



(1) normalny klosz bez osłony (2) klosz z osłoną redukującą emisję światła do otoczenia

Ryc. 4. Możliwości ograniczenia emisji światła do otoczenia poprzez dobór klosza lampy ulicznej, który rozjaśnia przede wszystkim oświetlaną ulicę ($F = 3,2$; $T = 1/8$ s). Fot. H. Gierszal.

ultrafiolet na białe światło. Niestety ptaki mają bardzo szerokie możliwości widzenia widma, większe niż człowiek, stąd niemożliwe jest wybranie takiego rodzaju światła, które byłoby widziane przez nas, a niezauważalne dla ptaków. Inaczej jest u żółwi. Dla nich mało atrakcyjne są żółto-czerwone długości światła, dzięki czemu można zastosować odpowiednie dla nas nisko ciśnieniowe żarówki sodowe, których światło nie jest atrakcyjne dla żółwi. Zastosowanie lamp żarowych, które mają za zadanie redukcję niebieskiego widma, daje dobre rezultaty, gdy chcemy zmniejszyć atrakcyjność lamp dla owadów. Zarówno żarówki sodowe, jak i lampy żarowe przywabiają tylko kilka gatunków insektów w wyraźny sposób redukując śmiertelność wśród tej grupy organizmów.

Prosta sztuczka związana z czujnikami ruchu podłączonymi do źródeł światła również może okazać się pomocna przy redukowaniu skutków tego zanieczyszczenia. Ponadto okazuje się, że mrugające światło dla żółwi jest dużo mniej atrakcyjne, dlatego w Australii do zaznaczenia plaż, na których znajdują się złoża żółwich jaj stosuje się mrugające lampy. Wiedza ta pozwoliła również zmniejszyć śmiertelność migrujących ptaków. Zastępowanie powoli pulsujących światel stosowanych na wieżach czy mostach lampami stroboskopowymi przyniosło oczekiwany skutek. Podobne wyniki uzyskano, kiedy w latarniach morskich obrotowy snop zastąpiono światłem mrugającym.

Poparte obserwacjami i badaniami propagowane działania dodatkowo mogą generować oszczędności w zużyciu energii, gdyż zarówno lampy sodowe, jak i światło mrugające czy zastosowanie czujników ruchu są rozwiązaniami oszczędnymi. Zwraca się również uwagę, że niektóre zastosowane rozwiązania (np. lampy sodowe) mogą również polepszać widoczność przy obserwacjach astronomicznych. Stąd warto, aby projektanci oświetlenia zarówno ze względu na bezpieczeństwo zwierząt i ludzi, jak i dla oszczędności zwrócili uwagę na wyniki badań biologów.

Problematyką zanieczyszczeń światłem zajmuje się coraz więcej instytucji. Ich listę można znaleźć m.in. na stronie internetowej www.savethenight.eu.

Autorzy dziękują Panu dr. Henrykowi Kuźmińskiemu za dane dotyczące Obserwatorium Astronomicznego Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza.

Maria Urbańska, Zakład Zoologii, Instytut Zoologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu.

Henryk Gierszal, Zakład Informatyki Stosowanej, Wydział Fizyki, Uniwersytet im. A. Mickiewicza w Poznaniu.

KAROL LINNEUSZ I JEGO WROCŁAWSKI POMNIK

Roman Karczmarchuk (Wrocław)

Deus creavit, Linnaeus disposuit.

Podpis pod portretem Linneusza (1792)

Karol Linneusz przyszedł na świat 23 maja 1707 roku w szwedzkiej miejscowości Råshult, w parafii Stenbrohult, leżącej 110 km na północny wschód od Lund, gdzie jego ojciec Nils Ingemarsson był pastorem. Antenaci późniejszego luminarza otrzymali swe rodowe nazwisko od ogromnej lipy rosnącej przed ich domem. Utrwaliło się ono w wersji łacińskiej – Linnaeus, i francuskiej – Linné. Karol już we wczesnej młodości wykazywał zainteresowania przyrodnicze,

a skąd pochodziły, wyjaśnia w swojej książce „Własnoręczne notatki o sobie samym”, wydanej przez Afzeliusa w 1823 roku: „Ogród mego ojca już w niemowlęctwie zapalił mój umysł nienaganną miłością do roślin”. Lata szkolne w pobliskim miasteczku Växjö jeszcze bardziej ugruntowały ukierunkowanie młodzieńca, lecz zaniedbywał się z takich przedmiotów, jak retoryka, greka, język hebrajski i teologia. Spęłzył więc na niczym marzenia rodziców o szatach liturgicznych dla syna i zwyciężyła tendencja oddania go na naukę do szewca. Los jego byłby przesądzony, gdyby nie inicjatywa nauczyciela, doktora Jana

Rothmanna, który docenił postępy swego ucznia w fizyce i matematyce. Udzielił mu gościny we własnym domu i opiekował się nim aż do ukończenia przez niego gimnazjum. Dzięki niemu Linneusz poznał system francuskiego botanika Josepha Pittona Tourneforta (1656–1708) i odkrył sporo roślin nieuwzględnionych dotąd w istniejących pracach. Były wśród nich m.in. *Lobelia*, *Isoetes*, *Trientalis*, *Andromeda* oraz *Utricularia*.



Ryc. 1. Karol Linneusz w młodości. Za: Ferdinand Cohn, *Die Pflanze*, erster Band, Breslau, 1896, s. 11.

W wieku 20 lat rozpoczął studia uniwersyteckie w Lund, gdzie mieszkał u profesora Stobaeusa. Korzystał z bogatej biblioteki i zasobnych zbiorów uczonego, a ponadto gromadził i oznaczał rośliny według systemu Tourneforta. Po roku usłuchał rady doktora Rothmanna i przeniósł się do dalekiej Uppsali, zlokalizowanej na północ od Sztokholmu. Początkowo żył w skrajnej nędzy, a wybawienie przyszło wtedy, gdy poznał przypadkowo profesora teologii Olofa Celsiusa, znawcę języka arabskiego i hebrajskiego. Interesował się on również botaniką i przygotowywał dzieło o roślinach biblijnych (*Hierobotanicon*). Przyjął Linneusza do swej posiadłości i uwolnił od kłopotów materialnych. Na marginesie warto przypomnieć, że był on stryjem Andersa Celsiusa (1701 – 1744) – twórcy skali termometrycznej aktualnej do dziś. Na uniwersytecie profesorem medycyny Olof Rudbeck i Lars Roberg nie wykładali botaniki i dlatego Linneusz nie mógł poznać walorów tej formy przekazywania wiedzy. Niebawem przestudiował recenzję pracy Sebastiana Vaillant'a (następcy Tourneforta w Paryżu) *Sermo de structura florum* (1718) i postanowił zająć się szczególnie budową słupków i pręcików. Doszedł do wniosku, że stanowią najważniejsze części kwiatu, a wyniki badań przedstawił w rozprawie *De nuptiis et sexu plantarum*. Wywarły one tak wielkie wrażenie

na profesorze Rudbecku, że sprawdził dokładnie jego wiedzę i zlecił mu wykłady z botaniki. Sukces należy uznać za wyjątkowy, gdyż przyszły uczoney miał za sobą zaledwie trzy miesiące studiów.

W Uppsali zaprzyjaźnił się również z bardzo zdolnym, młodym przyrodnikiem Peterem Artedim, zainteresowanym szczególnie rybami. Gdy stwierdził, iż ze względu na trudne warunki finansowe nie mógł on zrobić doktoratu, znalazł mu zatrudnienie u bogatego intelektualisty Alberta Seby w Amsterdamie. Wszystko zaczęło układać się pomyślnie i dlatego straszna rozpacz ogarnęła Linneusza po nieoczekiwanej, tragicznej śmierci przyjaciela, który w drodze do domu wpadł wieczorem do niezabezpieczonego kanału.

W 1731 roku Szwedzka Akademia Nauk na wniosek profesorów Celsiusa i Rudbecka wysłała Karola Linneusza w pięciomiesięczną podróż naukową do Laponii. Trasa prowadziła wzdłuż Zatoki Botnickiej do Lulea, następnie przez góry do Rörstad w Norwegii, powrotna zaś przez Jakkasjärvi do Tomea, po stronie fińskiej przez Vasa do Åbo (Turku), gdzie istniał jedyne wówczas w Finlandii uniwersytet, a stamtąd przez Wyspy Alandzkie do Uppsali. Warto przypomnieć, że do tej północnej krainy dotarł już w 1695 roku ojciec Rudbecka, lecz zebrane wtedy cenne materiały spłonęły w 1702 roku podczas wielkiego pożaru Uppsali. Penetracja Laponii napotykała na znaczne trudności z uwagi na brak dróg, liczne bagna, rzadkie zaludnienie, niedobór żywności oraz plagi komarów i innych dokuczliwych owadów. Z tych względów przygotowania trwały dość długo i dopiero po roku badacz mógł wyruszyć w drogę. Podróżował przeważnie samotnie, a brak znajomości języka Lapończyków nie ułatwiał zadania. Mimo tych niedogodności dobrze wywiązał się z powierzonych obowiązków i po powrocie zawarł swe spostrzeżenia w dziele *Flora Laponica* (1737). Natomiast dziennik podróży ujrzał światło dzienne w 1811 roku w tłumaczeniu angielskim, w 1889 w szwedzkiej wersji oryginalnej, a w 1964 w języku niemieckim. Osiągnięcia podróżnika w dziedzinie botaniki, zoologii, mineralogii, geografii oraz etnografii zostały wysoko ocenione, gdyż stanowiły nowość w poznawaniu Laponii.

W 1733 roku Linneusz prowadził rozpoznanie w rejonie kopalń koło Falun i w regionie Dalarna. Uczył w szkole górniczej mineralogii, a ponadto badał choroby zawodowe zatrudnionych tam robotników. W Falun poznał lekarza Johanna Moraeusa i zaręczył się z jego córką Sarą Lisą. Ojciec wybranki uzależnił zgodę na ślub od zdobycia przez przyszłego zięcia tytułu doktorskiego. Trudność polegała na tym, że promocje miały miejsce głównie za granicą, najczęściej w Holandii, dokąd musiał wyjechać.

Po niedługim pobycie w Amsterdamie Linneusz dotarł do nieistniejącego już uniwersytetu Harderwijk, gdzie zdał egzamin i 24 czerwca 1735 roku uzyskał upragnione wyróżnienie na podstawie dysertacji *De nova hypothesi februm intermittentium* („Nowa hipoteza o febrze przemiennej”). Po powrocie do Am-



Ryc. 2. Profesor Ferdinand Pax z jednym ze swoich doktorantów koło pomnika Linneusza we wrocławskim Ogrodzie Botanicznym, lata 30. XX wieku. Archiwum rodziny Paxów.

sterdamu odwiedził profesora botaniki Jana Burmanna, a następnie udał się do Lejdy, gdzie został przez lekarza Jana Frederica Gronoviusa przedstawiony wybitnemu lekarzowi i botanikowi Hermanowi Boerhaavemu, z którego polecenia znalazł gościnę w domu Burmanna. Dzięki temu ułatwieniu mógł w 1736 roku przygotować i opublikować takie dzieła, jak *Fundamenta botanica* oraz *Bibliotheca botanica*. Niebawem poznał zamożnego bankiera Georga Clifforda, właściciela pięknego ogrodu z okazami wielu roślin egzotycznych. Zamieszkał u niego i w wyniku intensywnych wysiłków zdołał wydać w 1737 roku wspólną pracę *Flora Lapponica*. Wsparty finansowo przez dobroczyńcę wyjechał do Anglii i spotkał się z wybitnym botanikiem, profesorem uniwersytetu w Oksfordzie Johannem Jacobem Dilleniussem. Z kolei w Lejdzie doprowadził do porządku ogród i herbarium Clifforda, wydrukował dwie wartościowe pozycje: *Hortus Cliffortianus* i *Critica botanica*, a ponadto wydał rękopisy Petera Artediego o rybach oraz swoje przemyślenia *Classes plantarum* – 655 stron, i *Genera plantarum* – 384 strony. Należy zaznaczyć, że zdobył już taki autorytet, iż wielokrotnie czyniono wysiłki i proponowano doskonałe warunki, aby go zatrzymać

na stałe w Anglii lub Holandii. Odrzucając wszelkie intratne pokusy, rozpoczął praktykę lekarską w Sztokholmie, uzyskał stanowisko lekarza admiralicii i zawarł związek małżeński z Sarą Lisą Moraeus. Poza tym założył Szwedzką Akademię Nauk, a w 1741 roku przeniósł się do Uppsali, gdzie został profesorem botaniki, *materia medica* i historii naturalnej. Oprócz Laponii badał też inne połacie Szwecji, w 1741 roku Olandię i Gotlandię, w pięć lat później Vestergötland oraz w 1743 roku Schonen. Mimo nadmiaru zajęć nie zaniedbywał publikacji swych dokonań. Trzeba pamiętać, że pierwsza edycja *Systema naturae* (1735) miała siedem stron *in folio*, natomiast dziesiąta (1759) liczyła 1384 strony. Niezależnie od tego jego osiągnięciami są takie książki, jak *Flora Suecica* (1745), *Fauna Suecica* (1746), *Philosophia botanica* (1751) i dwutomowe doskonałe dzieło *Species plantarum* (1753), zawierające opisy wszystkich znanych wówczas roślin – 5900 gatunków. Prowadził również świetnie przemyślaną działalność dydaktyczną, dołączając do wykładów rozpoznawanie roślin w terenie. W uznaniu zasług na polu nauki otrzymał w wieku 50 lat tytuł szlachecki, a po pewnym czasie nabył majątek ziemski Hammarby, leżący niedaleko Uppsali, w którym chętnie przebywał podczas miesięcy letnich.

W ostatnich latach ziemskiego istnienia był bardzo schorowany, gdyż doznał udaru mózgowego. Zmarł 10 stycznia 1778 roku w wieku 70 lat i 8 miesięcy. Uroczystości żałobne jeszcze raz przypomniały światu o zaszczytnym miejscu profesora w światowej skarbnicy wiedzy. Król polecił wybić medal pamiątkowy z podobizną i nazwiskiem Mistrza na awersie i z wizerunkiem greckiej matki bogów i bogini ziemi Kybele na rewersie. Jej postać ozdobioną roślinami i zwierzętami otaczały dwa napisy: „Ból straty dręczy boginię” oraz „Po jego śmierci w Uppsali, 10 czerwca 1778 roku, z rozkazu króla”. W trakcie specjalnej sesji naukowej zorganizowanej przez Szwedzką Akademię Nauk monarcha w swej mowie tronowej wspominał o bardzo bolesnej stracie, która dotknęła kraj. Potomstwo wielkiego przyrodnika, złożone z syna i trzech córek, nie osiągnęło renomy ojca. Syn Karol pełnił funkcję demonstratora w Ogrodzie Botanicznym w Uppsali, a następnie objął katedrę medycyny teoretycznej. Odszedł stosunkowo młodo, gdyż dożył zaledwie do czterdziestego roku życia. Starsza córka Eliza Stina zamieściła w 1772 roku w pracach Sztokholmskiej Akademii Nauk notatkę o szczególnych właściwościach nasturcji (*Tropaeolum majus*). Ciekawostka polegała na tym, że kwiaty te co pewien czas iskrzyły się. Pokazywała to ojcu, a także innym botanikom. Najdłużej żyła córka Luiza, zmarła w Uppsali 21 marca 1839 roku w wieku 90 lat.

Herbarium uczonego, wraz z biblioteką, zbiorami, rękopisami i korespondencją, wdowa sprzedała w 1783 roku za 1000 funtów szterlingów botanikowi angielskiemu Jamesowi Edwardowi Smithowi. Nieobecność króla w kraju uniemożliwiła wstrzymanie transakcji. Gdy wrócił, wysłał natychmiast krążownik za okrętem angielskim, lecz już nie zdołano odzyskać majątku. Od 1802 roku znajduje się on pod opieką Linnean Society of London.



Ryc. 3. Pomnik Linneusza po konserwacji, koniec lat 50. XX w. Archiwum Olgi Szarskiej.

Odkrycie przez Linneusza istotnego znaczenia słupków, pręcików oraz miodników okazało się szczególnie doniosłe, gdyż do tego czasu nie uwzględniano zależności rozwoju nasion od zapylania kwiatów. Ponadto skomponował czytelną terminologię różnych kształtów liści, części kwiatowych i owoców, dzięki czemu mogły powstać zwięzłe opisy roślin. Największym jego osiągnięciem było stworzenie klarownego systemu świata organicznego. Istota tego sztucznego systemu sprowadzała się do porównywania wybranych cech budowy i łączenia podobnych organizmów w określone grupy. Zgodnie ze stwierdzeniem, że każda roślina posiada niezmienną liczbę części kwiatowych, podział na gromady oparł na liczbie pręcików oraz słupków i na tym, czy są one

ze sobą zrośnięte, czy też nie. W przewidywaniu konieczności wprowadzenia systemu naturalnego często preferował cechy świadczące o pokrewieństwie roślin. Niezwykle trafne było zastosowanie nomenklatury binominalnej, złożonej z rzeczownikowej nazwy rodzajowej i przymiotnikowej – gatunkowej. Straciły sens istniejące długie nazwy przedstawiane różnie przez poszczególnych autorów. *Ad exemplum: Gentiana angustifolia autumnalis minor floribus ad latera pilosis* i linneuszowska – *Gentiana ciliata*. Jego dzieło obejmujące rośliny w *Species plantarum* z 1753 roku, a zwierzęta w dziesiątej edycji *Systema naturae* (1758) zostało szybko zaakceptowane przez botaników i zoologów.

Jakkolwiek absorbowały go głównie rośliny, to ujawnił również swój talent w tworzeniu systematyki królestwa zwierząt. Wyróżnił podział na klasy, rzędy, rodzaje i gatunki. Wytypował sześć klas: *Quadrupedia*, *Aves*, *Amphibia*, *Pisces*, *Insecta* i *Vermes*. Natomiast w charakterystyce rzędów i rodzajów ssaków uwzględnił cechy uzębienia i zaliczył człowieka do grupy naczelnych (*Primates*) obok małp i małpatek. Szczególnie interesował się owadami, o czym świadczy jego bogata kolekcja. W XII wydaniu *Systemu przyrody* znajdujemy ogółem 2955 gatunków stawonogów, spośród których 1915 opisał i sklasyfikował Linneusz. Dotyczyły one nie tylko okazów europejskich, ale też zebranych przez uczniów profesora w różnych połaciach świata. Badając owady stwierdził, że twarde pokrywy chrząszczy i pluskwiaków stanowią wykształcone skrzydła przednie, i udowodnił, iż posiadają ich dwie pary a nie jedną, jak uważano poprzednio. Rozwiązał też zagadnienie czułków owadów, dochodząc do słusznego wniosku, że te różnie ukształtowane narządy na ich głowach są wspólnego pochodzenia. Swe spostrzeżenia o budowie narządów zawarł w pracy pt. *Zasady entomologii*, opublikowanej w 1767 roku. Oprócz tego wiele czasu poświęcił badaniom rozwoju owadów, zwłaszcza ich przeobrażeniom i przystosowaniom do środowiska. Poza tym wprowadził do terminologii naukowej termin „fauna” (rzymska bogini pól i lasów), którym definiujemy ogół zwierząt na danym obszarze, podobnie jak powstały w XVII stuleciu wyraz „flora” (rzymska bogini kwiatów i wiosny) dotyczący roślin.

Nie była mu obca również geologia i mineralogia. Zdawał sobie sprawę z ustawicznych zmian zarysu lądów i mórz, opisał zjawisko cofania się brzegów Szwecji i zwrócił uwagę na znaczenie muszli kopalnych dla odtwarzania dziejów naszej planety. Na wyróżnienie zasługuje jego praca *O koralach bałtyckich* oraz publikacja pt. *Muzeum Tessina* (1753), w której opisał zbiory hrabiego Tessina i przedstawił

zapoczątkowane badania trylobitów (gr. *treis* – trzy, *lobos* – płat) – wygasłych stawonogów ery paleozoicznej. W sprawozdaniach z podróży po Szwecji zobrazował kopalnie miedzi, żelaza i złota, zwrócił



Ryc. 4. Replika popiersia Linneusza autorstwa profesora Bohdana Chmielewskiego z warszawskiej ASP. Fot. Magdalena Mularczyk.

uwagę na sposób powstawania minerałów i stworzył dość dobry system ich klasyfikacji.

Linneusz nie zaniedbywał również możliwości doksztalcania się w zakresie medycyny. W czasie trzyletniego pobytu w Holandii pilnie słuchał wykładów znakomitego lekarza Hermana Boerhaavego (1668 – 1738) i zafascynowany jego doniosłymi osiągnięciami przeniósł je do swej ojczyzny. Na uniwersytecie w Uppsali przekazywał studentom solidną wiedzę o lekarstwach (*materia medica*), o objawach chorobowych (semiotyka) i o odżywianiu pacjentów (dietetyka). Celem wykorzystywania najnowszych odkryć, przez 30 lat prowadził korespondencję z profesorem Boissier de la Croix de Sauvage ze szkoły lekarskiej w Montpellier. Dzięki temu mógł skutecznie leczyć swoich podopiecznych w szpitalu. Ta współpraca dotyczyła też weterynarii, bo w 1745 roku próbowali wspólnie przeciwdziałać dżumie bydła rogatego, nękającej wówczas Szwecję i południową Francję. Do najważniejszych publikacji medycznych Linneusza należą następujące: *Substancje lekarskie w królestwie roślin* (1749), *Rodzaje chorób* (1763) i *Klucz do medycyny* (1766). Na uwagę zasługuje jego

ustawiczne dążenie do znalezienia przyczyn chorób i metody ich eliminacji. Udało mu się m.in. skutecznie zwalczać tasiemca uzbrojonego i wprowadzić do farmakopei wiele nowych roślin leczniczych.

W Uppsali na grobie uczonego widnieje pomnik z wizerunkiem i napisem: „Karolowi Linneuszowi – najprzedniejszemu z botaników, przyjaciele i uczniowie w roku 1798”. W tamtejszym zaś Muzeum Botanicznym dostrzegamy marmurowy posąg (dzieło rzeźbiarza Byströma, 1829) przedstawiający profesora siedzącego na kamieniu z książką w dłoniach. Natomiast w Råshult znajdujemy obelisk z jego podobizną, a w jednym z parków w Sztokholmie monumentalny posąg z brązu wykonany w 1885 roku przez Kjellberga.

Marmurowy pomnik wybitnego przyrodnika zdobiący dział systematyki roślin Ogrodu Botanicznego Uniwersytetu Wrocławskiego został ofiarowany dyrektorowi Ogrodu, znakomitemu uczonemu, profesorowi Heinrichowi Robertowi Goepfertowi (1800 – 1884), przez bogatego wrocławskiego maklera Moritza Wesela w 1871 roku. Popiersie wykonał pochodzący z Wielkopolski Albert Rachner (1837 – 1900), absolwent uczelni artystycznych w Berlinie i Monachium. Jego wzorem był portret wiszący na ścianie sali parlamentu sztokholmskiego. Podczas oblężenia Wrocławia pod koniec drugiej wojny światowej Ogród doznał ogromnych strat, które nie ominęły również pomnika. Po zakończeniu działań zbrojnych, gdy zaczęto rekonstruować Ostrów Tumski, udało się pozyskać do restauracji popiersia włoskiego rzeźbiarza Antonio Comollego, pracującego wówczas przy odbudowie pobliskiej katedry. Jednak po tej fachowej naprawie, w miarę upływu lat, dały o sobie znać kwaśne deszcze szybko rozpuszczające marmur. Sytuacja była tragiczna i dlatego w 2000 roku postanowiono zastąpić zabytek repliką sporządzoną z żywicy syntetycznej. Ten zaszczyt przypadł w udziale profesorowi Bohdanowi Chmielewskiemu z warszawskiej Akademii Sztuk Pięknych. Natomiast oryginał po bardzo solidnej konserwacji przeniesiono do sali konferencyjnej Ogrodu Botanicznego. Można jeszcze dodać, że w ten sam sposób zabezpieczono poważnie uszkodzoną, niezwykle cenną rzymską statuę św. Jana Chrzciciela, stojącą pod baldachimem na północnej ścianie katedry. Znalazła ona schronienie w Muzeum Archidiecejalnym.