrośrodowiska w stronę aktywności przeciwnowotworowej i przeciwnaczyniowej. Równoczesne podanie dodatkowej terapii przeciwnaczyniowej dawało efekt synergistyczny w terapii. **Doro-**



Fot. 12. Prof. J. Rzeszowska, K. Fojarkiewicz, T. Rutkowski, K. Skłodowski



Fot. 13. Prof. Philip Maini



Fot. 14. Prof. Jesus Prieto



Fot. 15. Prof. dr hab. Sebastian Giebel

ta **Ściegłńska** opisała model rekonstruowanej epidermy ludzkiej do badań nad rolą białka HSPA2, jednego z białek opiekuńczych rodziny HSP70. HSPA2 reguluje w tych warunkach późne stadia różnicowania keratynocytów i wpływa na procesy immunomodulacyjne w skórze. W wystąpieniu sponsorowanym **Paweł Kania** przedstawił technologię TRIC (temperature-related intensity change) pozwalającą na ilościowe określenie oddziaływania między cząsteczkami.

W sesji **Biology of Extracellular Vesicles**, **Janusz Rak** omówił działanie pęcherzyków wydzielniczych dla rozwoju glioblastomy. Pęcherzyki te oddziałują z komórkami endotelialnymi i stymulują nieprawidłowy rozwój naczyń oporny na znane środki antyangiogenne. Równocześnie komórki epitelialne wydzielają pęcherzyki stymulujące rozwój guza i zwiększające własności inwazyjne nowotworu. **Fabrice Lucien-Matteoni** przedstawił badania wykazujące, że poziom pęcherzyków wydzielanych przez raka prostaty silnie wpływa na immunologiczne reakcje przeciwnowotworowe i hamuje działanie cytotoksycznych komórek T CD8. Regulacja poziomu tych pęcherzyków pozwoliłaby na skuteczniejszą terapię zaawansowanych guzów przy pomocy radioterapii i aktywacji przeciwnowotworowej reakcji immunologicznej organizmu. **Jan Kranich** opisał oddziaływanie zewnątrzkomórkowych pęcherzyków wydzielniczych z komórkami T CD8+ w czasie stanu zapalnego indukowanego infekcją wirusową. Oddziaływanie to stymuluje proliferację komórek T, co zwiększa skuteczność ich działania. **Jadwiga Jabłońska** opisała swoje badania nad składem egzosomów pochodzących od pacjentów o różnym stopniu zaawansowania choroby nowotworowej. Porównanie z takimi samymi egzosomami pochodzącymi od osób zdrowych wykazało obecność podwyższonej ilości serpin w egzosomach osób chorych. Stwierdzono, że serpiny te stymulują aktywację i przeżycie neutrofilów o działaniu protumorogennym. Dlatego wydaje się, że mogłyby one być dobrym celem w terapii wspomagającej leczenie nowotworów. **Piotr Wiślak** przedstawił badania efektu sąsiedztwa poprzez egzosomy pozyskane z komórek napromienianych pojedynczą dawką 2

Gy. Egzosomy te indukowały w komórkach biorcy aktywację kinaz ATM i ATR, a także inne objawy stresu replikacyjnego. **Anna Wojakowska** w poszukiwaniu markerów nowotworowych opisała metabolomy i proteomy egzosomów wyizolowanych z surowicy krwi pacjentów z nowotworami głowy i szyi oraz raka odbytu poddanych radioterapii. Wykazano istnienie różnic w metabolomie egzosomów u pacjentów z nowotworami głowy i szyi, a także stwierdzono, że skład egzosomów może być czynnikiem predykcyjnym odpowiedzi pacjenta w neoadiuwantowej terapii raka odbytu. **Aneta Żebrowska** omówiła proteomy i metabolomy egzosomów pochodzących z komórek T. Egzosomy pochodziły z krwi osób zdrowych i zostały wyizolowane przy pomocy przeciwciał antyCD3 rozpoznających epitopy obecne jedynie na komórkach T ze specyficznym receptorem (TCR+). Występowanie specyficznych białek w wyizolowanych egzosomach potwierdziło ich pochodzenie, co wskazuje na możliwość wykorzystania tej metody do analizy takich egzosomów również w stanach patologicznych. **Daniel Fochtman** przedstawił porównanie metod izolacji i hodowli neutrofilów do badań nad egzosomami wydzielanymi przez te komórki.

W sesji **Oncology Meets Physics, Mathematics and Numerical Methods**, **Khanh Ngoc Dinh** przedstawił algorytm symulujący ewolucję pojedynczych komórek w populacji, przy uwzględnieniu zmian w ilości kopii genów, klonalną selekcję mutacji i akumulację mutacji neutralnych. Algorytm ten został wykorzystany do badania rozwoju raka surowicznego niskorznicowanego (ang. *high-grade serous ovarian cancer* – HGSOC). **Philip Maini** opisał próby modelowania matematycznego angiogenezy nowotworów oraz modele inwazji komórek nowotworowych. **Bartłomiej Wacław** omówił modele darwinowskiej ewolucji komórek w nowotworach. Podejście to wywołuje szereg pytań dotyczących tej ewolucji, począwszy od rodzaju mutacji i ich selekcji, poprzez stopień różnorodności komór-

rek w guzie, aż do wpływu struktury guza na jego ewolucję. Przedstawiono też porównanie modeli i danych eksperymentalnych. **Ryszard Rudnicki** skupił swoje wystąpienie na modelowaniu cyklu komórkowego, ze szczególnym uwzględnieniem zależności od długości trwania tego cyklu. **Krzysztof Fajarewicz** przedstawił wady i zalety podejścia populacyjnego (statystycznego) i indywidualnego w modelowaniu. Żeby uniknąć wielu problemów zaproponował podejście zróżnicowane, wykorzystujące niektóre parametry indywidualne, a pozostałe wykorzystujące dane z całej badanej kohorty. Podejście to opisano na przykładzie rozwoju epidemii Covid-19 w różnych krajach europejskich. **Krzysztof Puszyński** opisał metodę pozwalającą na poszukiwanie molekularnych celów terapeutycznych poprzez identyfikację procesów odpowiednich dla hamowania farmakologicznego. **Roman Jaksik** (Fot. 16) omówił rolę sekwencjonowania całego genomu w poszukiwaniu indywidualnej terapii przeciwnowotworowej. Dlatego badanie całości mutacji nowotworu może przynieść terapeutyczną korzyść. **Agata Wawrzekiewicz-Jałowiecka** przedstawiła badania nad aktywnością kanałów jonowych w komórkach glioblastomy. Wykazano zwiększoną wrażliwość kanałów gBK na jony Ca²⁺ oraz kooperację tych kanałów nie obserwowaną w komórkach kontrolnych. Ponieważ działanie tych kanałów wpływa na wzrost i przerzutowanie, zaobserwowane zmiany mogą posłużyć do opracowania nowej terapii.

W sesji **Modifications of Nucleic Acids and Cancer**, **Edyta Reszka** opisała badania nad zegarem okołodobowym w raku piersi, odbytu i nowotworach krwi. Stwierdzono występowanie nieprawidłowej metylacji genów z nim związanych, szczególnie w silnie agresywnych rakach piersi. Te zaburzenia mogą mieć wpływ zarówno na wznowy, jak i na rozsiew nowotworu. **Tomasz K. Wojdacz** przedstawił badania metylacji genów zarówno jako biomarkery nowotworowe pozwalające na wykrycie wczesnych etapów rozwoju nowotworu (próby kliniczne), jak i czynników pozwala-



Fot. 16. Dr Roman Jaksik

jących na śledzenie postępów leczenia (glioblastoma). **Marta Starczak** opisała badania nad poziomem metylacji DNA w białaczkach, ze szczególnym uwzględnieniem N6-metyloadeniny i jej pochodnych. W porównaniu do osób zdrowych, pacjenci z białaczką posiadali obniżony poziom N6-mdA. **Joanna Bogusiewicz** przedstawiła metodę analityczną pozwalającą na analizę drobnocząsteczkowych substancji z guza pobieranych w czasie zabiegu chirurgicznego. Metoda solid-phase microextraction (SPME) zwana również chemiczną biopsją pozwala na klasyfikację nowotworów mózgu (meningiomy i gliomy), a także analizę poziomu leków ordynowanych w trakcie terapii. **Maciej Gawroński** opisał rolę witaminy C w procesie demetylacji genów. Enzymy TET utleniające metylovaną cysteinę zawierają w centrum aktywnym jon Fe²⁺, który jest przywracany do stanu początkowego przez witaminę C. Podjęte eksperymenty wykazały, że suplementacja witaminą C przez 24 godziny znacząco zwiększa poziom metylowanej cysteiny, co wpływa też na funkcjonowanie komórek.

W sesji plakatowej Stowarzyszenie na Rzecz Wspierania Badań nad Rakiem przyznało **nagrodę** za plakat pt.: „Analysis of changes in the proteome of human neuroblastoma cells with silenced PHLDA1 gene” przedstawiony przez Maję Kudrycką, Beatę Bugarę, Małgorzatę Durbas, Dominika Cysewskiego i Hannę Rokitę. **Wyróżnienia uzyskali:** Diana Huber, Linda Hofmann, Ramin Lotfi, Cornelia Brunner, Thomas K. Hoffmann, Marie-Nicole Theodoraki: „Effect of plasma-derived exosomes from HNSCC patients on NF-κB signaling in macrophages”; Damian Robert Sojka, Agata Abramowicz, Małgorzata Adamięc-Organisciok, Elżbieta Karnas, Daria Kania, Sławomir Blamek, Dorota Ściegłińska: „Heat Shock Protein A2 is a novel extracellular vesicle-associated protein”.

Konferencja połączona była z prezentacją wyrobów 16 firm produkujących odczynniki i sprzęt laboratoryjny oraz ze ekspozycją zagranicznej literatury naukowej.

Relacje dotyczące 26 Gliwickich Spotkań Naukowych przedstawione są pod wymienionymi **linkami**:

1. Spotify: rozmowa z prof. dr hab. Joanną Rzeszowską, zapowiedź wydarzenia (17.11.2022):

<https://spotifyanchor-web.app.link/e/kQ8A9wPYbvb>

2. Youtube: relacja z wydarzenia (18.11.2022):

<https://www.youtube.com/watch?v=H4bDmGYqW08>
Informacje z omówionej i poprzednich konferencji cyklu Gliwickie Spotkania Naukowe, wraz ze zdjęciami i materiałami konferencyjnymi są dostępne pod adresem: <http://gsn.io.gliwice.pl> (oprac. dr Joanna Łanuszewska)

**Wybór i opracowanie materiałów:
dr n. przyr. Teresa Wesołowska**

**NAGRODA POLSKIEGO TOWARZYSTWA
BIOCHEMICZNEGO
IM. BOLESŁAWA SKARŻYŃSKIEGO
ZA NAJLEPSZY ARTYKUŁ
W KWARTALNIKU „POSTĘPY BIOCHEMII”**

LAUREATEM BIEŻĄCEJ EDYCJI KONKURSU JEST:

**Łukasz Bijoch, Martyna Pękała
i Anna Beroun**

z Instytutu Biologii Doświadczalnej im M. Nenckiego PAN w Warszawie

Tytuł publikacji:

**„Molekularne podstawy działania wybranych substancji psychoaktywnych”
Postępy Biochemii, Tom 67, Nr 2/2021, str. 141-156**