

Köhler, Piotr

Edward Tangl (1848-1905)

Kwartalnik Historii Nauki i Techniki 52/2, 75-102

2007

Artykuł umieszczony jest w kolekcji cyfrowej Bazhum, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych tworzonej przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego.

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie ze środków specjalnych MNiSW dzięki Wydziałowi Historycznemu Uniwersytetu Warszawskiego.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.



Piotr Köhler

Instytut Botaniki

Uniwersytetu Jagiellońskiego

Kraków

EDWARD TANGL (1848–1905)

Historia botaniki powszechnej wymienia zaledwie parę nazwisk przyrodników związanych z polską nauką. Hr. Michał Hieronim Leszczyca-Sumiński (1820–1898), autor pracy *Zur Entwickelungs-Geschichte der Farnkräuter* (1848), w której jako pierwszy opisał pełny cykl rozwoju paproci¹ czy Edward Strasburger (1844–1912), jeden z największych botaników XIX w., współtwórca anatomii porównawczej i rozwojowej roślin, profesor uniwersytetów w Jenie i Bonn, światowej sławy uczyony, członek prawie wszystkich ówczesnych akademii i towarzystw naukowych² – obaj botanicy pojawiają się prawie zawsze³. Inni, jak np. Willibald Besser (1784–1842), autor licznych prac botanicznych⁴, w tym pierwszej flory Galicji *Primitiae Florae Galiciae Austriacae utriusque* (t. 1–2, 1809), Marian Raciborski (1863–1917), jeden z twórców ochrony przyrody, autor wielu prac z wszystkich działów botaniki⁵, Władysław Szafer (1886–1970), doctor honoris causa trzech uniwersytetów, członek honorowy 6 zagranicznych akademii i 12 towarzystw naukowych, autor bardzo licznych prac z zakresu florystyki wraz z systematyką roślin, fitogeografii, fitosocjologii, paleobotaniki i ochrony przyrody⁶, i może najwyżej jeszcze kilku botaników, pojawiają się już znacznie rzadziej. Jednak zupełnie wyjątkowo w zagranicznych podręcznikach historii botaniki można natrafić na nazwisko związane z polską nauką, a zupełnie nieznane polskim historykom tej dziedziny wiedzy. Tym botanikiem jest Edward Tangl⁷, wymieniany zawsze obok M. H. Leszczyca-Sumińskiego i E. Strasburgera⁸.

ŻYCIORYS

Rodzina Tanglów przybyła do Lwowa prawdopodobnie z Wolfsbergu, z austriackiej Karyntii. Tam urodził się ojciec Edwarda, Andrzej (Andreas) Tangl, który pracował jako lekarz w więzieniu okręgowym (Provinzial-Strafhause) we Lwowie. Zmarł we Lwowie w 1876 r.⁹. Był zamiłowanym podróżnikiem oraz świetnym znawcą flory Galicji. Zbierał rośliny gromadząc własne herbarium. Przyjaźnił się, a przynajmniej utrzymywał kontakty z botanikami galicyjskimi, m.in. z Franciszkiem Herbichem (1791–1865), byłym lekarzem wojskowym, członkiem Towarzystwa Naukowego Krakowskiego i inicjatorem założenia Komisji Fizjograficznej tegoż towarzystwa¹⁰, która w ciągu następnych ponad 70 lat wielce zasłużyła się w badaniach polskiej flory¹¹, a także m. in. w badaniach zoologicznych¹², geologicznych i meteorologicznych¹³. O wzajemnych kontaktach Andrzeja Tangla i Franciszka Herbicha świadczy m.in. informacja zamieszczona przez tego ostatniego o otrzymanym od A. Tangla zielniku liczącym 200 okazów traw zebranych w okolicach Lwowa¹⁴. Znajomość flory Galicji Andrzeja Tangla była tak wysoko oceniana przez botaników, że w 1865 r. podczas tworzenia Komisji Fizjograficznej Towarzystwa Naukowego Krakowskiego został zaproszony do udziału w jej pracach. Zaproszenia jednak nie przyjął¹⁵. Żoną Andrzeja Tangla i matką Edwarda była Anna z domu Frank¹⁶.

Edward Tangl urodził się we Lwowie 20 III 1848 r. Na chrzcie otrzymał imiona Edward Józef, jednakże w publikacjach używał pierwszego z nich. W stolicy Galicji uczęszczał do gimnazjum. Dziś trudno stwierdzić, które to było gimnazjum. W jednym ze swych życiorysów napisał, że chodził do Gimnazjum Niemieckiego¹⁷. Może było to K.k. Zweites Ober-Gymnasium? Początkowo Edwarda bardziej interesowała muzyka, którą uprawiał już od wczesnej młodości. Brak jednak danych o jego muzycznej edukacji. Wcześniej też podjął próby komponowania. Zachowała się nawet informacja o wykonaniu z wielkim sukcesem jego „Requiem” w kościele dominikańskim we Lwowie. Do muzyki powrócił w drugiej połowie swego życia (po 1886 r.). Atmosfera domu rodzinnego, a szczególnie zamiłowania przyrodnicze ojca wzbudziły w młodym Edwardzie także zainteresowania botaniką.

W 1865 r. zdał maturę. Tego samego roku wstąpił na Uniwersytet Lwowski. Studiował na Wydziale Filozoficznym do 1869 r.¹⁸. Początkowo zajmował się wyłącznie systematyką roślin, jednakże nabycie własnego mikroskopu w 1866 r. spowodowało, że zainteresował się anatomią roślin¹⁹. Podczas studiów zainteresowania te rozwinął szczególnie pod wpływem wykładów prof. Gustawa Adolfa Weissa (1837–1894), pracującego głównie w dziedzinie anatomii i fizjologii roślin²⁰. W 1870 r. obronił doktorat z filozofii i sztuk wyzwolonych w zakresie botaniki²¹. Promocja odbyła się na Wydziale Filozoficznym Uniwersytetu Lwowskiego, brak informacji o tytule rozprawy i nazwisku promotora (być może był nim prof. Gustaw Adolf Weiss).

Edward Tangl zachęcony przez G. A. Weissa wybrał jako obiekt swych szczegółowych badań perforacje naczyń roślin wyższych (czyli naczyniowych). Naczynia wchodzą w skład tkanki przewodzącej i służą roślinom do przewodzenia wody. Składają się z wydłużonych, martwych komórek. Perforacje, które były przedmiotem zainteresowania E. Tangla, występują na granicy zetknięcia się dwóch członów naczynia²². Rezultaty tych badań ogłosił jako swą rozprawę habilitacyjną²³. Dokładna data habilitacji nie jest znana. Na podstawie źródeł pośrednich można przypuszczać, że odbyła się na Wydziale Filozoficznym Uniwersytetu Lwowskiego najpóźniej w lipcu 1871 r.²⁴. Z zachowanych dokumentów wynika, że miała ona niekonwencjonalny przebieg: Wydział Filozoficzny nadał E. Tanglowi prawo wykładania na wyższej uczelni (*veniam legendi*), jednakże odbycie próbnego wykładu przesunął aż do czasu zatwierdzenia habilitacji. Okazało się, że jest to niezgodne z przepisami. W końcu wszystkie problemy udało się pokonać i habilitacja uzyskała ministerialne zatwierdzenie²⁵.

Po habilitacji Edward Tangl rozpoczął pracę od zimowego semestru 1871 r.²⁶ na Wydziale Filozoficznym Uniwersytetu Lwowskiego jako docent prywatny anatomii i fizjologii roślin²⁷. Na stanowisku tym pozostawał do połowy 1876 r.²⁸. W ramach obowiązków dydaktycznych wykładał: „Ogólną anatomię organów wegetatywnych roślin naczyniowych oraz wskazówki dotyczące użytkowania mikroskopu” – w semestrze zimowym 1871/1872, „Anatomię ogólną roślin jawno-płciowych”²⁹ – w semestrze letnim 1872 r., „Anatomię roślin naczyniowych”³⁰ – w semestrze zimowym 1872/1873, „Analityczne przedstawienie systemów roślin i najważniejszych rodzin roślin” i „Wycieczki z botaniki” – w semestrze letnim 1873 r., „Anatomię i organografię paprotników” – w semestrze zimowym 1873/1874, „Botanikę specjalną z uwzględnieniem najważniejszych rodzin łącznie z ćwiczeniami w oznaczaniu roślin” – w semestrze letnim 1874 r., „Anatomię roślin ze specjalnym uwzględnieniem paprotników” – w semestrze zimowym 1874/1875³¹ (program tego ostatniego wykładu zachował się³²), „Morfologię roślin” i „Patologię roślin (ciąg dalszy)” – w semestrze letnim 1875/1876³³.

Edward Tangl, mimo swego młodego wieku, cieszył się wśród członków Wydziału Filozoficznego Uniwersytetu Lwowskiego zaufaniem. Widomą tego oznaką była jego nominacja w czerwcu 1875 r. na jednego z czterech elektorów tego wydziału do wyboru rektora Uniwersytetu Lwowskiego na rok akademicki 1875/1876³⁴.

Praca na Uniwersytecie Lwowskim w charakterze docenta prywatnego w nie dawała stabilizacji finansowej. Wprawdzie Wydział Filozoficzny corocznie występował do Ministra Wyznań i Oświaty o wypłatę dla Edwarda Tangla pensji w wysokości 800 złotych reńskich w walucie austriackiej³⁵, jednakże niekiedy korespondencja w tej sprawie przeciągała się kilka miesięcy (co skutkowało opóźnieniem w wypłacie poborów)³⁶. Władze uniwersyteckie zgłosiły nawet wniosek w 1874 r. o utworzenie dla E. Tangla – wzorem innych uniwersytetów

w monarchii – drugiej katedry botaniki, która miałaby obejmować anatomię i fizjologię roślin³⁷. Nie uzyskały jednakże zgody.

W dniu 1 X 1874 r. Edward Tangl został mianowany profesorem w Szkole Gospodarstwa Wiejskiego w Dublanach pod Lwowem, gdzie zastąpił Władysława Tynieckiego (1833–1912), botanika i leśnika, założyciela dublańskiego ogrodu botanicznego³⁸. Wykładał tam chemię rolniczą i botanikę do połowy 1876 r.³⁹. Jego następcą był przez dwa lata Szczęsny Kudelka (1844–1916), twórca laboratorium botanicznego w Żabikowie pod Poznaniem⁴⁰, a od 1878 r. wykładał tam botanikę Emil Godlewski (1847–1930), znakomity fizjolog roślin, przyszły organizator Studium Rolniczego przy Uniwersytecie Jagiellońskim w Krakowie⁴¹. Równocześnie Edward Tangl nadal był docentem prywatnym na Uniwersytecie Lwowskim.

Edward Tangl aktywnie działał w polskim ruchu naukowym, jaki się w ówczesnych latach zaczął rozwijać w Galicji. W 1875 r. rozpoczęło działalność we Lwowie Polskie Towarzystwo Przyrodników im. Kopernika. Edward Tangl był jednym z jego współzałożycieli⁴². Wyjazd z Lwowa w połowie 1876 r. spowodował, że przestał utrzymywać kontakty z tym towarzystwem, a jego nazwisko po 1877 r. nie było już umieszczane wśród członków⁴³.

W Czerniowcach na Bukowinie dekretem cesarskim utworzono w 1875 r. c.k. Uniwersytet Franciszka Józefa (k.k. Franz-Josef-Universität zu Czernowitz) z niemieckim językiem wykładowym. W dniu 23 VII 1876 r. Edward Tangl został mianowany profesorem nadzwyczajnym w zakresie botaniki w tym nowo utworzonym uniwersytecie⁴⁴. W związku z nominacją Edward Tangl opuścił Lwów i przeniósł się prawdopodobnie w lecie 1876 r. do Czerniowców, gdzie spędził resztę życia. Po pięciu latach, 14 VII 1881 r., mianowano go profesorem zwyczajnym w zakresie botaniki i farmakognozji w czerniowieckim uniwersytecie⁴⁵. Profesura uniwersytetu w Czerniowcach dała mu wreszcie stabilizację finansową (rocznie podstawową stałą pensję otrzymywał w wysokości 1500 złotych reńskich w walucie austriackiej). Do jego obowiązków, oprócz wykładów⁴⁶, początkowo należało założenie ogrodu botanicznego i zorganizowanie instytutu botanicznego, a następnie – kierowanie tymi instytucjami.

Ogród botaniczny rozpoczęto zakładać wiosną 1877 r. według wcześniej sprawdzonego i zatwierdzonego przez Edwarda Tangla planu przygotowanego przez Karola Baucra (1818–1894), ogrodnika sprowadzonego z lwowskiego ogrodu botanicznego⁴⁷, i inżyniera Pawłowskiego⁴⁸. Zgodnie z głównym założeniem ogród miał mieć charakter ogrodu krajobrazowego. Z góry zrezygnowano więc z oddzielenia roślin jednorocznych od trwałych i od arboretum. Większą część ogrodu podzielono na nieregularne partery trawnikowe. Na nich planowano umieścić grupy roślin w układzie rodzimym, a na pozostałej powierzchni – rośliny pokrywowe wzdłuż ogrodzenia kwatery szkółki drzewek i działu rezerwowego oraz arboretum. Na ogród botaniczny przeznaczono część parku miejskiego

wraz z przylegającą niewielką parcelą (o powierzchni 4232 m²). Pierwsze drzewo, srebrną topolę, zasadził we wrześniu 1877 r. na parterze trawnikowym (ryc. 1: I) ówczesny radca rządu krajowego, Julius von Wazl, który podczas urzędowania w Czerniowcach bardzo interesował się rozwojem ogrodu botanicznego. Do ogrodu botanicznego prowadziły trzy wejścia (E₁, E₂, E₃). Za wejściem E₂ umieszczono większy zbiornik wodny z fontanną (J), który przeznaczono do uprawy roślin bagiennych, wodnych oraz glonów. Na prawo od fontanny urządzono oddział roślin leczniczych i użytkowych (O). Na powierzchni ok. 200 m² prezentowano łącznie 105 gatunków roślin leczniczych. Ponadto uprawiano tam rośliny oleiste, barwierskie, włókniste, przyprawowe i zbożowe w większej liczbie. Służyły do celów dydaktycznych także nauczycielom tamtejszych szkół średnich. Duży cliptyczny parter trawnikowy (I) obsadzono grupami róż i roślinami ozdobnymi oraz pokrywowymi. Pozostałą część ogrodu poświęcono systemowi⁴⁹ i podzielono na większą liczbę nieregularnie ukształtowanych parterów trawnikowych, na których brzegach uprawiano byliny, a w środku posadzono grupy drzew i krzewów. Wzdłuż ogrodu miejskiego (II) i łąki (pastwiska) (III) oraz na parterze IV zasadzono drzewa leśne z Bukowiny pochodzące częściowo z miejskiej szkółki drzewek, a częściowo z lasów należących do arcybiskupstwa greko-katolickiego. Grupy leśne w innych parterach trawnikowych (V–XIV) pochodziły w większości ze szkółki leśnej Muskauera. Przez okres swego kierowania ogrodem botanicznym Edward Tangl zbudował tam następujące budowle: cieplarnię (W, w 1877 r.), mnożarkę (V, 1878), chłodną szklarnię (K, 1881), inspekty (G, 1883), palmiarnię (P, 1895), oraz budynek mieszkalny (A, 1899) z mieszkaniem dla inspektora ogrodowego, z salą wykładową i pokojem roboczym do celów naukowych, z pokojem dla pomocnika i służbówką w piwnicy, stróżówkę (B, 1880), a także wozownię (C) do przechowywania narzędzi ogrodniczych, doniczek itp. Personel ogrodu botanicznego składał się z kilku osób. Dyrektorem był Edward Tangl od założenia ogrodu w 1877 r. do swej śmierci w 1905 r. Ogrodnikiem był Karol Bauer od 1877 r. do śmierci w dniu 18 III 1894 r. Zyskał on szeroki rozgłos jako ogrodnik (architekt) krajobrazu dzięki wielu wykonanym przez siebie projektom ogrodów. Po jego śmierci objął urzędowanie jego syn, Karol Bauer jr., ówczesny asystent w katedrze botaniki i Ogrodzie Botanicznym Uniwersytetu Wiedeńskiego. W 1899 r. nadano mu tytuł inspektora ogrodu. Pracowali tam ponadto: pomocnik ogrodnika, służący uniwersytecki i dozorca ogrodu. Prace ciężkie wykonywane były przez robotników dniówkowych wynajmowanych w zależności od potrzeb. Roczna dotacja dla ogrodu botanicznego wynosiła 1400 złotych reńskich w walucie austriackiej. Z tej kwoty E. Tangl wypłacał zarobki personelu ogrodowego (800–900 złr w.a.), za resztę kupowano potrzebne narzędzia, rośliny, książki i czasopisma⁵⁰.

Drugą instytucją zorganizowaną w 1877 r. przez Edwarda Tangla był uniwersytecki Instytut Botaniczny. W chwili uruchomienia uniwersytetu nie było w Czerniowcach odpowiednio wykształconych osób do objęcia stanowisk pracowników technicznych i pomocniczych pracowników naukowych. Z pewnością Edward Tangl zatrudnił w instytucie jakichś asystentów, brak jednak o nich informacji. Instytut początkowo zajmował tylko jedno pomieszczenie w wynajętym dla uniwersytetu Domu Księży należącym do rezydencji greko-katolickich arcybiskupów w Czerniowcach. Budynek ten, jak i całe miasto, nie miał kanalizacji, instalacji wodociągowej ani gazowej. Po wybudowaniu w latach 1883–1884 specjalnie dla nauk przyrodniczych gmachu Instytutu (Wydziału) Przyrodniczego, przeniesiono tam większość katedr. Edward Tangl otrzymał 8 pomieszczeń na pierwszym piętrze budynku Seminarium Nauczycielskiego opuszczonych przez administrację Instytutu Fizycznego. Jesienią 1888 r. przeniósł tam swój Instytut Botaniczny. Pod koniec XIX w. dzięki staraniom Edwarda Tangla wyposażenie tej placówki było imponujące, jak na ówczesne warunki. Instytut posiadał 12 obiektów suchych Zeissa i Reicherta, obiektów olejowy i immersyjny wraz z okularami kompensacyjnymi, dwa aparaty do mikrofotografii, lornetkę, dużą analityczną wagę typu Bunge'a, klinostat (przyrząd do badania wpływu siły ciężenia na wzrost organizmów roślinnych) Alberta, cztery ręczne mikrotomy i duży mikrotom Reicherta, większą liczbę termostatów Sartoriusa, modele kwiatów Brendla, woskowe modele rozwojowe Zieglera (z Freiburga), większy zbiór modeli grzybów, modele wyobrażające przebieg wiązek naczyniowych w roślinie i inne modele oraz wiele tablic ściennych⁵¹. Instytut posiadał również zbiory zielnikowe założone przez Edwarda Tangla. Herbarium to obejmowało następujące kolekcje: zielnik roślin europejskich Grafa, *Mycotheca universalis* Felixa von Thümena (1839–1892), zielnik ze spuścizny barona Ottona von Petrinó zawierający liczne oryginalne arkusze sporządzone przez Franciszka Herbicha⁵² oraz zielnik flory Bukowiny założony przez Edwarda Tangla. Brak informacji o wielkości poszczególnych kolekcji. Zielnik zebrany przez samego E. Tangla szacowany jest na około 1000 arkuszy⁵³. Ponadto instytut posiadał: zakonserwowane w spirytusie kwiaty i owoce, okazy suche (owoce, nasiona, szyszki, próbki kory, próbki drewna itp.), dydaktyczny zbiór farmakognostyczny i paleobotaniczny, liczne preparaty stałe na płytkach szklanych (może mikroskopowe?) glonów, mchów i paprotników, owoce z rodziny *Cucurbitaceae*, duże owocniki grzybów i suszone kwiatostany. Instytutowa biblioteka podręczna składa się z ok. 450 prac⁵⁴.

Przebywając w Czerniowcach Edward Tangl nadal utrzymywał żywe kontakty z botanikami galicyjskimi, w tym z Emilem Godlewskim sen., z którym znał się osobiście z okresu lwowskiego i z którym w latach 1874–1876 razem pracował na Uniwersytecie Lwowskim. Kontakty utrzymywał również z Edwardem Janczewskim (1846–1918) i Józefem Rostafińskim (1850–1928). Śladem

tego są odbitki prac E. Tangla z jego odręcznymi dedykacjami w języku polskim dla wyżej wymienionych botaników (odbitki są przechowywane obecnie w Bibliotece Głównej Akademii Rolniczej w Krakowie). Z J. Rostafińskim wystąpił nawet wspólnie w 1884 r. do władz przeciw profesorowi botaniki w Uniwersytecie Lwowskim Teofilowi Ciesielskiemu (1846–1916), który niewiele uwagi poświęcał botanice i kierowanemu przez siebie tamtejszemu ogrodowi botanicznemu⁵⁵. Zarówno E. Tangl, jak i J. Rostafiński proponowali na jego miejsce Franciszka Kamińskiego (1851–1912)⁵⁶, który właśnie zakończył pracę na wyższych uczelniach Lwowa. Wystąpienie obu botaników było bezskuteczne⁵⁷, T. Ciesielski pozostał na stanowisku jeszcze długie lata.

Edward Tangl był od 1877 r. członkiem Komisji Egzaminacyjnej dla Kandydatów na Nauczycieli Gimnazjalnych (K.k. Prüfungs-Commission für Candidaten des Gymnasial-Lehramts) w Czerniowcach⁵⁸. W uznaniu zasług dla rozwoju botaniki, a szczególnie za odkrycie plazmodesm, wybrano go na członka Niemieckiego Towarzystwa Botanicznego w Berlinie (Deutsche botanische Gesellschaft in Berlin)⁵⁹, Cesarskiej Leopoldyńsko-Karolińskiej Niemieckiej Akademii Przyrodniczej (Kaiserlich Leopoldinisch-Carolinische Deutsche Akademie der Naturforscher) – w dniu 9 XI 1885 r.⁶⁰, a w 1888 r. – na członka rzeczywistego Towarzystwa Zoologiczno-Botanicznego w Wiedniu (K.k. Zoologisch-botanische Gesellschaft in Wien)⁶¹.

Prace organizacyjne związane z zakładaniem Ogrodu Botanicznego i Instytutu Botanicznego Uniwersytetu Franciszka Józefa w Czerniowcach podkopały zdrowie Edwarda Tangla. Być może również słabnący wzrok uniemożliwił prowadzenie dalszych badań pod mikroskopem. Z tego też powodu po 1886 r. nic już nie opublikował. Jednakże pomimo słabości, nadal wykonywał obowiązki służbowe, a jako nauczyciel akademicki zdobył szacunek i przywiązanie swych studentów, którzy doceniali jego wysiłki chwając energię i żywiość wykładów. Po zaprzestaniu aktywnej pracy naukowej Edward Tangl powrócił do uprawiania muzyki. Brak jednakże informacji na czym miało to uprawianie polegać, czy na komponowaniu czy na wykonywaniu, a jeśli tak, to na jakim grał instrumencie.

Edward Tangl zmarł nagle w Czerniowcach w wieku 57 lat, w dniu 9 lipca 1905 r.⁶².

DZIAŁALNOŚĆ NAUKOWA

Dorobek naukowy Edwarda Tangla nie jest liczebnie wielki i obejmuje 14 prac⁶³. Głównym obszarem jego naukowych zainteresowań była anatomia i cytologia, w mniejszym stopniu taksonomia roślin. W okresie lwowskim opublikował 6 artykułów naukowych, a po przeniesieniu się do Czerniowców – 8, ostatni w 1886 r.

Pierwszą publikowaną jego pracą była rozprawa habilitacyjna o perforacjach ścian komórkowych⁶⁴. W następnym artykule z 1873 r. opisał ulepszony aparat do rysowania spod mikroskopu⁶⁵. Posługiwanie się tym aparatem umożliwiło mu późniejsze odkrycia. Badania nad perforacjami ścian komórkowych kontynuował również w następnych latach. Ich efektem była kolejna publikacja (z 1873 r.)⁶⁶. W pracy opublikowanej w 1874 r. zawarł wyniki swych badań, jakie przeprowadził na storczyku obuwiku pospolitym *Cypripedium calceolus*. Nawiązał w nich do wcześniejszych obserwacji Juliusa Wiesnera dotyczących leukoplastów u storczyka gnicznika leśnego *Neottia nidus-avis*. Edward Tangl zaobserwował analogiczne, bezbarwne, plazmatyczne organelle. Organelle te często były w połowie przewężone, co nadawało im biszkoptowaty kształt. Były to leukoplasty. Edward Tangl nie tylko opublikował opis leukoplastów u *Cypripedium calceolus*, ale był również pierwszym botanikiem, który właściwie rozpoznał ich przynależność do systemu plastydów⁶⁷. W latach 1877 i 1878 zaobserwował i opisał powstawanie otorbionych ziarenek skrobi przytwierdzonych do ścian komórek w liścieniach grochu. Zbadał skład chemiczny ścianek tych torebek i stwierdził w nich wysoką zawartość azotu (to samo zjawisko opisał dopiero w 1896 r. Buscalioni), co wskazywało na białka. Opisał również występowanie na świetle w kielkach grochu komórek prawie całkowicie wypełnionych substancją budującą otorbienia ziarenek skrobi. Stwierdził, że pojawienie się takich komórek można też wywołać sztucznie poprzez nakłucie liścienia. Pojawianie się takich komórek uważał za przejaw zjawiska zablźniania⁶⁸.

W 1879 r., mając 31 lat Edward Tangl dokonał odkrycia, dzięki któremu wszedł do annałów historii botaniki. Zaobserwował mianowicie międzykomórkowe pasma łączące komórki w liścieniach rośliny o nazwie kulczyba wronie oko *Strychnos nux-vomica*, a następnie w endospermie nasion. Była to przypadkowa obserwacja podczas badania zachowania się pod wpływem barwników organicznych celulozowych ścian komórkowych utrwalonych przez mineralne domieszki. W owym czasie znano już studia pokazujące, że nowo podzielone komórki były przynajmniej początkowo połączone protoplazmatycznymi pasmami. W 1880 r. Edward Tangl opublikował wyniki tej pierwszej serii obserwacji nad protoplazmatycznymi połączeniami między komórkami (ryc. 2,3, 4)⁶⁹. Do problemu plazmodesm powrócił jeszcze w dwóch pracach: z 1884 i 1885 roku. W rozprawie z 1884 r.⁷⁰ zwrócił uwagę przede wszystkim na istnienie plazmodesm w bocznych i poprzecznych ściankach komórek naskórka łupiny cebuli *Allium cepa*. W pracy tej opisał również nieznanne dotychczas „traumatopieczne” (wywołane przez uraz lub uszkodzenie) otoczki plazmy i jąder komórek, powstałe po mechanicznym uszkodzeniu naskórka. Przewodnictwo bodźca (zranienia, uszkodzenia) od jednej komórki do drugiej sprowadził „do przyczynowego związku, do potwierdzonej [doświadczalnie] ciągłości ciał protoplazmatycznych w tkance naskórkowej”. W taki sposób udowodnił znaczenie

plazmodesm dla przewodnictwa bodźca w tym określonym, pojedynczym przypadku. W pracy z 1885 r.⁷¹ uwypuklił rolę plazmodesm w przewodnictwie materii: enzymów i produktów ich działalności. Zaobserwowane w tych wszystkich doświadczeniach pasma zinterpretował jako połączenia plazmatyczne między protoplastami. Wynioskował to z faktu, że badane przez niego komórki znajdowały się na drodze intensywnego transportu substancji pokarmowych. Na tej podstawie sformułował pionierską koncepcję: połączenia międzykomórkowe integrują funkcjonowanie komórek roślin kwiatowych tworząc z nich wyższą jakość. Przewidział, że protoplazmatyczne pasma umożliwiają roślinom koordynowanie ich aktywności i funkcji, zwłaszcza w obrębie poszczególnych tkanek. Tym samym zaprzeczył ówczesnie rozpowszechnionym błędnym poglądom, jakoby komórki roślin były funkcjonalnie autonomiczne. Autorami takiego poglądu byli twórcy teorii komórkowej (Zellenlehre), Mathias Jacob Schleiden (1804–1881)⁷² i Theodor Schwann (1810–1882)⁷³. M. J. Schleiden twierdził, że „każda roślina jest agregatem całkowicie indywidualnych jednostek, niezależnych i oddzielnych, czyli komórek”. W późniejszych latach Wilhelm Hofmeister (1824–1877)⁷⁴ i Julius von Sachs (1832–1897)⁷⁵ zauważyli, że teoria komórkowa zawodzi przy opisie korelacji wzrostu, tropizmów i transportu substancji angażujących całą roślinę. Dlatego odkrycie Edwarda Tangla zostało przyjęte ze szczególnym entuzjazmem, a Wilhelm Pfeffer (1845–1920) tak je skomentował: „ciągłość żywej substancji jest tak podstawowa (dla wzajemnej harmonii w całej roślinie), że należałoby ją zaproponować, gdyby nie została jeszcze odkryta”⁷⁶, co później Anton de Bary (1831–1888) ujął zwięźle: „roślina czyni komórkę, nie komórka – roślinę”. Nowa koncepcja rośliny jako organizmalnej całości była bardzo użyteczna i wyjaśniała niektóre zadziwiające obserwacje, np. chloroplasty plazmatycznie izolowanych komórek towarzyszących aparatom szparkowym nie otrzymują symplastowo przekazywanego sygnału do starzenia się i w efekcie zachowują swój zielony kolor i skrobię podczas opadania liści⁷⁷. Gdyby te komórki towarzyszące aparatom szparkowym połączone były plazmodesmami z pozostałymi komórkami, to sygnał do starzenia się dotarł by i do nich.

W roku 1901 odkryte przez E. Tangla struktury Edward Strasburger nazwał plazmodesmami⁷⁸. W następnych latach praca E. Tangla stała się bodźcem do dalszych badań innych botaników, otworzyła pola do nowych odkryć i umożliwiła powstanie nowych koncepcji i nowej terminologii, w tym do sformułowania teorii symplastu (termin utworzony przez E. Müncha⁷⁹) i jego odpowiednika – apoplastu, transportu w poprzek błon, domen symplastycznych⁸⁰ i innych. Umożliwiła też powstanie nowych technik, jak mikroiniekcje i użycie znaczników fluorescencyjnych i radioaktywnych do śledzenia przepływu z komórki do komórki substancji o molekułach różnej wielkości (ważne w promieniach Stokesa).

Dzięki odkryciu plazmodesm Edward Tangl na trwale wszedł do historii botaniki światowej. Należy podkreślić, że odkrycie to całkowicie zmieniło naukowe spojrzenie na roślinę. Poprzednio była dla botaników tylko „agregatem oddzielnych komórek”. Prace Tangla sprawiły, że roślina stała się organizmem. Odkrycie Tangla można, oczywiście przy zachowaniu odpowiednich proporcji, porównać do odkrycia Kopernika. Oba wydarzenia zmieniły naukowe spojrzenie: pierwsze na mikrokosmos, drugie – na kosmos.

Pełne zbadanie natury połączeń międzykomórkowych musiało jednak poczekać aż do czasów mikroskopii elektronowej i towarzyszących jej technik. Współcześnie uważa się, że E. Tangl obserwował w mikroskopie optycznym skupienia submikroskopowych plazmodesm z otaczającymi je pochwami substancji ściany. Dopiero zastosowanie mikroskopii elektronowej umożliwiło poznanie właściwych plazmodesm: struktury te zapewniają kontinuum zarówno między membranami komórek, jak i reticulum endoplazmatycznym. W 1985 r. Erwee i Goodwin postulowali istnienie „domen tkankowych” w obrębie symplastu, co jest współczesnym, nowoczesnym ujęciem poglądu E. Tangla. Obecnie prowadzone prace koncentrują się na badaniu rozwoju zakażenia wirusowego z komórki do komórki wspomaganego przez ruch białek i na badaniu symplastycznego transportu małych cząsteczek RNA (ok. 25 nukleotydowych) jako „gene silencers”⁸¹. Duże zainteresowanie budzi również kompleks komórek towarzyszących sitom, które – jak wykazano – transportują białka o rozmiarach 27kD. Ważnym zadaniem w przyszłości będzie zbadanie funkcji, jaką spełniają plazmodesmy w merystemach apikalnych oraz w ich pobliżu⁸².

Jedyną swą pracę taksonomiczną Edward Tangl opublikował w 1883 r.⁸³. Opisał w niej nowy rodzaj sinic – *Plaxonema*, a w jego obrębie nowy gaunek, który nazwał *Plaxonema oscillans*. Takson ten wyróżnił na podstawie zaobserwowanych przez siebie niebieskich, płytkowatych chromatoforów w plazmie niektórych komórek. W ujęciu wybitnego polskiego fykologa Karola Starmacha (1900–1988)⁸⁴ wyróżniony przez Edwarda Tangla rodzaj *Plaxonema* Tangl 1883 został włączony do rodzaju *Oscillatoria*⁸⁵.

Edward Tangl zajmował się również zjawiskami podziału jąder i komórek. Jego dwie prace z 1882 r.⁸⁶ nie przyniosły jednak nowych, znaczących faktów.

Edward Tangl wniósł duży wkład w rozwój nauki o roślinach na Bukowinie, wychował całą plejadę tamtejszych botaników, a szczególnie fizjologów roślin⁸⁷. Niestety, niewiele więcej wiadomo o jego działalności naukowej po 1886 r.⁸⁸.

Podziękowania. Prof. dr hab. Zygmunt Hejnowicz udzielił mi wielu cennych informacji podczas przygotowywania niniejszego opracowania za co pragnę wyrazić mu podziękowania. Kwerendy archiwalne we Lwowie wykonali: mgr Danuta Grodowska-Kulińska, Oleg Bodnar i dr Ivan Danylyk, a w Czerniowiecach – dr Jaroslav Redkva, za co jestem im bardzo wdzięczny.

ANEKS I

PROGRAM WYKŁADÓW Z ANATOMII ROŚLIN Z ROKU 1871⁸⁹

[terminologia współczesna]

I. Morfologia komórki [cytologia].

Protoplazma. Pokrywanie protoplazmy. Funkcja protoplazmy podczas kształtowania się komórek. Tworzenie się ściany komórkowej. Rozrost ściany komórkowej. Rozwarstwienie i pasma ściany komórkowej. Własności fizyczne i chemiczne ściany komórkowej. Sinienie błon komórkowych lub pokrywanie się nalotami. Organelle wewnątrzkomórkowe.

II. Anatomia organów wegetatywnych roślin jawnopłciowych

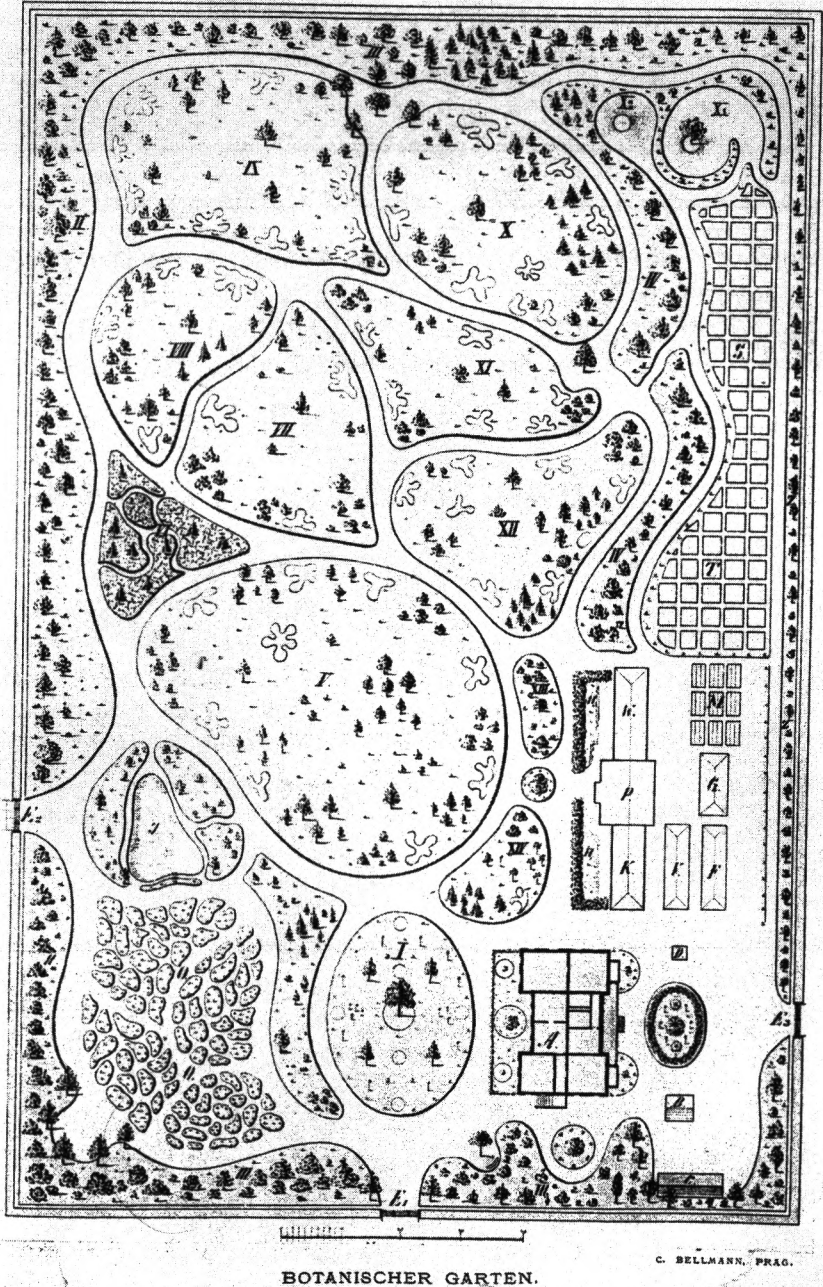
Rozrost i ukierunkowanie tychże samych. Morfologiczne znaczenie łodygi, liści oraz włosków. Powstawanie budowy wtórnej. System rozgałęzień. Warunki ułożenia bocznych pędów na wspólnej łodydze. Kolejność powstawania bocznych pędów. Kształty liści i pędów. Budowa komórki. Powstawanie tkanki komórkowej. Przestrzenie międzykomórkowe. Tkanka skórna. Pierścienie włókniste. Tkanka podstawowa. Naczynia z sokiem mlecznym. Naczynia węzowate. Anatomia włosków, tworów liściastych i tworów organowych.

III. Anatomia drewna i łyka roślin naczyniowych.

Powstawanie wiązek naczyń. Przebieg wiązek naczyń. Elementarne organy części drewnianej i łykowej wiązki naczyniowej. Dokładne przedstawienie budowy dwuliściennego korpusu drewna.

IV. Mikrochemia.

- a) O sporządzaniu preparatów mikroskopowych. Oglądanie chemicznych reakcji pod mikroskopem. Wewnętrzna budowa skórki i skrobi z uwzględnieniem teorii pana Nägeliego. Skład chemiczny roślinnych ścianek komórkowych oraz zachowanie się ich pod działaniem odczynników chemicznych. Mikrochemiczne reakcje zawartości komórkowej.
- b) Ćwiczenia w mikrochemii.



Ryc. 1. Plan Ogrodu Botanicznego Uniwersytetu Franciszka Józefa w Czerniowcach. Opis w tekście (A. Norst, 1900. *Alma mater Francisco-Josephina. Festschrift zu deren 25-jährigem Bestande.* Czernowitz).

Ueber offene
Communicationen zwischen den Zellen
des
Endosperms einiger Samen.

Von
Dr. Eduard Tangl,
Prof. in Czernowitz.

Hierzu Tafel IV, V, VI.

Berlin.
Druck von G. Bernstein.
1880.

Jahrb. f. w. Botanik, XII Bd.

Taf. V.

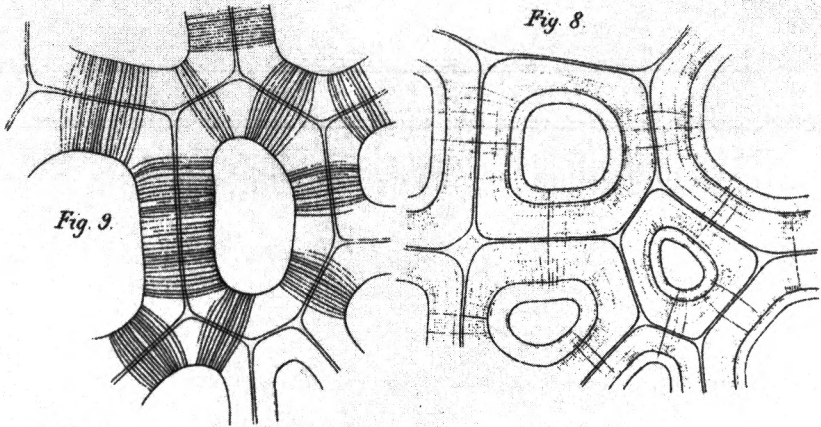


Fig. 10.

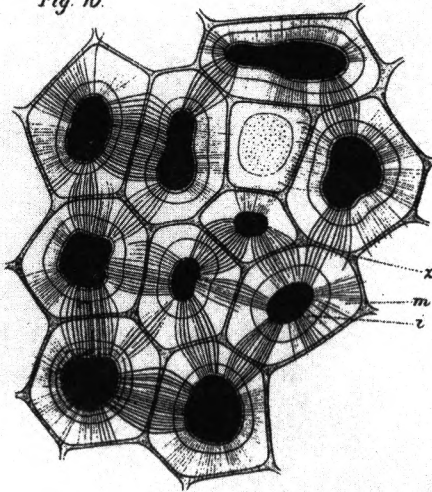


Fig. 13.

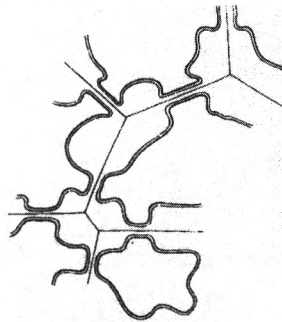


Fig. 11.

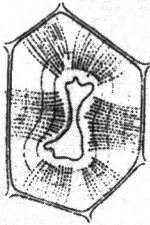
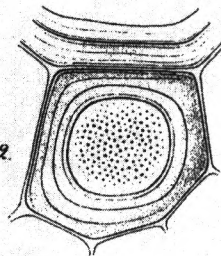


Fig. 12.



Ed. Tangl del.

Lith. von Laue.

Ryc. 3. E. Tangl: Ueber offene Communicationen zwischen den Zellen des Endosperms einiger Samen. *Pringsheim's Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik.* 1880. Bd. 12 s. 170-190. Tablica V.

Jahrb. f. w. Botanik, XII Bd.

Taf. VI.

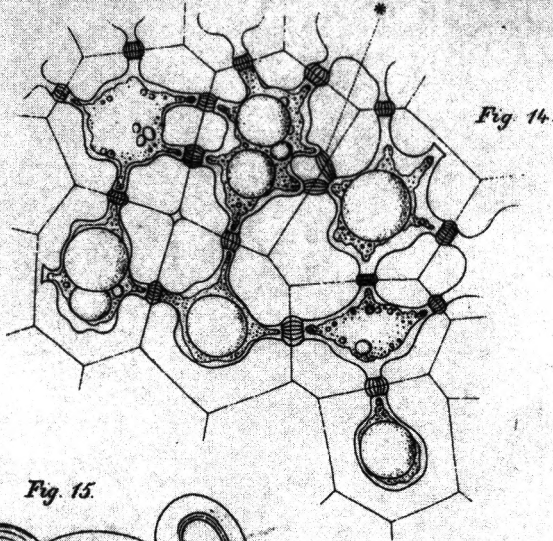


Fig. 15.

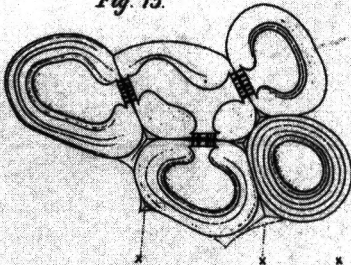


Fig. 16.

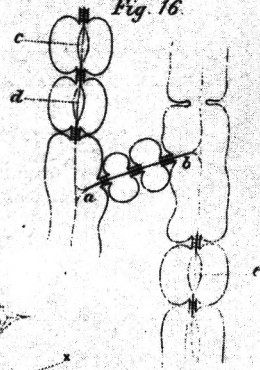
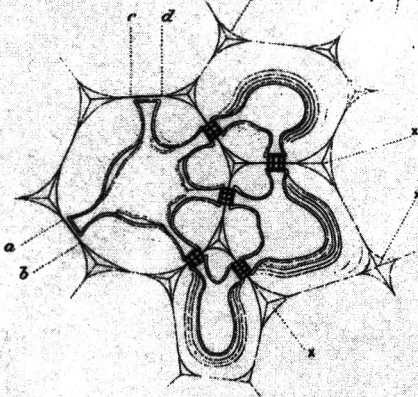


Fig. 17.



Ed. Tangl del.

Lith. von Haase.

Ryc. 4. E. Tangl: Ueber offene Communications zwischen den Zellen des Endosperms einiger Samen. *Pringsheim's Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik*. 1880. Bd. 12 s. 170–190. Tablica VI.

Wykłady będą połączone z pokazami, ponieważ niżej podpisany posiada mikroskop, który do tego celu jest w zupełności wystarczający. Niżej podpisany jest ponadto w trakcie sporządzania zbioru preparatów, które obok licznych rysunków odręcznych podczas swych wykładów zamierza używać.

Dr filozofii Edward Tangl

ANEKS II

DZIAŁALNOŚĆ DYDAKTYCZNA EDWARDA TANGLA NA UNIWERSYTECIE FRANCISZKA JÓZEFA W CZERNIOWCACH⁹⁰

Rok	Semestr	Zajęcia dydaktyczne
1876	jesienny (od 1 X)	Podstawy anatomii i morfologii roślin wraz z demonstracjami mikroskopowymi
1877	wiosenny (od 1 III)	Fizjologia roślin
1877	jesienny	1. Podstawy anatomii i morfologii roślin; 2. Systematyka roślin; 3. Ćwiczenia fitotomiczne i repetytorium botaniczne
1878	wiosenny	1. Systematyka roślin; 2. Fizjologia roślin
1878	jesienny	Botanika ogólna
1879	wiosenny	1. Ogólna morfologia i systematyka roślin jawнопłciowych; 2. Ćwiczenia praktyczne w oznaczaniu roślin jawнопłciowych; 3. Wycieczki botaniczne
1879	jesienny	Morfologia i systematyka roślin skrytopłciowych wraz z praktycznymi ćwiczeniami w ich badaniu i oznaczaniu
1880	wiosenny	1. Morfologia i systematyka roślin jawнопłciowych ze szczególnym uwzględnieniem roślin leczniczych; 2. Repetytorium dla farmaceutów
1880	jesienny	Botanika ogólna z ćwiczeniami z anatomii roślin
1881	wiosenny	1. Systematyka roślin ze szczególnym uwzględnieniem roślin lekarskich; 2. Repetytorium botaniczne z wycieczkami i ćwiczeniami w oznaczaniu roślin kwiatowych
1881	jesienny	Botanika ogólna z ćwiczeniami z anatomii roślin
1882	wiosenny	Systematyka roślin z praktycznymi ćwiczeniami w ich oznaczaniu i opisywaniu
1882	jesienny	Botanika ogólna z ćwiczeniami z anatomii roślin
1883	wiosenny	1. Morfologia ogólna i systematyka roślin (naczyniowych); 2. Praktyczne ćwiczenia w oznaczaniu roślin
1883	jesienny	Botanika ogólna z demonstracjami
1884	wiosenny	Morfologia i systematyka roślin
1884	jesienny	[brak danych]

1885	wiosenny	1. Morfologia i systematyka roślin; 2. Repetytorium botaniczne; 3. Prace w Instytucie Botanicznym [może rodzaj konwersatorium lub pracowni magisterskiej?]
1885	jesienny	1. Botanika ogólna; 2. Repetytorium botaniczne
1886	wiosenny	1. Morfologia i systematyka roślin naczyniowych; 2. Repetytorium botaniczne; 3. Wycieczki botaniczne
1886	jesienny	1. Botanika ogólna; 2. Repetytorium botaniczne
1887	wiosenny	1. Morfologia i systematyka roślin; 2. Repetytorium botaniczne
1887	jesienny	1. Botanika ogólna; 2. Repetytorium botaniczne
1888	wiosenny	1. Morfologia i systematyka roślin jawnopłciowych; 2. Botaniczne repetytorium dla farmaceutów
1888	jesienny	1. Botanika ogólna z demonstracjami mikroskopowymi; 2. Repetytorium botaniczne
1889	wiosenny	1. Systematyka roślin wyższych ze szczególnym uwzględnieniem leczniczych własności organów roślinnych; 2. Botaniczne repetytorium dla farmaceutów
1889	jesienny	1. Botanika ogólna; 2. Ćwiczenia botaniczne
1890	wiosenny	1. Morfologia i systematyka roślin naczyniowych; 2. Botaniczne repetytorium z ćwiczeniami w oznaczaniu roślin jawnopłciowych
1890	jesienny	1. Systematyczny przegląd królestw roślinnych; 2. Farmakognozja
1891	wiosenny	1. Botanika ogólna; 2. Systematyka roślin jawnopłciowych z ćwiczeniami w ich oznaczaniu; 3. Repetytorium botaniczne; 4. Farmakognozja z demonstracjami mikroskopowymi
1891	jesienny	1. Systematyczny przegląd królestw roślinnych; 2. Farmakognozja
1892	wiosenny	1. Botanika ogólna; 2. Systematyka roślin jawnopłciowych z ćwiczeniami w ich oznaczaniu; 3. Ćwiczenia farmakognostyczne
1892	jesienny	1. Systematyczny przegląd królestw roślinnych; 2. Farmakognozja
1893		[brak danych]
1894		[brak danych]
1895		1. Botanika ogólna; 2. Systematyczny przegląd roślin jawnopłciowych z ćwiczeniami w ich oznaczaniu; 3. Praktikum systematyczne
1896		[brak danych]
1897		[brak danych]
1898	wiosenny	1. Botanika ogólna; 2. Systematyczny przegląd roślin jawnopłciowych z ćwiczeniami w ich oznaczaniu; 3. Praktikum farmakognostyczne; 4. Praktikum botaniczne
1898	jesienny	[brak danych]
1899		[brak danych]
1900	wiosenny	1. Botanika ogólna; 2. Systematyka roślin jawnopłciowych z

		ćwiczeniami w ich oznaczaniu; 3. Praktikum farmakognostyczne
1900	jesienny	1. Systematyka roślin niższych i naczyniowych skrytopłciowych; 2. Farmakognozja; 3. Praktikum botaniczne dla początkujących
1901		[brak danych]
1902	wiosenny	1. Rośliny jawнопłciowe z praktycznymi ćwiczeniami w ich oznaczaniu; 2. Botanika ogólna; 3. Ćwiczenia farmakognostyczne dla kandydatów farmacji; 4. Botaniczne repetytorium i praktikum dla kandydatów stanu nauczycielskiego (rośliny niższe)
1902	jesienny	[brak danych]
1903	wiosenny	1. Rośliny jawнопłciowe z praktycznymi ćwiczeniami w ich oznaczaniu; 2. Botanika ogólna; 3. Ćwiczenia farmakognostyczne dla kandydatów farmacji; 4. Botaniczne repetytorium i praktikum dla kandydatów stanu nauczycielskiego (rośliny niższe)
1903	jesienny	1. Botanika systematyczna; 2. Farmakognozja; 3. Praktikum fitotomiczne
1904	wiosenny	1. Systematyka roślin jawнопłciowych z ćwiczeniami w ich oznaczaniu; 2. Botanika ogólna; 3. Ćwiczenia farmakognostyczne
1904	jesienny	1. Botanika systematyczna; 2. Farmakognozja; 3. Praktikum botaniczne
1905	wiosenny	1. Systematyka roślin jawнопłciowych z ćwiczeniami w ich oznaczaniu; 2. Botanika ogólna; 3. Repetytorium botaniczne z ćwiczeniami praktycznymi; 4. Ćwiczenia farmakognostyczne (dla farmaceutów)

ANEKS III

BIBLIOGRAFIA PRAC EDWARDA TANGLA

Poniższy spis publikacji zawiera tylko prace oryginalne. Ukazaniu się prawie każdej z nich towarzyszyło opublikowanie w czasopismach krótkich streszczeń, omówień czy tylko bardzo lakonicznych informacji. Większość z tych notatek była autorstwa innych botaników, być może niektóre napisał sam E. Tangl. Dziś nie można zarówno tego rozstrzygnąć, jak i zebrać pełnej listy takich notatek. Dlatego w poniższej bibliografii zostały uwzględnione tylko niektóre.

1. E. Tangl: *Beitrag zur Kenntniss der Perforationen an Pflanzengefäßen*. „Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften“ (Wien) 1871 t. 63 I Abt. Mai-Heft s. 537–548.
informacja: „Botanische Zeitung“ 29 December 1871, s. [1]–12, 1 pl.
2. E. Tangl: *Beschreibung eines billigen Zeichenapparates*. „Flora“ (Regensburg) 1873 56 Jahrgang nr 3 s. 33–37.

3. E. Tangl: *Zweiter Beitrag zur Kenntniss der Perforationen an Pflanzengefäßen*. „Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften“ (Wien) 1873 t. 67 I Abt. Jän.-Heft s. 79–92.
4. E. Tangl: *Ueber eigenthümlich geformte Plasmakörper in den Epidermiszellen von *Cypripedium Calceolus* L. und das mikrochemische Verhalten des Zellsaftes derselben Zellen*. „Lotos“ (Prag) 1874 t. 24 (August) s. 133–137.
omówienie: G.K., „Botanische Zeitung“ 32 Jahrgang nr 46 13 November 1874 s. 748.
5. E. Tangl: *Vorläufige Mittheilung [Über die Verbreitung der Coniferin]*. „Flora“ (Regensburg) 1874 t. 57 Jahrgang nr 15 s. 239–240.
6. E. Tangl: *Beiträge zur Mikrochemie der Pflanzenzellen*. „Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften“ (Wien) 1876 t. 73 I Abt. März-Heft s. 167–190.
omówienie: „Botanische Zeitung“ 34 Jahrgang nr 21 26 Mai 1876 s. 327.
7. E. Tangl: *Das Protoplasma der Erbse. Erste Abhandlung*. „Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften“ (Wien) 1878 t. 76 (Jahrgang 1877) I Abt. Dezember-Heft s. 753–822, tabl. I.
omówienie: „Botanische Zeitung“ 36 Jahrgang nr 11 15 März 1878 s. 167–168.
8. E. Tangl: *Das Protoplasma der Erbse. Zweite Abhandlung*. „Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften“ (Wien) 1878 t. 78 I Abt. Juni-Heft s. 65–188 tabl. I–IV.
omówienie: „Botanische Zeitung“ 36 Jahrgang nr 32 9 August 1878 s. 509–511.
9. E. Tangl: *Ueber offene Communicationen zwischen den Zellen des Endosperms einiger Samen*. „Pringsheim's Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik“ 1880 Bd. 12 s. 170–190.
informacja: „Botanische Zeitung“ 38 Jahrgang nr 40 1. October 1880 s. 688.
10. E. Tangl: *Die Kern- und Zelltheilungen bei der Bildung des Pollens von *Hemerocallis fulva* L.* „Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe“ (Wien) 1882 t. 45 II Abt. s. 65–86 tabl. I–IV.
Streszczenie tej pracy zamieścił „Anzeiger der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe“ (Wien) 18 Jahrg. (Dec 1881) s. 236–237.
11. E. Tangl: *Über die Theilung der Kerne in *Spirogyra*-Zellen*. „Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften“ (Wien) 1882 t. 85 I Abt. April-Heft s. 268–291 tabl. 1–2.
Streszczenie tej pracy zamieścił „Anzeiger der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe“ (Wien) 1882 19 Jahrg. s. 79–80.

12. E. Tangl: *Zur Morphologie der Cyanophyceen*. „Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe“ (Wien) 1883 t. 48 II Abt. s. 1–14 tabl. I–III.
 Streszczenie tej pracy zamieścił „Anzeiger der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-naturwissenschaftliche Classe“ (Wien) 1883 20 Jahrg. s. 87–88.
 omówienie: „Sitzungsberichte der kaiserl. Akademie der Wiss.“ in Wien vom 4. Mai 1883; [K l e b s]: *Zur Morphologie der Cyanophyceen*. Von Prof. Dr. Ed. Tangl. (Sitzungsberichte der kaiserl. Akademie der Wiss. in Wien vom 4. Mai 1883). „Botanische Zeitung“ 3 August 1883 41 Jahrgang nr 31 s. 516; K l e b s , 1884: Tangl, Ed., *Zur Morphologie der Cyanophyceen*. (Sep.-Abdr. aus d. Denkschriften der mathem.-naturw. Klasse der Wiener Akad. d. Wiss. Bd. XLVIII. 1883.). „Botanisches Centralblatt“ (Cassel, Göttingen) 1884 Jahrgang 5 Band 17 No. 9 (No. 9, 1884) s. 265–266; [K l e b s]: *Zur Morphologie der Cyanophyceen*. Von Tangl. „Botanische Zeitung“ 42 Jahrgang nr 5 1 Februar 1884 s. 76–77.
13. E. Tangl: *Zur Lehre von der Continuität des Protoplasmas im Pflanzengewebe*. „Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften“ (Wien) 1884 t. 90 I Abt. Juni-Heft s. 10–38.
 omówienie: [anonim]: *Zur Lehre von der Continuität des Protoplasmas im Pflanzengewebe*. „Botanisches Centralblatt“ (Cassel, Göttingen) 1884 Jahrgang 5 Band 19 No. 2 (No. 28, 1884) s. 64.
14. E. Tangl: *Studien über das Endosperm einiger Gramineen*. „Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften“ (Wien) 1886 t. 92 (Jahrgang 1885) I Abt. Juni–Juli-Heft s. 72–109, tabl. I–IV.
 omówienie: Schimper. „Botanische Zeitung“ 28 Mai 1886 44 Jahrgang nr 21, s. 373–374.

Przypisy

¹ C. W. D o m a ń s k i : *Hrabia Leszczye-Sumiński – polski botanik-odkrywca*. „Wszechświat” 1991 t. 92 nr 2–3 s. 29–32; C. W. D o m a ń s k i : *Michał Hieronim Leszczye-Sumiński (30.IX.1820–26.V.1898)*. „Wiadomości Botaniczne” 1991 t. 35 nr 1 s. 51–54; C. W. D o m a ń s k i : *Leksykon Botaników Polskich*. 27. *Michał Hieronim hr. Leszczye-Sumiński*. „Wiadomości Botaniczne” 1998 t. 42 nr 3/4 s. 130–131; C. W. D o m a ń s k i : *Michał Hieronim hr. Leszczye-Sumiński (1820–1898)*. „Wiadomości Botaniczne” 1998 t. 42 nr 3/4 s. 93; C. W. D o m a ń s k i : *Michał Hieronim Leszczye-Sumiński (1820–1898) – a biography and psychological portrait of the Polish naturalist*

and explorer. „Organon” 2004 t. 33 s. 111–120; B. Hryniewicz: *Michał Hieronim hr. Leszczye-Sumiński i jego dzieło o rozwoju paproci*. „Prace Komisji Historii Medycyny i Nauk Przyrodniczo-Matematycznych” 1939 t. 1 ss. 24; B. Hryniewicz: *Setna rocznica odkrycia tajemnicy rozmnażania się paproci*. „Wszechświat” 1948 nr 7(1780) s. 193–197 i nr10(1783) s. 317; IRG [I. Rejment-Grochowska]: *Leszczye-Sumiński Michał Hieronim (1820–1898)*. W: S. Feliksiak (red.): *Słownik biologów polskich*. PWN Warszawa 1987 ss. 618, cyt. s. 323.

² Z.P. [Z. Podbielkowski]: *Strasburger Edward Adolf (1844–1912)*. W: S. Feliksiak (red.): *Słownik biologów...*, dz. cyt. s. 508–509.

³ Patrz np. A. G. Morton: *History of Botanical Science*. Academic Press, London-New York-Toronto-Sydney-San Francisco 1981 ss. XII + 474, cyt. s. 397, 414, 428 i 435–440.

⁴ W. Grębecka: *Badania szaty roślinnej prowadzone w ośrodku wileńskim i krzemienieckim (1781-1840)*. W: J. Babicz, W. Grębecka (red.). *Wkład wileńskiego ośrodka naukowego w przyrodnicze poznanie kraju (1781-1842)*. „Monografie z Dziejów Nauki i Techniki” 1988 t. 141 s. 115–225; W. Grębecka: *Wilno – Krzemieniec. Botaniczna szkoła naukowa (1781-1841)*. *Wilno – Krzemieniec. School of botanic science (1781-1841)*. Komitet Historii Nauki PAN, „Rozprawy z Dziejów Nauki i Techniki” 1990 t. 7 ss. 288; J. Kołodziejczyk: *Besser (Beeser) Suibert Józef Gottlieb (1784–1842)*. „Polski Słownik Biograficzny” 1935 t. 1 s. 474–475; J. Kołodziejczyk: *Wilibald Besser. Profesor botaniki i zoologii i dyrektor ogrodu botanicznego liceum krzemienieckiego*. „Ziemia” 1926 t. 11 nr 18 s. 277–280; Mowsz. [J. Mowszowicz]: *Besser Willibald (właśc. Suibert Józef Gottlieb) (1784–1842)*. W: S. Feliksiak (red.): *Słownik biologów...*, dz. cyt. s. 69–70; J. Oleszakowa: *Stanisław Bonifacy Jundziłł i Wilibald Besser w świetle wzajemnej korespondencji*. „Studia i Materiały z Dziejów Nauki Polskiej” 1971 ser. B t. 21 s. 83–114.

⁵ H.B. [H. Bukowiecki]: *Raciborski Marian (1863–1917)*. W: S. Feliksiak (red.): *Słownik biologów...*, dz. cyt. s. 441–443; J. Kornas (red.): *Marian Raciborski. Studia nad życiem i działalnością naukową*. Uniwersytet Jagielloński – Varia 210, PWN Warszawa-Kraków 1986 ss. 160.

⁶ S. Brzozowski: *Władysław Szafer 1886–1970*. „Kwartalnik Historii Nauki i Techniki” 1971 t. 16 z. 3 s. 595–602; M.Ł.-Ś., H.B. [M. Łańcucka-Środonowa, H. Bukowiecki]: *Szafer Władysław (1886–1970)*. W: S. Feliksiak (red.): *Słownik biologów...*, dz. cyt. s. 519–521; A. Zemanek: *Władysław Szafer (1886-1970)*. [w:] A. Zemanek (red.) *Uniwersytet Jagielloński. Złota księga Wydziału Biologii i Nauk o Ziemi*. Część I: *Biografie uczonych*. Księgarnia Akademicka Kraków 2000 s. 185–197.

⁷ P. Köhler: *Leksykon Botaników Polskich*. 52. *Edward Tangl*. „Wiadomości Botaniczne” 2004 t. 48 nr 3/4 s. 108–112.

⁸ Patrz np. A. G. Morton: *History of Botanical Science...*, dz. cyt. s. 430, 455, 458.

⁹ Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina – Archiv (Emil-Abderhalden-Str. 35, 06108 Halle, Niemcy): die Matrikel der Akademie, nr 2537 (E. J. Tangl).

¹⁰ H. Bukowiecki: *Herbich Franciszek (1791–1865)*. „Polski Słownik Biograficzny” 1960–1961 t. 9 s. 436–437; P. Köhler: *Botanika w Towarzystwie Naukowym Krakowskim, Akademii Umiejętności i Polskiej Akademii Umiejętności (1815–1952)*. *Botany at the Academic Society of Cracow, Academy of Sciences and Letters and the Polish Academy of Sciences and Letters (1815–1952)*. „Studia i materiały do dziejów Polskiej Akademii Umiejętności” 2002 t. II ss. 373, cyt. s. 24, 85–87, 90.

¹¹ P. Köhler: *Botanika w Towarzystwie Naukowym Krakowskim, Akademii Umiejętności i Polskiej Akademii Umiejętności...*, dz. cyt. s. 79–118.

¹² Z. Fedorowicz: *Faunistyka w działalności Komisji Fizjograficznej Polskiej Akademii Umiejętności (1865–1939)*. „Memorabilia Zoologica” 1971 t. 22 s. 3–184.

¹³ J. Dybiec: *Polska Akademia Umiejętności*. PAU, Wydawnictwo „Secesja” Kraków 1993 ss. 127, cyt. s. 109–110.

¹⁴ F. Herbich: *Przyczynek do geografii roślin w Galicyi*. „Rocznik Towarzystwa Naukowego Krakowskiego” 1866 t. 33 (ser. 3, t. 10) s. 70–129, cyt. s. 71.

¹⁵ [I. R.] Czerwiakowski: *Sprawozdania z dotychczasowych czynności pojedynczych sekcji Komisji fizyograficznej c.k. Towarzystwa naukowego krakowskiego*. 3. *Sprawozdanie sekcji botanicznej*. „Sprawozdanie Komisji Fizyograficznej” [za 1866] 1867 t. 1 s. 25–27; [F. Karliński]: *Członkowie do spółudziału w pracach i popierania usiłowań Komisji zaproszeni*. „Sprawozdanie Komisji Fizyograficznej” [za 1866] 1867 t. 1 s. 16–18.

¹⁶ Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina – Archiv tamże.

¹⁷ Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina – Archiv tamże.

¹⁸ Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina – Archiv tamże.

¹⁹ Archiwum Główne Akt Dawnych (ul. Długa 7, 00-263 Warszawa) [dalej: AGAD] – zespół „Rewindykaty c.k. Ministerstwa Wyznań i Oświaty”, sygn. 121u (Uniwersytet Lwowski, Wydział Filozoficzny. Personalalia profesorów S–T, 1871–1917) – E. Tangl, własnoręczny życiorys z ok. 1871 r.

²⁰ L. Finkel, S. Skrzyński: *Historia Uniwersytetu Lwowskiego*. Lwów 1894 ss. XIV + 351 + 442, cyt. cz. I s. 325–326; Z. Kosiek: *Botanika*. W: K. Maślankiewicz (red.): *Zarys dziejów nauk przyrodniczych w Polsce*. Wiedza Powszechna Warszawa 1983 s. 413–479, cyt. s. 445.

²¹ Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina – Archiv tamże. A. Norst: *Alma mater Francisco-Josephina. Festschrift zu deren 25-jährigem Bestande*. Czernowitz 1900 ss. 134, cyt. s. 69; S. Skrzyński: Część II. *Historia Uniwersytetu Lwowskiego 1869–1894...*, dz. cyt. s. 152.

²² Z. Hejnowicz, 1980: *Anatomia i histogeneza roślin naczyniowych*. PWN Warszawa ss. 860, cyt. s. 75–76.

²³ Patrz: Aneks III, poz. 1.

²⁴ Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina – Archiv tamże. A. Norst: *Alma mater Francisco-Josephina...*, dz. cyt. s. 69; S. Skrzyński: Część II. *Historia Uniwersytetu Lwowskiego 1869–1894...*, dz. cyt. s. 152.

²⁵ AGAD – zespół „Rewindykaty c.k. Ministerstwa Wyznań i Oświaty”, sygn. 121u (Uniwersytet Lwowski, Wydział Filozoficzny. Personalalia profesorów S–T, 1871–1917)

– E. Tangl, pismo Wydziału Filozoficznego Uniwersytetu Lwowskiego do Ministerstwa Wyznań i Oświaty z dn. 31 VII 1871, pismo Ministerstwa Wyznań i Oświaty z dn. 22 VIII 1871.

²⁶ AGAD – zespół „Rewindykaty c.k. Ministerstwa Wyznań i Oświaty”, sygn. 121u

– E. Tangl, pismo Wydziału Filozoficznego Uniwersytetu Lwowskiego do Ministerstwa Wyznań i Oświaty z dn. 10 VII 1874.

²⁷ S. S k r z y ń s k i : Część II. *Historia Uniwersytetu Lwowskiego 1869–1894...*, dz. cyt. s. 129.

²⁸ Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina – Archiv tamże. *Szematyzmy Królestwa Galicyi i Lodomeryi wraz z Wielkiem Księstwem Krakowskiem* [na lata 1872–1876].

²⁹ Czyli kwiatowych.

³⁰ Czyli mszaków, paprotników, nagozałążkowych i okrytozałążkowych.

³¹ AGAD – zespół „Rewindykaty c.k. Ministerstwa Wyznań i Oświaty”, sygn. 121u

– E. Tangl, sprawozdanie Wydziału Filozoficznego Uniwersytetu Lwowskiego dla Ministerstwa Wyznań i Oświaty z dn. 16 VIII 1874, załącznik B.

³² Patrz Aneks I.

³³ [anonim]: *Wiadomości bieżące*. „Kosmos” 1876 t. 1 s. 187–188, cyt. s. 188. Brak danych o wykładach w semestrze zimowym. Informację o tytułach wykładów E. Tangla w semestrze letnim roku akademickiego 1875/1876 otrzymałem od prof. dr hab. Tomasa Majewskiego, za co jestem bardzo wdzięczny. W opinii prof. Majewskiego „Patologia roślin” być może była pierwszym wykładem fitopatologii w polskich uczelniach.

³⁴ Okręgowe Archiwum Państwowe we Lwowie (L'vovskijj oblgosarkhiv) [dalej: OAPLw]: Fond 26, opis 7, nr 170, k. 64.

³⁵ AGAD – zespół „Rewindykaty c.k. Ministerstwa Wyznań i Oświaty”, sygn. 121u – w teczce E. Tangla większość pism dotyczy problemu zapłaty za wykłady, np. pismo dziekana F. Kreutza do Ministerstwa Wyznań i Oświaty z dn. 15 VII 1875, pismo Ministerstwa Wyznań i Oświaty z dn. 25 VII 1875; OAPLw: Fond 26, opis 5, nr 1853 (Tangl Eduard).

³⁶ OAPLw: Fond 26, opis 5, nr 1853 (Tangl Eduard) – pismo Ministra Wyznań i Oświaty do Wydziału Filozoficznego Uniwersytetu Lwowskiego z dn. 28 X 1874.

³⁷ AGAD – zespół „Rewindykaty c.k. Ministerstwa Wyznań i Oświaty”, sygn. 121u – E. Tangl, pismo Wydziału Filozoficznego Uniwersytetu Lwowskiego do Ministerstwa Wyznań i Oświaty z dn. 10 VII 1874; OAPLw: Fond 26, opis 5, nr 1853 (Tangl Eduard) – niedatowane pismo do Ministerstwa Wyznań i Oświaty.

³⁸ S.B. [S. B r z o z o w s k i]: *Tyniecki Władysław (1833–1912)*. W: S. F e l i k s i a k (red.): *Słownik biologów...*, dz. cyt. s. 549–550; Z. K o s i e k : *Botanika...*, dz. cyt. s. 446.

³⁹ Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina – Archiv tamże. [S. P a w l i k , J. G. P a w l i k o w s k i , I. S z y s z y ł o w i c z (red.)]: *Dublany. (Szkoły i Zakłady Krajowe w Dublinach)*. Lwów 1897 ss. 277.

⁴⁰ Z. Kosiek: *Botanika...*, dz. cyt. s. 446; Z. Kosiek: *Kudelka Szczęsny (1844-1916)*. „Polski Słownik Biograficzny” 1971 t. 16 s. 99-100; ZZ.K. [Z. Kosiek]: *Kudelka Szczęsny (1844-1916)*. W: S. Feliksiak (red.): *Słownik biologów...*, dz. cyt. s. 309.

⁴¹ L.H. [L. Hayto]: *Godlewski Emil, sen. (1847-1930)*. W: S. Feliksiak (red.): *Słownik biologów...*, dz. cyt. s. 184; B. Hryniewiecki: *Godlewski Emil (1847-1930)*. „Polski Słownik Biograficzny” 1959-1960 t. 8 s. 172-173; Z. Kosiek: *Botanika...*, dz. cyt. s. 446; I. Krzeptowska: *Koleje życia Emila Godlewskiego sen. (1847-1930) – pioniera polskiej fizjologii roślin*. „Analecta” 2004 t. 13 nr 1/2 s. 241-302.

⁴² Z. Kosiek: *Botanika...*, dz. cyt. s. 455; E. Romer: *1875-1899. Dwudziestopięćdziesiąt lat Polskiego Towarzystwa Przyrodników imienia Kopernika*. „Kosmos” 1900 t. 25 s. 263-365, cyt. s. 264.

⁴³ E. Romer: *1875-1899. Dwudziestopięćdziesiąt lat Polskiego Towarzystwa Przyrodników...*, dz. cyt. s. 264 i 335.

⁴⁴ OAPLw: Fond 26, opis 7, nr 185, k. 35 (pismo Ministra Wyznań i Oświaty do Wydziału Filozoficznego Uniwersytetu Lwowskiego z dn. 29 VII 1876). *Die k.k. Franz-Joseph-Universität in Czernowitz im ersten Vierteljahrhundert ihres Bestandes. Festschrift herausgegeben vom Akademischen Senate*. Czernowitz 1900 ss. XXVII + 160, cyt. s. 108.

⁴⁵ *Beilage zum Verordnungsblatte für den Dienstbericht des Ministeriums für Cultus und Unterricht*. Jahrgang 1881, s. LIX.

⁴⁶ Patrz: Aneks II.

⁴⁷ A. Norst: *Alma mater Francisco-Josephina...*, dz. cyt. s. 73.

⁴⁸ Okręgowe Archiwum Państwowe w Czerniowcach [dalej: OAPCz]: Fond 3 op. 2 spr. 20214 ark. 45-46.

⁴⁹ System jest to część ogrodu botanicznego, gdzie gatunki (a w konsekwencji również jednostki systematyczne wyższej rangi) posadzone są według ich pokrewieństwa.

⁵⁰ *Die k.k. Franz-Joseph-Universität in Czernowitz im ersten Vierteljahrhundert...*, dz. cyt. s. 118-120.

⁵¹ Dziewiętnastowieczne pomoce naukowe były bardzo starannie wykonywane. Każdy z ówczesnych instytutów botanicznych je posiadał. Niewiele ich przetrwało do dnia dzisiejszego. Porównaj: P. Köhler: *Dziewiętnastowieczne pomoce naukowe w zbiorach Muzeum Ogródu Botanicznego Uniwersytetu Jagiellońskiego. The 19th century educational appliances in the Museum of the Jagiellonian University Botanic Garden*. „Wiadomości Botaniczne” 1991 t. 35 nr 3/4 s. 96-99.

⁵² Zielnik został zakupiony dzięki dotacji rządu krajowego Bukowiny (OAPCz: Fond 3 op. 1 spr. 13167 ark. 76).

⁵³ F. A. Stafleu, R. S. Cowan: *Taxonomic literature*. Vol. VI: *Sti-Vuy*. „Regnum Vegetabile” 1986 t. 115 ss. 926, cyt. s. 162-163.

⁵⁴ *Die k.k. Franz-Joseph-Universität in Czernowitz im ersten Vierteljahrhundert...*, dz. cyt. s. 117-118.

⁵⁵ M.K. [M. Kostyniuk]: *Ciesielski Teofil (1846-1916)*. W: S. Feliksiak (red.): *Słownik biologów...*, dz. cyt. s. 104; Z. Kosiek: *Botanika...*, dz. cyt. s. 445-446.

⁵⁶ S.B. [S. B r z o z o w s k i]: *Kamiński Franciszek Dionizy (1851–1912)*. W: S. F e - l i k s i a k (red.): *Słownik biologów...*, dz. cyt. s. 245–246; S. B r z o z o w s k i: *Kamiński Franciszek Dionizy (1851–1912)*. „*Polski Słownik Biograficzny*” 1964 t. 11 s. 530–531.

⁵⁷ AGAD – zespół „Rewindykaty c.k. Ministerstwa Wyznań i Oświaty”, sygn. 86u (Uniwersytet Lwowski. Obsada katedr, 1848–1895), k. 370–485.

⁵⁸ C. v. W u r z b a c h (red.): *Biographisches Lexikon des Kaiserthums Oesterreich* [...]. Wien 1881 t. 43 s. 55.

⁵⁹ A. N o r s t: *Alma mater Francisco-Josephina...*, dz. cyt. s. 69.

⁶⁰ Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina – Archiv tamże. Kandydaturę E. Tangla zgłosił prof. Kraus, Privatdozent Zopf i tajny radca Dr. Knoblauch – Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina – Archiv („Mitglieder-Ernennungen 1884–1885”, 28/22/1).

⁶¹ Informacja pisemna uzyskana od dr Perty Hudler z Towarzystwa Zoologiczno-Botanicznego w Wiedniu. Niestety, archiwa towarzystwa całkowicie spłonęły w 1945 r. podczas II wojny światowej. Dlatego nie można podać dokładnej daty przyjęcia E. Tangla w poczet członków tego towarzystwa.

⁶² OAPCz: Fond 1245 (Księgi Metrykalne Kościoła na Bukowinie) op. 14 spr. 33 ark. 70 (wpis nr 254 z dn. 11 VII 1905 r.). Jest to faktyczna data śmierci. Inne daty (między 10 a 17 VII) podawane w różnych źródłach – błędne! Niektóre fakty z życia E. Tangla podałem za: G. Haberlandt: Eduard Tangl. „*Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft*” 1905 t. 23 s. (16)–(20).

⁶³ Tylko 14 prac zdołałem zidentyfikować. Patrz Aneks III. Jedyne 4 publikacje podają autorzy biogramu E. Tangla w: F. A. S t a f l e u , R. S. C o w a n : *Taxonomic literature*. Vol. VI: *Sti-Vuy...*, dz. cyt. s. 162–163.

⁶⁴ Patrz: Aneks III, poz. 1.

⁶⁵ Patrz: Aneks III, poz. 2.

⁶⁶ Patrz: Aneks III, poz. 3.

⁶⁷ Patrz: Aneks III, poz. 4.

⁶⁸ Patrz: Aneks III, poz. 7 i 8.

⁶⁹ Patrz: Aneks III, poz. 9.

⁷⁰ Patrz: Aneks III, poz. 13.

⁷¹ Patrz: Aneks III, poz. 14.

⁷² M. J. S c h l e i d e n : *Beiträge zur Phyto-genesis*. „Archiv für Anatomie und Physiologie” 1838.

⁷³ T. S c h w a n n : *Mikroskopische Untersuchungen über die Übereinstimmung in der Structur und dem Wachsthum der Thiere und Pflanzen*. Berlin 1839.

⁷⁴ W. H o f m e i s t e r : *Die Lehre von der Pflanzenzelle*. Leipzig 1867.

⁷⁵ J. S a c h s : *Handbuch der Experimental-Physiologie der Pflanzen*. Leipzig 1865.

⁷⁶ D. J. C a r r : *Plasmodesmata in growth and development*. W: B. E. S. G u n n i n g , A. W. R o b a r d s (red.): *Intercellular Communication in Plants: Studies on Plasmodesmata*. Springer Verlag, Heidelberg and New York 1976 s. 243–295.

⁷⁷ D. J. C a r r : *Historical perspectives on plasmodesmata*. W: B. E. S. G u n n i n g , A. W. R o b a r d s (red.): *Intercellular Communication in Plants...*, dz. cyt. s. 291–295;

D. J. Carr: *Plasmodesmata in growth and development*. W: B. E. S. Gunning, A. W. Roberts (red.): *Intercellular Communication in Plants...*, dz. cyt. s. 243–295.

⁷⁸ E. Strasburger: *Über Plasmaverbindungen pflanzlicher Zellen*. „Jahrbücher für Wissenschaftliche Botanik” 1901 t. 36 s. 493–610.

⁷⁹ E. Münch: *Die Stoffbewegung in der Pflanzen*. Fischer, Jena 1930.

⁸⁰ K. J. Oparka, A. G. Roberts: *Plasmodesmata. A not so open-and-shut case*. „Plant Physiology” 2001 t. 125 nr 1 s. 123–126.

⁸¹ A. G. Roberts, K. J. Oparka: *Plasmodesmata and the control of symplastic transport*. „Plant, Cell and Environment” 2003 t. 26 nr 1 s. 103–124.

⁸² P. Köhler, D. J. Carr: *Eduard Tangl (1848–1905) – discoverer of plasmodesmata*. „Huntia” 2006 t. 12 nr 2 s. 169–172.

⁸³ Patrz: Aneks III, poz. 12.

⁸⁴ S. Gumieński: *Wspomnienie o Krolu Starmachu (22 IX 1900 – 2 III 1988)*. „Wiadomości Botaniczne” 1989 t. 33 nr 1 s. 3–6; J. Siemińska: *Profesor Karol Starmach (22 IX 1900 – 2 III 1988). Wspomnienie pośmiertne*. „Acta Hydrobiologica” 1988 t. 30 nr 3/4 s. 265–286; J. Siemińska: *Profesor Karol Starmach, organizator i dyrektor Zakładu Biologii Wód Polskiej Akademii Nauk*. „Acta Hydrobiologica” 1993 t. 35 supplementum s. 417–427; J. Siemińska: *Karol Starmach (1900–1988)*. W: D. I. Garbary, M. I. Wynne (red.): *Prominent phycologists of the 20th century*. Lancelot Press Limited, Hantsport 1996, Nova Scotia, s. 195–199.

⁸⁵ K. Starmach: *Cyanophyta – sinice. Glaucophyta – glaukofity*. „Flora słodkowodna Polski” 1966 t. 2 s. 310.

⁸⁶ Patrz: Aneks III, poz. 10 i 11.

⁸⁷ OAPCz: Fond 3, op. 2, spr. 20778, ark. 17. L. G. Galitskaya, M. A. Smolinskaya, V. I. Korolyuk: *Botanical Garden of the Chernovtsy National University – a centre of plant introduction in Bukovina*. „Byulleten’ Glovnogo Botanicheskogo Sada” (Moskwa) 2002 t. 183 s. 140–143 [po rosyjsku].

⁸⁸ Dodatkowe światło na działalność E. Tangla w Czerniowcach może rzucić kwerenda w tamtejszych archiwach. Przygotowując niniejszy artykuł kwereudy takiej nie wykonałem. Wielokrotnie natomiast próbowałem nawiązać kontakt z tamtejszymi Polakami oraz botanikami i władzami uniwersytetu w Czerniowcach. Moje listy przesyłane pocztą, pocztą elektroniczną oraz faksem pozostały, niestety, zupełnie bez odpowiedzi. Dopiero dr Jaroslav Redkva, filolog z uniwersytetu w Czerniowcach, wykonał kwereudę w Okręgowym Państwowym Archiwum w Czerniowcach.

⁸⁹ AGAD – zespół „Rewindykaty c.k. Ministerstwa Wyznań i Oświaty”, sygn. 121u – E. Tangl, załącznik do pisma nr 9792.

⁹⁰ Na podstawie: OAPCz – F. 3 op. 2 spr. 20778 ark. 17, F. 3, op. 2 spr. 32291. *Personalstand und Ordnung der öffentlichen Vorlesungen an der k.k. Franz-Josefs-Universität zu Czernowitz ...* [za poszczególne semestry]; *Uebersicht der akademischen Behörden, Professoren, Privatdocenten, Lehrer, Beamten etc. an der k.k. Franz-Josefs-Universität zu Czernowitz ...* [za poszczególne semestry] oraz *Verzeichnis der öffentlichen Vorlesungen an der k.k. Franz-Josefs-Universität zu Czernowitz ...* [za poszczególne semestry].

Recenzent: doc. dr hab. Wanda Grębecka

Piotr Köhler

EDWARD TANGL (1848–1908)

Edward Tangl was born in Lwów (now: Lviv) on March 20, 1848. His original interests were rather focused on music, and he made some early attempts at musical composition. It was his father's naturalist passions that aroused Tangl's interest in botany. In 1865, he finished secondary school and enrolled at the University of Lwów. He studied at the Faculty of Philosophy until 1869. During his studies he developed an interest in plant anatomy, stemming from the lectures by Prof. Gustaw Adolf Weiss (1837–1894). In 1870, he defended a Ph.D. dissertation in botany, at the Faculty of Philosophy of the University of Lwów.

Edward Tangl's special area of research was the perforation of vessels in higher (or vascular) plants. The results of this research was published as Tangl's habilitation dissertation (see Appendix III, item 1). The defence of the habilitation was at the Faculty of Philosophy of the University of Lwów, in July 1871 at the latest. Afterwards, in the years 1871–1876, Tangl worked at that faculty as a *Privatdozent* in plant anatomy and physiology. In the years 1874–1876, Tangl worked as a professor at the School of Farm Husbandry in Dublany near Lwów, where he taught agricultural chemistry and botany. In those years, Tangl took an active part in the Polish scientific movement, and was one of the founders of the Nicholaus Copernicus Polish Society of Naturalists (1875).

In 1876, Edward Tangl was nominated professor extraordinary in botany at the newly formed k.k. Franz-Josef-Universität at Chernivtsi (Tschernowitz), a town where he spent the rest of his life. In 1881 he was nominated professor ordinary in botany and pharmacognosy (for lectures, see Appendix II). It was the professorial tenure at Chernivtsi that ensured Edward Tangl financial stabilization. In 1877 Edward Tangl founded the Botanical Gardens (fig. 1) and the Institute of Botany of the University of Chernivtsi.

From 1877 onwards, Edward Tangl was a member of the Examinations Board for Candidates for Junior Secondary Schools at Chernivtsi. In recognition for his contribution to the development of botany, and especially for his discovery of plasmodesmata, he was elected member of the German Botanical Society in Berlin, the Imperial Leopoldine-Caroline German Academy of Naturalists, and a full member of the Zoological-Botanical Society in Vienna.

The work of organizing the Botanical Gardens and the Institute of Botany of the Franz-Josef University in Chernivtsi had a very harmful impact on Edward Tangl's state of health. It may have been his failing eyesight that prevented him from continuing research with the use of a microscope. It was probably also for those reasons that he did not publish any studies after 1886. Edward Tangl died suddenly at Chernivtsi on July 9, 1905.

The published research of Edward Tangl was not very voluminous in terms of the quantity of studies, of which there were fourteen (Appendix 3). His main area of research related to plant anatomy and cytology, and to a lesser degree to plant taxonomy.

The first study by Tangl to be published was his habilitation dissertation on the perforation of cell walls, a topic on which he conducted research also in the years that followed. In 1879, at the age of 31, Tangl made a discovery that earned him a place in the annals of botany: namely, he detected intercellular strips (later called plasmodesmata) which held together cells in cotyledons of the plant *Strychnos nux-vomica*, and then in the endosperm of seeds. In 1880, Tangl published the results of the first series of his observations (Fig. 2, 3, 4). He returned to the issue of plasmodesmata in two other studies. from 1884 and 1885. Tangl interpreted the strips he observed in all of those studies as plasmatic connections between protoplasts. He inferred this from the fact that the cells he investigated were situated in the path of intensive transport of nutrients. On this basis, he formulated the pioneering concept that intercellular connections integrate the functioning of cells in flowering plants, and form a new a quality out of such cells.

The discovery of plasmodesmata made Edward Tangl's name part of the history of botany. The discovery involved a complete change in scientists' perception of plants: previously botanists had viewed plants only as „aggregates of separate cells“, but Tangl's work caused the plant to be viewed as an organism. Tangl's discovery is comparable, with all due proportions, to the the discovery by Copernicus. Both discoveries have changed science's views: the former on the microcosm, the latter on the macrocosm.

Edward Tangl published his only taxonomic work in 1883. He described in it a new genus of blue-green algae (*Cyanophyta*) - *Plaxonema*, and within the genus a new species, which he called *Plaxonema oscillans*. Tangl also contributed significantly to the study of plants in the region of Bukovina, and educated a range of botanists of the region, especially plants physiologists. Unfortunately, little is known of his research after 1886.