

MAŁGORZATA STACHOŃ, KATARZYNA LACHOWICZ

*Katedra Dietetyki
Wydział Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie
Nowoursynowska 159c, 02-787 Warszawa
E-mail: malgorzata_stachon@sggw.pl
katarzyna_lachowicz@sggw.pl*

KAZIMIERZ FUNK – NAUKOWIEC NA MIARĘ NASZYCH CZASÓW

WSTĘP

Pojęcie „witamina” jest prawdopodobnie znane wszystkim ludziom na całym świecie. O znaczeniu witamin dla naszego zdrowia słyszymy na każdym kroku w mediach, od lekarzy, dietetyków i farmaceutów. Jednak tylko nieliczni wiedzą, że odkrywcą witamin był polski biochemik Kazimierz Funk i to on wprowadził tę nazwę do powszechnego użytku. Kazimierza Funka można określić mianem „naukowca wędrowca”, ze względu na liczne zmiany miejsca pracy i zamieszkania. Badania naukowe prowadził we Francji,

Niemczech, Wielkiej Brytanii i Stanach Zjednoczonych, a także przez cztery lata w Polsce. Należał do grupy osób, które zdecydowały się na wyjazd z ojczyzny w celu poszukiwania lepszych warunków do prowadzenia działalności naukowej. Duży wpływ na jego decyzje życiowe i zawodowe miały również dwie wojny światowe.

Wyniki swoich prac Funk opublikował w kilkuset artykułach w różnych czasopiśmie naukowych i kilku książkach. Jego spuścizna wpłynęła istotnie na rozwój różnych gałęzi medycyny, farmakologii oraz współczesnych poglądów na temat zasad dietoprofilaktyki i dietoterapii wielu schorzeń, wynikających z nieprawidłowego sposobu żywienia. Dzięki Funkowi diametralnie zmieniło się podejście do znaczenia żywienia w zachowaniu zdrowia.

Z Jego dzieł korzystamy każdego dnia, ale pamięć o ich wielkim twórcy uległa niemal całkowitemu zatarciu. Dlatego celowym wydaje się przybliżanie młodym pokoleniom



Kazimierz Funk
(wykonanie Pauliny Andrzejewskiej)

Kazimierz (Casimir) Funk (1884-1967), polski biochemik, odkrywca witamin i twórca nauki o witaminach i ich roli w organizmie – witaminologii – naukowiec, który zrewolucjonizował medycynę i stworzył podwaliny nauki o żywieniu. Dzięki licznym badaniom i osiągnięciom wniósł także istotny wkład w rozwój endokrynologii, diabetologii i onkologii.

Casimir (Kazimierz) Funk (1884-1967), Polish biochemist, discoverer of vitamins and founder of the vitaminology, was a scientist who revolutionized medicine and created a base of the nutrition science. Funk's work and achievements contributed to the development of the endocrinology, diabetology and oncology as well.

sylwetki tego wybitnego Polaka, który miał ogromny wkład w rozwój i wzbogacenie nauki światowej.

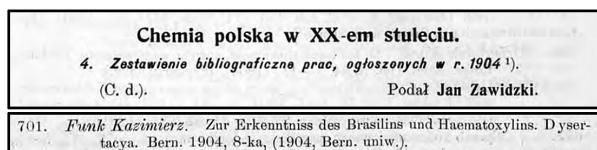
DZIECIŃSTWO, MŁODOŚĆ I EDUKACJA FUNKA

Kazimierz Funk urodził się 23 lutego 1884 r. w Warszawie w rodzinie lekarskiej. Jego ojciec Jakub Funk, znany dermatolog, oprócz praktyki lekarskiej zajmował się również badaniami klinicznymi, których wyniki opublikował w kilkudziesięciu artykułach naukowych. Matka, Gustawa z domu Zysan, z wykształcenia także lekarz, zrezygnowała z pracy zawodowej i zajmowała się prowadzeniem domu (PISULEWSKI 1998, FRANEK 2015, LISSOWSKA 2016). Kazimierz Funk był bardzo zdolnym dzieckiem, a jego zainteresowanie nauką rozpoczęło się podczas pobytu w szpitalu niedaleko Augsburga w Niemczech, do którego rodzice wysłali go na leczenie ortopedyczne wrodzonej dysplazji stawu biodrowego (BERGER 2013, REDAKCJA PFM.PL 2015). Po powrocie do domu biegle posługiwał się językiem niemieckim. Po początkowej edukacji prywatnej (TUREJKO 2016) został zapisany do gimnazjum warszawskiego, gdzie zdał maturę w 1900 r. w wieku 16 lat. Naukę kontynuował w Szwajcarii (PIRO i współaut. 2010). Na Uniwersytecie w Genewie pod kierunkiem botanika Roberta Chodata studiował biologię (PIRO i współaut. 2010), a następnie chemię na Uniwersytecie w Bernie pod naukowym przewodnictwem niemieckiego chemika Carla Friedheima (SMITH 1949) i Stanisława Kostaneckiego, polskiego chemika-organika, zajmującego się budową i syntezą barwników roślinnych (MŁOSTOŃ 2010). W 1904 r., w wieku zaledwie 20 lat, uzyskał stopień naukowy doktora. W rozprawie doktorskiej opisał budowę dwóch barwników organicznych (stilbenowych): brazyliny i hematoksyliny (Funk 1904 za ZAWIDZKI 1906, GRIMINGER 1972) (Ryc. 1). Podczas pobytu w Bernie Funk współpracował blisko z najsłynniejszymi naukowcami, m.in. z Emilem Kocherem – chirurgiem specjalizującym się w chirurgii tarczycy, fizjologiem Hugo Kro-

neckerem i dermatologiem Josefem Jadasohnem (PIRO i współaut. 2010).

DZIAŁALNOŚĆ I OSIĄGNIĘCIA FUNKA PRZED ODKRYCIEM WITAMIN

W latach 1904-1906 Funk pracował w Instytucie Pasteura w Paryżu, a następnie w latach 1906-1910 w Katedrze Chemii Organicznej Uniwersytetu w Berlinie. W Paryżu współpracował z Gabrielem Bertrandem, badając u ludzi pierwiastki śladowe, które przez chemików były postrzegane jako zanieczyszczenia, a przez biologów takich jak Funk, jako składniki niezbędne do prawidłowego funkcjonowania organizmu. W laboratorium Bertranda włączył się w działania związane z syntezą zasad organicznych i aminokwasów oraz budową białek i węglowodanów, a także badał jeden ze związków należących do grupy fenoli (PIRO i współaut. 2010). W 1906 r. przeprowadził się do Berlina i przyjął bezpłatną posadę w laboratorium Emila Fischera, który był pionierem badań z zakresu chemii organicznej. Z asystentem Fishera, Emilem Abderhadlenem, Funk zajmował się metabolizmem białka i analizą aminokwasów, zwłaszcza strukturą cysteiny i alaniny. Rok później rozpoczął płatną pracę biochemika w szpitalu miejskim w Wiesbaden. W tym czasie jego zainteresowania naukowe były bardzo różnorodne i początkowo obejmowały własną teorię dotyczącą nowotworów. Funk był przekonany, że w żywności znajdują się dwa rodzaje składników: jedne sprzyjające rozwojowi guza, a inne blokujące ten proces i kiedy w pożywieniu występuje niedobór składników z tej drugiej grupy, dochodzi do inicjacji nowotworzenia. Innym, bardzo ważnym wyzwaniem podjętym podczas pracy w szpitalu, było opracowanie metody oznaczania parametrów biochemicznych krwi. Funk prowadził ponadto badania nad metabolizmem kwasu moczowego, współpracując z Josephem Frankiem, odkrywcą syntaliny – krystalicznej pochodnej guanidyny, o właściwościach przeciwukrzycowych (PIRO i współaut. 2010). Funk wykazał, że karmienie psów dietami zawierającymi oczyszczone białka roślinne, takie jak gliadyna i edestyna, prowadzi do zahamowania wzrostu tych zwierząt. Dodatek do ich diety niewielkiej ilości samej koniny lub koniny i mleka w proszku odwracał ten efekt. Pozwoliło to wysnuć przypuszczenie, że w pożywieniu oprócz białek, tłuszczów, węglowodanów i składników mineralnych, znajdują się jeszcze inne substancje, niezbędne do prawidłowego wzrostu i rozwoju organizmu (HARROW 1955, PIRO i współaut. 2010, TUREJKO 2016). Funk nie miał jednak możliwości kontynuowania tych badań ze



Ryc. 1. Oryginalny tytuł rozprawy doktorskiej Kazimierza Funka zamieszczony w zestawieniu bibliograficznym prac ogłoszonych w 1904 r. (ZAWIDZKI 1906).

względem na konflikt z Abderhaldenem, który zakwestionował zarówno metodykę, jak i wyniki jego doświadczeń. Z tego względu Funk zmienił po raz kolejny miejsce pracy na Klinikę Pediatriczną Uniwersytetu w Berlinie, a w 1910 r. opuścił Niemcy i rozpoczął pracę naukową w Instytucie Medycyny Zapobiegawczej Listera w Londynie. Tam pracował w dość prymitywnych warunkach i bez wsparcia przeszkolonych asystentów. Mimo to, rok później ukazał się jego artykuł dotyczący syntezy 3,4-dihydroksyfenyloalaniny (znanej jako DOPA) (BERGER 2013, MALTZ 2013, LANSKA 2014).

DROGA DO ODKRYCIA TIAMINY I WPROWADZENIE NAZWY „WITAMINA”

W XIX w. powszechne były choroby niedoborowe, takie jak szkorbut, krzywica, beri-beri czy kseroftalmia. Doświadczalnie próbowano je leczyć lub choćby zapobiegać ich rozwojowi, podając m.in. cytrusy, warzywa, mięso, mleko, olej z wątroby dorsza. Jednocześnie wiadomym było, że zapewnienie odpowiedniej podaży energii, węglowodanów, tłuszczu, białka i składników mineralnych nie zapewni pełni zdrowia.

Beri-beri stanowiła ogromny problem zdrowotny w rejonach tropikalnych, gdzie podstawą żywienia były oczyszczone produkty bogatostrobowe, takie jak ryż, sago czy tapioka. Okazała się być śmiertelną chorobą neurodegeneracyjną, rozprzestrzeniającą się głównie wśród wojska, marynarzy, więźniów, podopiecznych szpitali i przytułków. Dominowała wśród ludności dużych miast i rejonów portowych, czyli wszędzie tam, gdzie podstawą żywienia był oczyszczony ryż. Brązowy niełuskany, czyli nieoczyszczony ryż był nieprzydatny, gdyż był niesmaczny i szybko jęczał w warunkach tropikalnych (CARPENTER 2003a, b; HAMMOND 2012).

Skloniło to m.in. rząd holenderski do podjęcia działań ukierunkowanych na wyjaśnienie przyczyn choroby. W 1886 r. bakteriolog Cornelius Pekelharing i neurolog Cornelius Winkler z Uniwersytetu w Utrechcie wstępnie stwierdzili, że czynnikiem wywołującym chorobę na terenie Holenderskich Indii Wschodnich jest bakteria i zlecili dezynfekcję, a asystentowi Christiaanowi Eijkmanowi (późniejszemu nobliście), zidentyfikowanie tego mikroorganizmu. Po wielu miesiącach eksperymentów na kurczętach Eijkman zaobserwował objawy podobne do tych, które występowały u ludzi z beri-beri, zarówno u zwierząt „zarażonych”, jak i u „kontrolnych”. Niedługo potem niepożądane objawy zniknęły, co okazało się być ściśle związane z przypadkową zmianą diety. Efekt ten wywołało przywrócenie taniego niełuska-

nego (niemielonego) ryżu, w miejsce oczyszczonego (mielonego) (na co Eijkman zwrócił uwagę podczas wykładu z okazji odbierania Nagrody Nobla w 1929 r.). To ukierunkowało dalsze badania Eijkmana i doprowadziło do sformułowania hipotezy, że niełuskany ryż zawiera nieznana substancję zapobiegającą rozwojowi zapalenia wielonerwowego u zwierząt i beri-beri u ludzi. Eijkman, mikrobiolog, był przekonany, że przyczyną beri-beri są jelitowe mikroorganizmy, konwertujące nieznany składnik ryżu w toksyczny związek wchłaniany do krążenia, a antidotum znajduje się w zewnętrznej łusce ryżu, czyli w otrębach. Kontynuator jego badań asystent Gerrit Grijns wykazał, że nieoczyszczony ryż traci swoje właściwości zapobiegania beri-beri po ekspozycji na niekorzystne czynniki, np. wysoka temperatura, oraz, że zapalenie wielonerwowe u ptactwa oraz beri-beri u ludzi są wywołane niedoborem w diecie jakiejś niezbędnej substancji. Eijkman w 1906 r. przyjął teorię Grijnsa (MCDOWELL 2013). Jednak obserwacje te i płynące z nich wnioski nie spotkały się z szybkim i powszechnym zrozumieniem – nie od razu zaakceptowano fakt, że przyczyną beri-beri u ludzi i zapalenia wielonerwowego u zwierząt jest oczyszczony polerowany ryż, a era drobno-ustrojów jako dominującej przyczyny chorób znacznie opóźniła podjęcie skutecznych działań. Zamiast powrotu do nieoczyszczonego ryżu, skupiono się na poszukiwaniu leku na tę chorobę: wyizolowaniu i syntezie *de novo* substancji traconej w trakcie obróbki ziaren ryżu i ewentualnie jej suplementowaniu (IHDE i BECKER 1971).

W 1910 r. Charlesa J. Martina, dyrektora Instytutu Medycyny Zapobiegawczej Listera w Londynie, odwiedził William L. Braddon, wojskowy lekarz pracujący w koloniach brytyjskich, zajmujący się chorobami tropikalnymi, w tym beri-beri i podzielił się z nim swoją wiedzą i przypuszczeniami dotyczącymi przyczyn tej choroby. Martin sądził, że przyczyną tej choroby jest niedobór w ziarnach ryżu jakiegoś aminokwasu, traconego w procesie ich oczyszczania, dlatego zachęcił pracującego w Instytucie Kazimierza Funka do podjęcia badań nad przyczyną beri-beri, uznając jego kompetencje wynikające z wcześniejszych osiągnięć naukowych (MALTZ 2013). Funk podjął się powierzonego mu zadania, ale szybko odrzucił hipotezę Martina, dochodząc do wniosku, że przyczyną choroby jest brak ważnej substancji, która jest prostym związkiem zawierającym azot. W 1911 r. udało się Funkowi wyizolować z otrębów ryżowych substancję przeciwdziałającą wystąpieniu objawów choroby. W tym samym roku opublikował dwie prace (COOPER i FUNK 1911, FUNK 1911), w któ-

rych wnioskował, że ptasie zapalenie wielonerwowe jest wywołane brakiem w diecie niezbędnej substancji, wykazującej terapeutyczne działanie w bardzo niewielkim stężeniu (MCCANDLESS 2009).

Funk był przekonany, że wyodrębnił oryginalny związek o działaniu protekcyjnym, będący substancją organiczną zawierającą atomy węgla, wodoru, tlenu i azotu i że ma charakter zasadowy. Opierając się na znaczeniu życiowym poszukiwanej substancji i jej właściwościach chemicznych, zdecydował się na nazwanie jej „witamina” (*vita* – życie, *amine* – związek zawierający grupę aminową), wskazując, że ma ona „wydatny wpływ na życie” (FUNK 1925b). Ówczesne kierownictwo Instytutu Listera nie zaakceptowało pomysłu Funka. W jego pracach z 1911 r. słowo „witamina” nie pojawia się. Sam Funk nie był usatysfakcjonowany publikacjami, gdyż kierowały one uwagę na zagadnienia chemiczne, a nie na to co było dla Funka najważniejsze: przedstawienie witamin jako nowego, atrakcyjnego i doniosłego obszaru badań. Jednak już w 1912 r. w pracy opublikowanej przez Funka (FUNK 1912a), pojawił się po raz pierwszy termin „witamina”. Było to możliwe dzięki pomocy Ludwika Rajchmana, kierownika Wydziału Bakteriologicznego w Królewskim Instytucie Zdrowia Publicznego w Londynie. Namówił on Funka do opublikowania w *Journal of State Medicine* (którego był jednym z wydawców) artykułu przeglądowego, co nie wymagało akceptacji Instytutu Listera (BALIŃSKA 1998, PRICE 2015). Praca ta obejmowała nie tylko historię odkrycia i izolacji witaminy przeciwdziałającej beri-beri, ale również omówienie ogromnej roli innych, dotychczas poznanych substancji o charakterze witamin, dla prawidłowego funkcjonowania organizmu. W podsumowaniu pracy Autor podkreślił rolę zróżnicowanej i prawidłowo zbilansowanej diety w profilaktyce wszystkich chorób, wynikających z niedoborów żywieniowych (FUNK 1912a). Po tej publikacji określenie „witamina” zaczęło być powszechnie używane. Autorowi nie było łatwo przekonać środowisko naukowe do tej nazwy oraz do teorii zakładającej niedobór witamin w diecie jako przyczynę szeregu chorób, bowiem w tamtym okresie medyczna teoria drobnoustrojów i/lub toksyn przez nie produkowanych, jako przyczyn chorób, była dominująca. Epokowe prace Ludwika Pasteura, Josepha Listera, Roberta Kocha, czy Johna Snowa wyznaczały ten kierunek badań, a rewolucyjna teoria Funka podważała istniejący porządek (IHDE i BECKER 1971, PRICE 2015). Co więcej, Kazimierz Funk nigdy nie wyizolował czystej formy substancji, o której pisał. Jak się okazało, otrzymana substancja nie była jednorod-

na pod względem chemicznym – prawdopodobnie był to kwas nikotynowy zanieczyszczony poszukiwanym związkiem chemicznym. Rywalizujący ze sobą ówcześni badacze proponowali alternatywne nazewnictwo, np.: „accessory food factor”, „nutramina”, „food hormone”, „water-soluble B” i „fat-soluble A” zależnie od ich rozpuszczalności, zaś dla substancji wyizolowanej przez Funka „antiberiberin”, „aneurine”, „oryzanin”, „torulin” (MCCOLLUM i KENNEDY 1916, THOMSON 1938, CARPENTER 2003b). Dodatkowo, jak wykazały późniejsze badania innych „witamin”, o których pisał Funk, nie wszystkie one były aminami. Uznano zatem, że zaproponowana nazwa jest myląca, wprowadzająca w błąd. Znaczący głos w tej dyskusji zabrał w 1920 r. Jack C. Drummond, brytyjski biochemik z Instytutu Badawczego Szpitala Onkologicznego na Uniwersytecie w Londynie (późniejszy współpracownik Funka). Zasugerował „eleganckie i dyplomatyczne” rozwiązanie problemu: odrzucenie ostatniej litery z zaproponowanej przez Funka nazwy „vitamine” („-e”), co skutkowałoby przyjęciem nazwy „vitamin”. Taka nazwa mogłaby być zaakceptowana przez Londyńskie Towarzystwo Chemiczne, które zezwalało na nadawanie neutralnym substancjom o niepoznanej budowie chemicznej nazwy kończącej się na „-in”. Drummond zaproponował ponadto, aby w przypadku akceptacji tej nowej nazwy, substancje takie określać kolejnymi literami alfabetu: vitamin A, vitamin B, vitamin C itd. Co ważne, taki schemat nazewnictwa miał być tymczasowy, stosowany do momentu wyizolowania danej substancji w jej czystej postaci i zdefiniowania jej budowy chemicznej (DRUMMOND 1920). Sam Funk brał czynny udział w debacie nad zaproponowaną przez siebie nazwą, sprzeciwiając się jakimkolwiek modyfikacjom: jako jeden z nielicznych protestował przeciwko rozwiązaniu zasugerowanemu przez Drummonda. Jednak on sam okazał się być niekonsekwentny w pisowni, używając obu form: „vitamins” i „vitamines”. W 1925 r. zaproponował nawet inną nomenklaturę: „witaminy” dla określenia substancji zawierających azot i „witastryny” dla określenia substancji rozpuszczalnych w tłuszczach (FUNK 1925a, b; GRIMINGER 1972; MALTZ 2013). Równie gorąca debata toczyła się nad kwestią autorstwa określenia „vitamin”. Funk niezmordowanie dowodził swojej roli, o czym świadczyć może dyskusja na łamach najbardziej prestiżowych czasopism naukowych, np. z 1916 r. na łamach *The Journal of the American Medical Association* (EDITORIALS 1916, FUNK 1916) czy z 1926 r. na łamach *Science* (FUNK 1926).

Ostatecznie zaproponowana przez Funka i zmodyfikowana przez Drummonda nazwa

„vitamin” w języku angielskim, a „witamina” w języku polskim, przyjęła się zarówno w środowiskach naukowych, jak i w powszechnym użyciu i przetrwała do dziś.

Kazimierz Funk śledził postępy badań nad witaminami prowadzonych przez innych uczonych i zdawał sobie sprawę, że nie wszystkie opisane substancje zawierają w swoim składzie grupę aminową, jednak raz nadanej nazwy nie miał zamiaru zmienić. Miał również świadomość, że dokonane przez niego w 1911 r. genialne odkrycie otwiera drzwi całkowicie nowej i nieznanej dziedzinie nauki o żywieniu, że opisanie przyczyn i objawów chorób wynikających z niedoborów żywieniowych tylko w niewielkim stopniu odkrywa właściwości i działanie witamin, a przyszłe, dokładniejsze badania doprowadzą do dalszego postępu (FUNK 1925b). Jak się okazało, odkrycie witamin było największym osiągnięciem badań prowadzonych w zakresie żywienia. Aktualnie popularne jest określenie „odkrycie witamin było przełomem, który zmienił świat” (STOLZ i DANIEL 2012).

Funk był zagorzałym zwolennikiem upowszechniania wiedzy. Pragnął, aby jego odkrycie znalazło praktyczne zastosowanie wśród społeczeństwa. Był on światłym i wszechstronnym naukowcem. Do problemu beri-beri podszedł inaczej niż większość uczonych zgłębiających ten temat. Skupił się na znalezieniu przyczyny, której usunięcie pomogłoby w wyleczeniu tej śmiertelnej choroby, uważając, że wyniki badań mają służyć ludziom. Stworzył podwaliny współczesnej nauki o żywieniu. Podkreślał, że prawidłowo zbilansowana i zróżnicowana dieta, spożywanie produktów prostych i naturalnych, zapewnienie aktywności fizycznej na świeżym powietrzu oraz korzystanie z wiedzy dostarczanej przez naukowców, zapewni człowiekowi i jego otoczeniu zdrowie i skutecznie ochroni przed rozwojem wielu chorób (FUNK 1925b, MALTZ 2013).

W następnych latach Kazimierz Funk zajmował się poszukiwaniem innych, niż ryż, źródeł witaminy zapobiegającej beri-beri, jak również możliwości jej pozyskiwania. Jak się okazało, znalazł tę witaminę w drożdżach, bakteriach, mleku i innych produktach. W tym czasie ukazało się sporo jego publikacji prezentujących postępy w badanym obszarze (FUNK 1912b, 1913a, b, 1919; FUNK i DUBIN 1920, 1921; FUNK i FREEDMAN 1923; FUNK i współaut. 1923). Podobnie zresztą i inni uczeni natychmiast podjęli temat, o czym świadczyć może mnogość prac dotyczących witamin opublikowanych chociażby w *The Journal of Nutrition* w latach 1928-1930 (CARPENTER 2003b).

Funk pracował w Instytucie Listera do 1915 r., ale atmosfera tam panująca w początkach XX w. nie była dla niego sprzyjająca. Panował w nim, jak zresztą we wszystkich wiktoriańskich placówkach naukowo-badawczych, system pryncypialny zakładający całkowite podporządkowanie się przełożonemu. Prawdopodobnie czuł się ograniczony. Dodatkowo, rzetelność wyników jego badań była stale podważana, a krytyce ze strony współpracowników towarzyszył brak wsparcia ze strony administracji Instytutu. W panujących warunkach i atmosferze, pomimo znajomości składu poszukiwanej i odkrytej przez siebie witaminy, nie był w stanie wyizolować jej czystej formy (GRIMINGER 1972, MALTZ 2013). Dopiero w 1926 r. biochemik Barend C. P. Jansen i chemik Willem F. Donath uzyskali z kilkuset kilogramów otrąb ryżowych niewielką ilość krystalicznej formy czystej witaminy zapobiegającej beri-beri i przedstawili jej wzór sumaryczny (WILLIAMS i współaut. 1930). W 1936 r. Robert R. Williams opublikował ostateczny wzór strukturalny witaminy sklasyfikowanej już jako B₁ i metodę jej syntezy *in vitro* (WILLIAMS 1936, WILLIAMS i CLINE 1936), zaproponował również nazwę tej witaminy, która odzwierciedlała jej skład chemiczny: thiamine-sulfur-containing amine. W języku polskim jest to tiamina, związek zawierający siarkę i pierścień pirymidynowy połączony mostkiem metylenowym z pierścieniem tiazołowym (BRYDÓWNA 1938, SNEADER 2005, TYLICKI i SIEMIENIUK 2011).

W 1914 r. wydawnictwo J. F. Bergmann w Wiesbaden w Niemczech zdecydowało się wydać książkę Funka *Die Vitamine* (FUNK 1914). W przedmowie do tego pierwszego wydania Funk napisał, że wiedza dotycząca witamin i awitaminoz na razie jest uboga i fragmentaryczna, w związku z tym książka zawiera wiele hipotez i jest zaledwie wstępem do dalszych badań. Co więcej, przewidywał, że temat jest interesujący i zostanie szeroko podjęty, dlatego poprosił Autorów, którzy będą publikowali prace z tego zakresu, o przesłanie mu kopii swoich artykułów. Książka ta pierwotnie przeznaczona była dla lekarzy, jednak znalazła tak powszechne zainteresowanie, że po I wojnie światowej przetłumaczono ją na kilka języków. W 1922 r. ukazało się angielskie wydanie zatytułowane *The vitamins* i, jak to napisał Autor w przedmowie, było praktycznie inne niż wspomniane wydanie sprzed kilku lat. Przyczyniły się do tego doświadczenia I wojny światowej oraz błyskawiczny rozwój badań nad witaminami. To wydanie odwoływało się do 1595 pozycji piśmiennictwa (!!!), podczas gdy pierwsze wydanie z 1914 r. oparte było na 385 pozycjach (FUNK 1914, 1922).

DZIAŁALNOŚĆ I OSIĄGNIĘCIA FUNKA PO ODKRYCIU WITAMIN

Kolejne lata po odkryciu witamin to dla Funka również okres wyjątkowej pracy. „Teoria witamin”, mimo iż nie przyjęła się początkowo w świecie medycznym, została doceniona przez Fredericka G. Hopkinsa, biochemika, późniejszego profesora Uniwersytetu Cambridge, jednego z pionierów badań nad witaminami. Poparł on kandydaturę Funka do prestiżowego stypendium Beita i nadania stopnia doktora nauk ścisłych na Uniwersytecie Cambridge. Pod koniec pobytu w Londynie Funk pracował jako biochemik w Instytucie Badawczym Szpitala Onkologicznego, zajmując się m.in. wpływem tiaminy na metabolizm węglowodanów oraz powiązaniem między dietą a rozwojem nowotworów. Miał tam dostęp do lepiej wyposażonego laboratorium i przydzielono mu do pracy wyszkolonego asystenta Jacka Drummonda, późniejszego profesora biochemii na Uniwersytecie w Londynie (GRIMINGER 1972, BERGER 2013). Na początku 1915 r., ze względu na niesprzyjające warunki do prowadzenia badań i narastającą wrogość w stosunku do cudzoziemców, wraz z niedawno poślubioną żoną Alice Denise Schneidesch z pochodzenia Belgijka, Funk wyjechał do USA i przyjął posadę w Laboratorium Badawczym Harrimana w Nowym Jorku, gdzie część badań służyła rozwojowi przemysłu chemicznego. Początkowo Funk zafascynowany był Nowym Światem, ale rozczarowanie przyszło dość szybko, kiedy zobaczył swoje nowe laboratorium – ciemny pokój praktycznie bez wyposażenia. Nadal w obszarze zainteresowań polskiego naukowca pozostawały witaminy i ich znaczenie w hamowaniu rozwoju bakterii i prewencji zakażeń. Niestety, realizację dalszych eksperymentów uniemożliwił brak środków finansowych i odpowiedniej aparatury. Z kolei brak środków finansowych na utrzymanie rodziny i przepracowanie stały się przyczyną problemów zdrowotnych Funka i wymusiły kolejną zmianę w jego życiu. Przyjęcie pracy w firmie chemicznej Calco niedaleko miasta Bound Brook w New Jersey poprawiło co prawda sytuację finansową rodziny, ale wiązało się z czasochłonnymi i uciążliwymi dojazdami, szczególnie opisanymi w biografii Funka (HARROW 1955). W tym czasie zadaniem Funka była pomoc przy produkcji kwasu benzoowego i atofanu (leku o działaniu przeciwbólowym i zwiększającym wydalanie kwasu moczowego) (GRIMINGER 1972, BERGER 2013). W 1917 r. naukowiec podjął współpracę z firmą farmaceutyczną Metz and Company z Nowego Jorku (HARROW 1955), gdzie zajął się m.in. udoskonalaniem

salwarsanu (arsenu) stosowanego w leczeniu syfilisu, a dotychczas sprowadzanego z Niemiec. Wojna uniemożliwiła dalszy import, a lek był mało skuteczny i powodował wiele efektów ubocznych. Ulepszony przez Funka salwarsan i neo-salwarsan były rozpuszczalne w wodzie i mogły być usuwane z organizmu z moczem. Dzięki temu uczony przyczynił się do rozwiązania problemu panującej wtedy w USA epidemii syfilisu. Do innych substancji o działaniu leczniczym, nad którymi pracował Funk należały: benzonaftol (substancja przeciwbiegunkowa), wspomniany wcześniej atofan i adrenalina (HARROW 1955, GRIMINGER 1972, BERGER 2013, TUREJKO 2016). Z kolei owocem współpracy z Harrym Dubinem było opracowanie pierwszego koncentratu witaminowego z wątroby dorsza. Tabletki zawierające witaminy A i D o nazwie „Oscodal” trafiły na rynek i zostały zaakceptowane przez Amerykańskie Stowarzyszenie Medyczne (AMA) (BERGER 2013, SPEDDING 2013, TUREJKO 2016).

Innym obszarem zainteresowań Funka, realizowanych w Katedrze Biochemii Uniwersytetu w Kolumbii, stały się hormony. Badania nad nimi zaowocowały zapoczątkowaniem produkcji syntetycznej adrenaliny. Poza tym Funk zainicjował badania żywieniowe, dotyczące m.in. wpływu witamin i aminokwasów na wzrost drożdży i bakterii, do realizacji których, ku jego rozczarowaniu, nie był angażowany zbyt często. Praca w Nowym Jorku, mimo że bardzo dobrze płatna, nie dawała Funkowi wystarczającej swobody w wyborze kierunków badań naukowych (BERGER 2013, REDAKCJA PFM.PL 2015, BORUCKI 2016).

Ważnym okresem w życiu Kazimierza Funka był czteroletni pobyt (1923-1927) i działalność naukowa w niepodległej Polsce. Do powrotu do kraju namówił go spotkanie ponownie Ludwik Rajchman, który pomógł również w uzyskaniu grantu z Fundacji Rockefellera, zapewnił stanowisko kierownika Zakładu Biochemii w nowopowstałym w Warszawie Państwowym Zakładzie Higieny (PZH) i obiecał zapewnienie warunków dogodnych do prowadzenia badań naukowych (IWAŃCZAK, 2012, BORUCKI 2016, TUREJKO 2016). W 1924 r. Funk zapoczątkował produkcję insuliny z trzustki bydlęcej, kupując za własne pieniądze niezbędną aparaturę, i zaangażował się w prace laboratoryjne. Jako pierwszy próbował podawać insulinę doustnie (FRANEK, 2015). W ciągu dwóch lat wytwarzanie insuliny wzrosło z około 350 tysięcy j.m. do blisko 1.400.000 j.m. rocznie, ale dalsze zwiększenie produkcji wymagało nowocześniejszego sprzętu. W celu zdobycia lepszej aparatury i odczynników Funk rozpoczął podróż po kraju, jednak bez suk-

cesu, co zniechęciło go do kontynuowania pracy (TROJANOWSKI 2012, CZUPRYNIAK 2014, FRANEK 2015). Jedną z takich wypraw zakończyła się zapaleniem płuc i dosyć długim okresem rekonwalescencji, skłaniając do przerwania dalszych wysiłków. Choroba była na tyle poważna, że sytuacją naukowca zainteresowały się polskie władze. Dzięki temu rodzina przeniosła się do małego domku na przedmieściach Warszawy, a Funk otrzymał nowsze i lepiej wyposażone laboratorium, ale dotacje finansowe były nadal niewystarczające (HARROW 1955). Jednak mądrość i ofiarność naukowca przyczyniły się do postępów w dziedzinie diabetologii, której rozwój miał trudne początki zarówno w Polsce, jak i na świecie (TROJANOWSKI 2012, FRANEK 2015). Oprócz produkcji i dystrybucji insuliny, działania Funka w PZH koncentrowały się wokół witamin, głównie z grupy B. Jego zespół zajmował się również zagadnieniami z obszaru biochemii i żywienia, związanymi z białkami, kwasem nikotynowym, hormonami i enzymami trawiennymi: pepsyną i trypsyną (BERGER 2013, BORUCKI 2016, LISSOWSKA 2016, TUREJKO 2016).

Owocem pracy w Warszawie było wiele artykułów w polskich i zagranicznych czasopismach medycznych oraz przygotowanie trzeciej edycji *Die Vitamine* wydanej w 1924 roku. Okres pobytu w Polsce obfitował ponadto w wyjazdy na sympozja i konferencje naukowe organizowane w różnych ośrodkach naukowych w Rumunii, ówczesnym Związku Socjalistycznych Republik Radzieckich, Szwecji i Danii (BERGER 2013, BORUCKI 2016, LISSOWSKA 2016, TUREJKO 2016). Niestety, po wygaśnięciu kontraktu w 1927 r., Funk z rodziną opuścił Polskę, do czego przyczyniła się niestabilna w owym czasie sytuacja polityczna i społeczna kraju.

Najpierw wyjechał do Belgii, a następnie ponownie do Francji, gdzie nawiązał współpracę z firmą farmaceutyczną House of Grémy, producentem surowców i szczepionek (GRIMINGER 1972, BERGER 2013, FRANEK 2015). Szybko jednak zrezygnował z tego zajęcia i dzięki uzyskanym z różnych źródeł grantom wybudował „Casa Biochemica”, która składała się nie tylko z prywatnego laboratorium, ale również stała się jego domem. Podczas prawie dwunastoletniego pobytu w Paryżu Funk zajmował się określeniem różnic w strukturze chemicznej męskich i żeńskich hormonów płciowych oraz wpływu wieku na ich stężenie w płynach ciała, jak również izolowaniem aktywnych form hormonów steroidowych z moczu i hormonów gonadotropowych z przysadki. Dzięki tym badaniom udało mu się scharakteryzować właściwości estrogenów i testosteronu oraz wyizolować androsteron (GRIMIN-

GER 1972, BERGER 2013, REDAKCJA PFM.PL 2015). Razem z Benjaminem Harrowem oraz biochemikiem polskiego pochodzenia Arturem Lejwą, opublikował cykl artykułów poświęconych męskim hormonom steroidowym (FUNK i HARROW 1929, 1930; FUNK i współaut. 1930). W tym samym czasie w laboratorium nadal prowadzono badania nad cukrzycą i insuliną. Co więcej, Funk i Lejwa jako pierwsi stwierdzili, że nie tylko w wątrobie, ale również w drożdżach znajdują się „czynniki” skuteczne w leczeniu niedokrwistości. W oparciu o to odkrycie, Funk pomógł koncernowi farmaceutycznemu Roussel Company, w którym pracował jako biochemik w latach 1929-1939, opracować ekstrakt wątrobowy (niezawierający żelaza) skuteczny w leczeniu anemii złośliwej wywołanej niedoborem witaminy B₁₂ (GRIMINGER 1972). W latach 1936-1939 Funk, dzięki propozycji Harrego Dubina, został konsultantem w U.S. Vitamin Corporation i współpracował z innymi amerykańskimi firmami farmaceutycznymi nad opracowaniem i doskonaleniem metod produkcji kwasu nikotynowego i nikotynamidu. Mimo, że głównym obszarem badań Funka w latach 1928-1939 były hormony, nigdy nie przestał interesować się zagadnieniami związanymi z żywieniem, szczególnie z witaminami i składnikami mineralnymi. W 1934 r. do zespołu badawczego dołączył syn Funka, Ian, który został współautorem jednego z artykułów ojca i zaangażował się w badania nad hormonami. W 1936 r. wydał z Dubinem książkę pt.: *Vitamin and mineral therapy* (GRIMINGER 1972, BERGER 2013).

Po wybuchu wojny w Europie w 1939 r., Funk wraz z rodziną wyemigrował do USA, gdzie pozostał do końca życia. Opuszczając Europę pozostawił cały swój majątek, którego zawartość szczegółowo opisuje HARROW (1955). W Nowym Jorku Funk rozpoczął pracę w U.S. Vitamin Corporation i ponownie zaczął współpracować z Harrowem, który utworzył laboratorium chemiczne w City College w Nowym Jorku. W obszarze ich zainteresowań znalazła się insulina i inne hormony oraz ich wzajemne oddziaływania, a także możliwości stosowania hormonów w medycynie i właściwości detoksykacyjne ekstraktów wątrobowych. W 1946 r., po roku pracy w Fundacji Funk-Jacobs-Spenel, Funk wrócił do pracy na cały etat w U.S. Vitamin Corporation. Tam skupił się na opracowaniu naukowym teorii o wspólnym oddziaływaniu w organizmie witamin i innych składników pożywienia, w tym składników mineralnych. Efektem tych działań było opracowanie preparatu witaminowo-mineralnego o nazwie „Vi-Syneral” (BERGER 2013). W 1947 r., w uznaniu zasług i pracowitości badacza, utworzono w Nowym Jorku Fundację Fun-

ka dla Badań Medycznych. Funk miał wtedy 63 lata i była to jego ostatnia zmiana miejsca pracy. W latach 50. XX w. zajmował się badaniem przyczyn chorób nowotworowych (głównie nowotworów złośliwych) i związkiem ich rozwoju z niedoborem witamin w pożywieniu oraz chorobą wrzodową (HARROW 1955, GRIMINGER 1972). W Fundacji działał aktywnie do 1963 r., kiedy to przeszedł na emeryturę w wieku 79 lat. Nadal jednak śledził osiągnięcia w obszarze nauki, której poświęcił całe życie. Zmarł na raka w Albany 19 listopada 1967 r. w wieku 83 lat (GRIMINGER 1972).

UHONOROWANIE I UCZCZENIE PAMIĘCI FUNKA

Kazimierz Funk nominowany był do Nagrody Nobla czterokrotnie: w dziedzinie fizjologii i medycyny w 1914 r. i 1925 r. oraz w dziedzinie chemii w 1926 r. i 1946 r., jednak ten najwyższy honor w świecie nauki nie stał się Jego udziałem. W 1914 roku był nominowany, razem z Umerato Suzuki (japońskim uczonym) i Christiaanem Eijkmanem, za osiągnięcia w zakresie badań nad witaminami, a w 1925 r. z Eijkmanem, z tym samym uzasadnieniem (w 1925 r. Nagrody Nobla w tej dziedzinie w ogóle nie przyznano). Dopiero w 1929 r. Eijkman otrzymał tę prestiżową nagrodę w dziedzinie fizjologii i medycyny „za odkrycie witaminy hamującej zapalenie nerwów”. Drugim laureatem tej nagrody był Frederick G. Hopkins, angielski biochemik nagrodzony „za odkrycie witamin stymulujących wzrost” (<http://www.nobelprize.org/nomination/archive>). Znamiennym jest fakt, iż uzasadnienie nadania nagrody w przypadku obu uczonych zawierało słowo „witamina”. Co więcej, prof. Göran Liljestrand, szwedzki farmakolog, wygłaszając 10 grudnia 1929 r. przemowę prezentującą obu laureatów nagrody w trakcie ceremonii jej wręczenia, wymienił Funka jako twórcę terminu „witamina”, stawiając go w szeregu uczonych, których wieloletnia praca doprowadziła do odkrycia tych związków (www.nobelprize.org). Sam Kazimierz Funk w 1926 r. opublikował w czasopiśmie *Science* krótki artykuł, w którym stwierdził, że „biorąc pod uwagę okoliczności odkrycia witamin, nie ma jednej osoby, która zasługiwałaby na to wyróżnienie” (FUNK 1926). Hopkins zgodził się z opinią Funka, że nie ma prostej odpowiedzi na pytanie: kto jest odkrywcą witamin? Jednocześnie przyznał, że Funk „otrzymał za mało uznania za swoją pracę nad witaminami” (MALTZ 2013).

W Polsce na początku lat 60. XX w. redaktorzy czasopisma dla młodzieży *Świat Młodych* listownie odszukali w USA Kazimie-

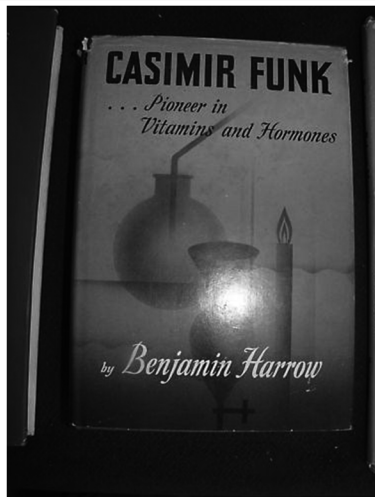
rza Funka, który, przesłał do redakcji swoje zdjęcie z autografem. Informacje o odkryciach Funka zamieszczono w artykule zatytułowanym *O człowieku, któremu kłania się życie* (BORUCKI 2016).

Jedną z form upamiętnienia Funka w jego Ojczyźnie było wprowadzenie w 1992 r. przez Poczta Polską znaczka o nominale 5000 złotych z Jego podobizną.

Wyjątkowym sposobem uhonorowania i uczczenia pamięci Kazimierza Funka jest ustanowiona nagroda Jego imienia, wręczana od 1995 r. przez Polski Instytut Naukowy w Ameryce (Polish Institute of Arts & Sciences of America). Instytut ten został utworzony w 1942 r. w Nowym Jorku, jako kontynuacja krakowskiej Polskiej Akademii Umiejętności na czas okupacji, dla podtrzymania moralnej i intelektualnej jedności nauki polskiej. Był organizacją naukowo-kulturalną zrzeszającą naukowców emigrujących do USA z Polski, a także Polaków urodzonych w Ameryce. Obecnie zrzesza polskich, polonijnych i amerykańskich naukowców z różnorodnych dyscyplin naukowych, artystów, pisarzy, wybitnych przedstawicieli wolnych zawodów, którzy przez swoją działalność związani są z Polską. Nagroda ta jest jedną z pięciu nagród przyznawanych dla wyróżnienia uczonych z Ameryki Północnej. Po raz pierwszy, w 1995 r., nagroda w dziedzinie nauk przyrodniczych im. Kazimierza Funka została przyznana Roaldowi Hoffmannowi, nobliście w dziedzinie chemii z 1981 r., profesorowi Uniwersytetu Cornella w Ithaca, urodzonemu w 1937 r. w Złoczowie. Później nagroda ta została przyznana w 1997 r. Hilaremu Koprowskiemu, urodzonemu w 1916 r. w Warszawie lekarzowi wirusologowi i immunologowi, profesorowi Uniwersytetu Thomasa Jeffersona w Filadelfii, twórcy pierwszej skutecznej szczepionki przeciwko wirusowi polio, wywołującemu chorobę Heinego-Medina. W 2003 r. nagrodę otrzymał Wacław Szybański, urodzony w 1921 r. we Lwowie profesor onkologii Uniwersytetu Wisconsin-Madison, biotechnolog i genetyk, uznawany za pioniera nowoczesnej biotechnologii i prekursor naukowy wielu noblistów. W 2013 r. nagrodę wręczono Marii Siemionow, urodzonej w 1950 r. w Krotoszynie polskiej chirurg i transplantolog, kierującej oddziałem chirurgii plastycznej i mikrochirurgii w Klinice Kolegium Medycyny w Cleveland w stanie Ohio, która w 2008 r. dokonała czwartej na świecie, a pierwszej w USA operacji przeszczepienia od zmarłej dawczyni 80% twarzy kobiecie, będącej ofiarą postrzelenia. Do 2016 r. przyznano tę nagrodę jedenastokrotnie (www.piasa.org).

W 2012 r. z okazji stulecia odkrycia witamin, w holu budynku Wydziału

100 LAT OD UZNANIA ISTNIENIA I ZNACZENIA WITAMIN



Twórcą i orędownikiem nazwy „witamina” jest Polak – Kazimierz Funk, który w 1911 r. wyodrębnił z otrąb ryżowych związek, określił jego właściwości, w tym przynależność do amin, czyli związków zawierających azot, stwierdził, że jest to tiamina. Opublikował to w pracach: „Badania nad przyczyną beri-beri” oraz „Chemiczny charakter związku, który leczy zapalenie wielonerwowe ptaków, wywołane dietą zawierającą polerowany ryż”. Funk powstrzymał się wówczas z użyciem tej nazwy, bo sprzeciwiali się temu pracownicy Instytutu Listera, a zarazem wydawcy czasopisma, w którym publikował swe odkrycia. Natomiast rok później, w czerwcu, w artykule „Etiologia chorób wywołanych niedoborem...” po raz pierwszy użył terminu „witamina” (od łac. „vita” – życie, czyli amina życia). Było to 100 lat temu! Artykuł jest napisany w języku angielskim, znamienne zdanie brzmi:

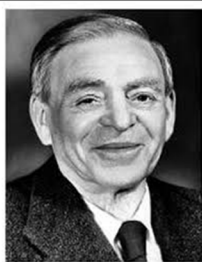
“... the deficient substances, which are of the nature of organic bases we will call "vitamines"; and we will speak of a beri-beri or scurvy vitamine, which means a substance preventing the special disease.”

“... substancje deficytowe, które są o charakterze organicznym, my będziemy nazywali „witaminami”, i będziemy mówić o witaminach beri-beri lub szkorbutu, co znaczy substancje zapobiegające tym specyficznym chorobom.”

Nazwa „witamina” jak i pochodna użyta także przez Funka „awitaminozoza” zyskały z czasem powszechne uznanie na całym świecie, a dziedzinę wiedzy o witaminach nazywają niekiedy witaminologia

Źródła: Iwańczak W.: „Witamina ma 100 lat”, Niedziela Ogólnopolska 21/2012, www.niedziela.pl, cytat z: Funk C. 1912 The etiology of the deficiency diseases beri-beri, polyneuritis in birds, epidemic dropsy, scurvy, experimental scurvy in animals, infantile scurvy, ship beri-beri, pellagra. J. State Med. 20: 341 (za Griminger P. Casimir Funk: A Biographical Sketch (1884–1967) J. Nutr. September 1972 102: NP-NP;1107-1113

KAZIMIERZ FUNK, 1884 - 1967



Biografia

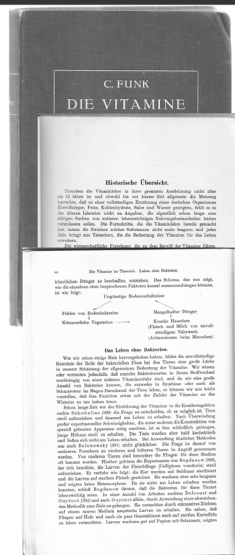
Kazimierz Funk, polski biochemik, twórca nauki o witaminach, urodził się 23 lutego 1884 w Warszawie w rodzinie lekarskiej, zmarł 19 listopada 1967 w Nowym Jorku

Należał do tych badaczy, którzy upatrywali przyczyn takich chorób jak: beri-beri, szkorbut, pelagra i inne nie w obecności w pokarmie toksycznych lub infekcyjnych składników (jak powszechnie wówczas wierzono) a w braku pewnych składników, i że dieta zawierająca komplet składników im zapobiega.

Pierwsze lata swego życia spędził w Warszawie, w 1900 roku skończył gimnazjum. Mając 16 lat wyjechał do Szwajcarii, do Genewy, na studia biologiczne. Przeniósł się jednak do Berna na chemię. Tam pod kierownictwem innego polskiego chemika, prof. Stanisława Kostaneckiego, prowadził badania nad syntezą estrogenu – hormonu płciowego, które zakończył uzyskaniem doktoratu. Miał wtedy zaledwie 20 lat! Po ukończeniu studiów pracował najpierw w Instytucie Pasteura we Francji, a 2 lata później na Uniwersytecie Berlińskim, gdzie współpracował z Emilem Fischerem, laureatem Nagrody Nobla z dziedziny chemii. W 1910 r. przeniósł się do Londynu i prowadził eksperymenty w Instytucie Listera. W 1911 r., prowadząc badania nad przyczyną choroby beri-beri, pomimo prymitywnych warunków, wyodrębnił związek chemiczny tiaminę, nazwał go witaminą beri-beri (uproszczono do B). W związku z wybuchem I wojny światowej przeniósł się do Stanów Zjednoczonych, gdzie w 1920r. otrzymał obywatelstwo. Praca w Nowym Jorku przyniosła mu wysokie dochody, ale nie dawała swobody w wyborze kierunku badań, co dla osoby z natury suwerennej i samodzielnej w postępowaniu nie było satysfakcjonujące. Dlatego 3 lata później, gdy uzyskał grant z Fundacji Rockefellera, wraz z żoną i synem wrócił do Polski i rozpoczął pracę w Państwowym Instytucie Higieny w Warszawie. Prowadził tam głównie badania nad wyizolowaniem hormonu – insuliny. Funk wiele wówczas podróżował, brał udział w zjazdach naukowych i konferencjach. W tym czasie otrzymał wiadomość, że uczeni duńscy wysunęli jego kandydaturę do Nagrody Nobla. W 1927 r. wygasła umowa wiążąca go z Państwowym Instytutem Higieny i przeniósł się do Francji, gdzie pracował dla jednej z firm farmaceutycznych, a następnie w wybudowanym na własny rachunek laboratorium na przedmieściach Paryża kontynuował badania biochemiczne. Dwunastoletni okres pobytu we Francji poświęcił głównie badaniom hormonów, pracy nad insuliną i zagadnieniem cukrzycy oraz nad wyciągami wątrobowymi, jedynymi wówczas lekami przeciwko anemii złośliwej. W roku 1936 podpisał kontrakt z Vitamin Corporation w Nowym Jorku. W roku 1939, po wybuchu II wojny światowej, Funk wraz z żoną i dwójkiem dzieci emigruje do Stanów Zjednoczonych, gdzie pozostaje już do śmierci. W USA stał się doradcą wielu instytucji w różnych dziedzinach biochemii. W uznaniu jego zasług utworzono w 1947 r. w Nowym Jorku Fundację Funka dla Badań Medycznych. W ostatnim okresie życia Funk zajmował się badaniem przyczyn raka. Zmarł 19 listopada 1967 r. w Nowym Jorku. Funk swoimi badaniami zrewolucjonizował wiele gałęzi medycyny, począwszy od onkologii, przez diabetologię, po witaminologię. Jest autorem kilkuset publikacji naukowych, w tym „Die Vitamine”. Przez wszystkie lata pracy na obczyźnie nigdy nie tylko nie wyrzekł się narodowości polskiej, ale wręcz podkreślał swoją polskość.

Źródła: Biografie K. Funka za Iwańczak W.: „Witamina ma 100 lat”, Niedziela Ogólnopolska 21/2012, www.niedziela.pl; Griminger P.: „CASIMIR FUNK”, <http://jn.nutrition.org/content/102/9/1105.long>

KAZIMIERZ FUNK „WITAMINY”: INNE WYBRANE FRAGMENTY



Rys historyczny.

Doktryna witamin w pełnym zakresie nie jest starsza niż 12 lat, a mimo to powszechnie do niedawna dominował pogląd, że wystarczy zabezpieczyć w diecie dla organizmu zwierzęcego białka, tłuszcze, węglowodany, sole i wodę, mimo, że w starszej już literaturze nie brakuje informacji o gorliwym poszukiwaniu innych ważnych składników diety. Postęp w zakresie witamin, dotychczasowa teoria witamin, świadczą, że istnienia tych substancji nie można odmówić, a każdy rok przynosi nam nowe fakty, które zwiększają rozpoznanie znaczenia witamin dla życia.

Badania naukowe, które doprowadziły do koncepcji witamin przeszły przez wiele etapów pośrednich, które pokrótce omówić tutaj. Bodźcem do rozwoju nowoczesnej dietytyki są wyniki chemii białek, które zawdzięczamy przede wszystkim klasycznemu dziełom von Emil Eischer i Kossel. Praca ta jest nie tylko o składzie białek, ale również o relacjach między poszczególnymi składnikami diety. Przede wszystkim wykazano, że białka mają różny jakościowo i ilościowo skład. Naturalnie występujące białka w ciałach nie są fizjologicznie równoważne. ...

...prowadził eksperymenty Hopkins (23), na podstawie których sformułował pogląd, który jako wręcz profetyczna wypowiedź może być powielana dosłownie: "Ale dalej żadne zwierzę nie może żyć na mieszaninie czystego białka, tłuszczów i węglowodanów, nawet kiedy nieorganiczny materiał jest starannie dostarczony, zwierzę nadal nie może się rozwijać". ...

Życie bez bakterii.

Jak już wskazano kilka razy, jest niepełna wiedza o roli flory bakteryjnej u zwierząt. Jest ogromna luka w naszej wiedzy na ten temat. Wiemy, lub podejrzewa się, że niektóre rodzaje bakterii mają niezależny (własny) metabolizm witamin, żyjąc nie są zależne od ich pobrania. Wiadomo jednak, że wiele bakterii żyje zarówno w symbiozie lub pasożytniczo w przewodzie pokarmowym zwierząt, więc można łatwo wyobrazić sobie, że ich funkcja może mieć coś wspólnego z dostawą witamin do zwierzęcego gospodarza.

Już długo przed wprowadzeniem koncepcji witamin w żywieniu poszukiwano odpowiedzi na pytanie, czy możliwe jest, aby hodować zwierzęta jałowo. Po przewycięciu wielkich trudności, po wybudowaniu specjalnego sprzętu udało się przeprowadzać doświadczenia z hodowlą sterylną. Przeprowadzano eksperymenty na dużych zwierzętach (kury) jak i na małych (owady). Zwierzęta hodowane w tych warunkach były wyniszczane i szybko padały albo pojawiały się komplikacje rozwojowe (np. brak metamorfozy).

...

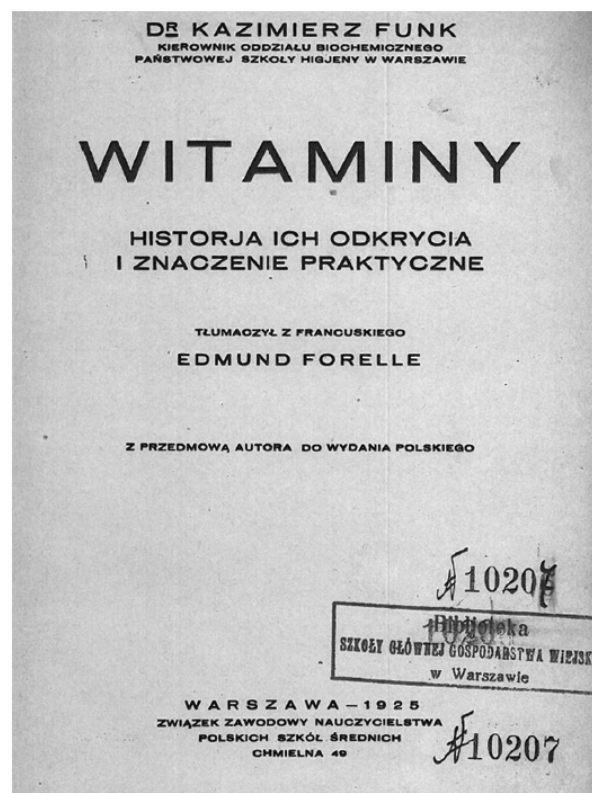
Tłumaczenie: Wacław Laskowski

Ryc. 2. Wybrane zdjęcia z tablic znajdujących się na Wydziale Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji SGGW w Warszawie (wykonanie: dr hab. Wacław Laskowski, prof. SGGW).

Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji (WNoŻCzK), umieszczono dwadzieścia tablic poświęconych Funkowi i jego odkryciom (Ryc. 2). Tablice zostały przygotowane przez dr hab. Wacława Laskowskiego, prof. SGGW, z inicjatywy i z pomocą prof. dr hab. Stanisława Bergera, dr h.c., twórcy Wydziału i wielkiego entuzjasty dokonań Funka. Na tablicach zebrano informacje dotyczące życia, zainteresowań i działalności naukowej Kazimierza Funka, przedstawiono przedmowy do pierwszych wydań *Die Vitamine* i zarys treści poruszanych w tym dziele. Ocalały egzemplarz *Die Vitamine*, wydany w Warszawie, oraz biografia Funka autorstwa Benjamina Harrowa znajdują się w prywatnej bibliotece prof. Bergera. W zbiorach Biblioteki Głównej SGGW znajduje się natomiast przetłumaczona z języka francuskiego książka Funka pt.: *Witaminy. Historia ich odkrycia i zastosowanie praktyczne*, wydana w 1925 r. (Ryc. 3).

W 2013 r. z okazji 35-lecia WNoŻCzK w czasopiśmie SGGW *Agricola* ukazał się artykuł na temat życia i działalności naukowej Funka zatytułowany *Witaminy – 100 lat minęło!* (BERGER i LASKOWSKI 2013).

Z rozpoznaniem tego wybitnego polskiego naukowca nie mają zapewne problemu m.in. uczniowie Gimnazjum nr 3 w Oleśnicy im. Podróżników i Odkrywców Polskich oraz Gimnazjum nr 4 w Głogowie im. Polskich



Ryc. 3. Strona tytułowa polskiego wydania książki o witaminach autorstwa Kazimierza Funka, udostępnionej ze zbiorów Biblioteki Głównej SGGW.

Odkrywców – Kazimierz Funk jest jednym z patronów tych szkół.

Do ciekawostek zaliczyć należy istnienie w Gliwicach i Zielonej Górze ulic nazwanych na cześć uczonego oraz utworzonego w 2007 r. amerykańskiego zespołu muzycznego „Casimir Funk”, grającego klasycznego rocka i bluesa (www.reverbnation.com).

PODSUMOWANIE

W podsumowaniu tej noty biograficznej warto w kilku zdaniach wspomnieć, jak Funk był postrzegany przez swoich przyjaciół i współpracowników. W biografii autorstwa jego przyjaciela HARROWA (1955) Funk został przedstawiony jako człowiek niskiego wzrostu, o łagodnych rysach twarzy i niebieskich oczach. Wśród obcych był nieśmiały, natomiast przyjaciele odbierali go jako osobę o ujmującym sposobie bycia. Postrzegano go jako człowieka pracowitego, zdolnego, wytrwałego w dążeniu do celu, z jasno sprecyzowanymi zasadami, którymi kierował się w życiu. Poetycka wyobraźnia Funka, którą zdaniem Benjamina Harrowa posiadał, z pewnością umożliwiła mu realizację badań w tak szerokim zakresie tematycznym. Bardzo dobrze znał cztery języki obce: rosyjski, niemiecki, francuski i angielski. W laboratorium Funka nie było idealnego porządku, a wręcz przeciwnie, panował w nim bałagan. Na półkach w nieładzie znajdowały się książki, aparatura i odczynniki chemiczne. Problemu nie stanowił jednak brak podpisu odczynników, co było dosyć częstym zjawiskiem – Funk potrafił bezbłędnie rozpoznać zawartość flakonika. W licznych klatkach hodowlane były gryzonie i ptactwo doświadczalne. Stałymi gośćmi laboratorium we Francji był dog niemiecki i trzy koty.

Życie Funka nie było łatwe. Wiązało się z wieloma przeprowadzkami i zmianami miejsc pracy oraz przeciwnościami podczas prowadzenia działalności naukowej. Zapewne realizacja jego pasji naukowych nie byłaby możliwa bez wydatnego wsparcia rodziny, głównie żony i dzieci. Życie prywatne i zawodowe naukowca zazębiały się tak silnie, że trudno było je rozdzielić. Co więcej, Funk nigdy nie wyparł się swojego pochodzenia, mimo iż od 1920 r. posiadał obywatelstwo amerykańskie. Nigdy też nie zgodził się na przyjęcie obywatelstwa niemieckiego, co zapewne ułatwiłoby mu karierę naukową (HARROW 1955, GRIMINGER 1972).

Zainteresowania naukowe Funka były bardzo różnorodne. Śmiało i trafnie formułowane przez niego hipotezy i wnioski nie tylko posłużyły następcom jako podstawa

do dalszych badań, ale w większości potwierdziły się i są nadal bardzo aktualne. Poglądy Funka bardzo dobrze wpisują się w działania ukierunkowane na propagowanie stosowania diety nie tylko zbilansowanej, ale również zróżnicowanej. Z tych względów Kazimierza Funka można nazwać naukowcem na miarę naszych czasów. W 2017 r. mija 50 lat od śmierci Kazimierza Funka i 105 lat od Jego publikacji dotyczącej roli witamin. Współcześnie dostrzegamy szereg ograniczeń jego teorii i odkryć, co nie zmienia faktu, że były to odkrycia epokowe, świadczące o Jego geniuszu.

PODZIĘKOWANIA

Dziękujemy Panu dr hab. Wacławowi Laskowskiemu, prof. SGGW, za wyrażenie zgody na reprodukcję tablic znajdujących się w budynku Wydziału Nauk o Żywieniu Człowieka i Konsumpcji. Serdeczne podziękowania składamy również Panu prof. dr hab. Stanisławowi Bergerowi, prof. dr h.c., za czas poświęcony na ciekawą rozmowę o witaminach i Funku oraz opowieść o historii ocalenia *Die Vitamine*, a także za zgodę na korzystanie z zasobów Jego prywatnej biblioteki.

Dziękujemy również mgr. inż. Paulinie Andrzejewskiej, absolwentce WNoŻCziK z 2009 r., za wykonanie szkicu portretu Kazimierza Funka, który za Jej zgodą zamieszczono w niniejszej pracy.

LITERATURA

- BALIŃSKA M. A., 1998. 80-lecie Państwowego Zakładu Higieny. Roczniki PZH 49 (Suppl.), 89-100.
- BERGER S., 2013. Kazimierz (Casimir) Funk – pioneer in vitaminology – 101 anniversary of his discovery – special note. Pol. J. Food Nutr. Sci. 63, 201-205.
- BERGER S., LASKOWSKI W., 2013. Witaminy – 100 lat minęło! Agricola, Pismo SGGW, 86, 33-35.
- BORUCKI M., 2016. Wielcy zapomniani Polacy, którzy zmienili świat. MUZA SA, Warszawa, 62-67.
- BRYDÓWNA W., 1938. Witaminy rozpuszczalne w wodzie. Wiadomości Farmaceutyczne 10, 115-122.
- CARPENTER K. J., 2003a. A short history of nutritional science: part 2 (1885-1912). J. Nutr. 133, 975-984.
- CARPENTER K. J., 2003b. A short history of nutritional science: part 3 (1912-1944). J. Nutr. 133, 3023-3032.
- COOPER E. A., FUNK C., 1911. Experiments on the causation of beri-beri: (Preliminary Communication). The Lancet 178, 1266-1267.
- CZUPRYNIAK L., 2014. Cukrzyca tamtych lat. <http://www.mojacukrzyca.org/?a=text&id=3503>.
- DRUMMOND J. C., 1920. The nomenclature of the so-called accessory food factors (vitamins). Biochem. J. 14, 660.
- EDITORIALS, 1916: What is a vitamin? JAMA 66, 1470.

- FRANEK E., 2015. *Kazimierz (Casimir) Funk*. <https://doi.org/10.4496/dia.1105436814.9>.
- FUNK C., 1911. *On the chemical nature of the substance which cures polyneuritis in birds induced by a diet of polished rice*. J. Physiol. 43, 395-400.
- FUNK C., 1912a. *The etiology of the deficiency diseases. Beri-beri, polyneuritis in birds, epidemic dropsy, scurvy, experimental scurvy in animals, infantile scurvy, ship beri-beri, pellagra*. J. State Med. 20, 341-368.
- FUNK C., 1912b. *The preparation from yeast and certain foodstuffs of the substance the deficiency of which in diet occasions polyneuritis in birds*. J. Physiol. 45, 75-81.
- FUNK C., 1913a. *Further experimental studies on beri-beri. The action of certain pure- and pyrimidine-derivatives*. J. Physiol. 45, 489-492.
- FUNK C., 1913b. *Studies on beri-beri. VII. Chemistry of the vitamin-fraction from yeast and rice-polishings*. J. Physiol. 46, 173-179.
- FUNK C., 1914. *Die Vitamine, ihre Bedeutung für die Physiologie und Pathologie: mit besonderer Berücksichtigung der Avitaminosen: (Beriberi, Skorbut, Pellagra, Rachitis)*. Verlag von J. F. Bergmann, Wiesbaden.
- FUNK C., 1916. *What is a vitamin?* JAMA 66, 1650.
- FUNK C., 1919. *Action of substances, influencing the carbohydrate metabolism, in experimental beriberi*. J. Physiol. 53, 247-256.
- FUNK C., 1922. *The vitamins*. Williams & Wilkins Company, Baltimore.
- FUNK C., 1925a. *The nomenclature of the vitamins*. Science 62, 157-158.
- FUNK K., 1925b. *Witaminy. Historia ich odkrycia i znaczenie praktyczne*. Związek Zawodowy Nauczycielstwa Polskich Szkół Średnich, Warszawa.
- FUNK C., 1926. *Who discovered vitamins?* Science 63, 455-456.
- FUNK C., DUBIN H. E., 1920. *A test for anti-beri-beri vitamin and its practical application*. J. Biol. Chem., 44, 487-498.
- FUNK C., DUBIN H. E., 1921. *Vitamine requirements of certain yeasts and bacteria*. J. Biol. Chem. 48, 437-443.
- FUNK C., FREEDMAN L., 1923. *The presence of an yeast growth-promoting vitamin in cane-sugar*. J. Biol. Chem. 56, 851-860.
- FUNK C., HARROW B., 1929. *The male hormone*. Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 26, 325-326, 569-570.
- FUNK C., HARROW B., 1930. *The male hormone. IV*. Biochem. J. 24, 1678-1680.
- FUNK C., HARROW B., PATON J. B., 1923. *Extraction of vitamins from yeast and rice polishings with various water-miscible solvents*. J. Biol. Chem. 57, 153-162.
- FUNK C., HARROW B., LEJWA A., 1930. *The male hormone*. Am. J. Physiol. 92, 440-449.
- GRIMINGER P., 1972. *Casimir Funk - a biographical sketch (1884-1967)*. J. Nutr. 102, 1105-1114.
- HAMMOND H. J., 2012. *The rise of beriberi and the fall of colonialism*. Michigan Journal of History 9, 23-38.
- HARROW B., 1955. *Casimir Funk - pioneer in vitamins and hormones*. Dodd, Mead & Company, New York.
- IHDE A. J., BECKER S. L., 1971. *Conflict of concepts in early vitamin studies*. J. Hist. Biol. 4, 1-33.
- IWAŃCZAK W., 2012. *Witaminy ma 100 lat*. Nie-dziela Ogólnopolska 21, 40-41.
- LANSKA D. J., 2014. *Funk, Casimir*. [W:] Encyclopedia of the Neurological Sciences. AMINOFF M. J., DAROFF R. B. (red.). Academic Press, London, 2, 373-374.
- LISSOWSKA M., 2016. *Kazimierz Funk - twórca „polskich” witamin, niedoszły noblista*. More Maiorum - miesięcznik genealogiczny. www.moremaiorum.pl/kazimierz-funk-tworca-polskich-witamin/.
- MALTZ A., 2013. *Casimir Funk, nonconformist nomenclature, and networks surrounding the discovery of vitamins*. J. Nutr. 143, 1013-1020.
- MCCANDLESS D. W., 2009. *Thiamine deficiency and associated clinical disorders*. Humana Press Inc., USA, 9-16.
- MCCOLLUM E. V., KENNEDY C., 1916. *The dietary factors operating in the production of polyneuritis*. J. Biol. Chem. 24, 491-502.
- MCDOWELL L. R., 2013. *Vitamin history, the early years*. Design Pub.
- MŁOSTOŃ G., 2010. *Stanisław Kostanecki. Tłumaczenie tekstu nekrologu zamieszczonego w czasopiśmie Ber. Deutsch. Chem. Ges. 1912, 45, 1682-1707*. www.chemia.uni.lodz.pl/.../S_%20Kostanecki_%20Ber_Deutsch_Chem.%20Ges
- PIRO A., TAGARELLI G., LAGONIA P., TAGARELLI A., QUATTRONE A., 2010. *Casimir Funk: his discovery of the vitamins and their deficiency disorders*. Ann. Nutr. Metab. 57, 85-88.
- PISULEWSKI P. M., 1998. *Kazimierz Funk (1884-1967) - pionier w dziedzinie witamin*. Żyw. Człow. Metab. 25, 305-310.
- PRICE C., 2015. *The vitamin complex*. Oneworld Publications.
- REDAKCJA PFM.PL, 2015. *Odkrył nie tylko witaminy*. www.pfm.pl/artykuly/odkryl-nie-tylko-witaminy/1177.
- SMITH H. M., 1949. *Torchbearers of chemistry. Portraits and brief biographies of scientists who have contributed to the making of modern chemistry*. Academic Press, New York, 91.
- SNEADER W., 2005. *Drug discovery. A history*. John Wiley & Sons Ltd. England, 226-247.
- SPEDDING S., 2013. *Vitamins are more Funky than Casimir thought*. AMJ, 6, 104-106.
- STOLZ J., DANIEL H., 2012. *A celebration of 100 years of vitamin research but time to revitalise the science*. Br. J. Nutr. 108, 574-576.
- THOMSON D. L., 1938. *The vitamin B complex*. Can. J. Comp. Med. 11, 151-154.
- TROJANOWSKI Z., 2012. *Trudne początki w diabetologii, także w Polsce, moje spojrzenie*. <http://www.cukrzyca-terapia.pl/38-publicacje/430-trudne-pocztki-w-diabetologii-take-w-polsce-moje-spojrzenie>.
- TUREJKO T., 2016. *Kto odkrył witaminy? [W:] Historia Polaków, którzy zmienili świat*. KASZCZYŃ P. (red.). Jagielloński 24, 13-15.
- TYLICKI A., SIEMIENIUK M., 2011. *Tiamina i jej pochodne w regulacji metabolizmu komórek*. Postępy Hig. Med. Dośw. 65, 447-469.
- WILLIAMS R. R., 1936. *Structure of vitamin B₁*. J. Am. Chem. Soc. 58, 1063-1064.
- WILLIAMS R. R., CLINE J. K., 1936. *Synthesis of vitamin B₁*. J. Am. Chem. Soc. 58, 1504-1505.
- WILLIAMS R. R., WATERMAN R. E., GURIN S., 1930. *The Jansen and Donath procedure for the isolation of antineuritic vitamin*. J. Biol. Chem. 87, 559-579.
- ZAWIDZKI J., 1906. *Zestawienie bibliograficzne prac ogłoszonych w r. 1904*. Chemia Polska w XX-em stuleciu. Chem. Polski 4, 21-25.