

**Wybrane aspekty dziejów badań leczniczych roślin  
pasożytniczych w ujęciu filozoficznym Część III – Wiek XX**  
**Selected aspects of the history of medicinal parasitic plants  
in philosophical perspective Part III – XX century**

Henryk Różański<sup>1</sup>, Edyta Czerny<sup>2</sup>

---

<sup>1</sup>Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Stanisława Pigionia w Krośnie, ul. Rynek 1, 38-400 Krosno, e-mail: rozanski@rozanski.ch; <sup>2</sup>EDYCJA – Książki Naukowe i Specjalistyczne w Katowicach, ul. Uniwersytecka 29/100, 40-007 Katowice

---

**Słowa kluczowe:** rośliny pasożytnicze, historia botaniki, ziołolecznictwo, fitochemia, chemotaksonomia, *Lathraea*, *Odontites*, *Cuscuta*, *Rhinanthus*, *Alectorolophus Euphrasia*, *Melampyrum*, filozofia przyrody

**Keywords:** parasitic plant, history of botany, herbal medicine, phytochemistry, chemotaxonomy, *Lathraea*, *Odontites*, *Cuscuta*, *Rhinanthus*, *Alectorolophus Euphrasia*, *Melampyrum*, the philosophy of nature

### Streszczenie

Artykuł zajmuje się analizą dziejów badań biologicznych i zastosowań terapeutycznych wybranych krajowych gatunków roślin pasożytniczych i półpasożytniczych. Omawia także wpływ różnych nauk przyrodniczych i medycznych na przebieg badań roślin pasożytniczych oraz przedstawia dzieje badań roślin leczniczych na tle historii botaniki.

### Summary

The article examines the history of biological research and therapeutic applications of selected domestic species of parasitic and semi-parasitic plants. It also discusses on the impact of various life sciences and medical research on the direction of research on parasitic plants and describes of medicinal plant research on the background of botany history.

Gwałtowny rozwój wiedzy w XIX i na początku XX wieku nie przyczyniał się do łagodzenia konfliktów politycznych i społecznych, wręcz przeciwnie – powodował ich zaostrzenie, stwarzając nowe środki przewagi ekonomicznej i walki o władzę, co doprowadziło do wybuchu dwóch wojen światowych, a w międzyczasie, w wielu krajach – rewolucji socjalistycznej. Niewątpliwie

podstawy do rozwoju ruchu socjalistycznego dała teoria materializmu dialektycznego, będąca równocześnie ważnym czynnikiem myśli naukowej.

Najważniejszym wydarzeniem początku XX wieku, kształtującym dalsze dzieje nauki polskiej, w tym botaniki, było z pewnością wydanie 8 października 1918 roku manifestu Rady Regencyjnej, ogłaszającego „niepodległe państwo polskie, zjednoczone z wszystkich ziem polskich, zamieszkałych przez Polaków”. W ten sposób – po 123 latach niewoli – zmartwychwstała nasza Ojczyzna [1].

Wiek XX cechował się dalszym rozwojem parazytobotaniki, za sprawą znaczących osiągnięć z dziedziny taksonomii (w tym nowo ukształtowanej chemotaksonomii), biochemii, fizjologii, histologii i cytologii roślin. Nie bez znaczenia na kształtowanie się kierunków badań parazytofitów pozostawał XX-wieczny nowoczesny ewolucjonizm (syntetyczny). Parazytobotanika rozwijała się pośrednio (biernie) lub bezpośrednio (czynnie). Sposób rozwoju nauki o roślinach pasożytniczych zależał więc od tego, czy obiektem specjalistycznych badań były same parazytofity, czy też inne rośliny, których procesy i struktury można było uogólniać i odnosić do obiektów badań parazytobotaniki.

W 1901 roku Richard Wettstein (1863–1931) ogłosił pierwszy polifiletyczny układ taksonomiczny roślin. Początkowo podzielił rośliny na siedem, a następnie dziewięć typów: *Schizophyta*, *Monadophyta*, *Myxophyta*, *Conyugatophyta*, *Bacillariophyta*, *Phaeophyta*, *Rhodophyta*, *Euthallophyta* i *Cormophyta*. W typie *Cormophyta* (rośliny osiowe, osiowce) znalazły się gromady: rodniowce (*Archegoniatae*) i rośliny kwiatowe (*Anthophyta*). *Anthophyta* obejmowały podgromady: nagozalążkowe (*Gymnospermae*) i okrytozalążkowe (*Angiospermae*). Okrytozalążkowe rozdzielił tradycyjnie na klasy: dwu- i jednoliścienne (*Dicotyledones et Monocotyledones*). Parazytofity z rodziny *Cuscutaceae*, *Scrophulariaceae* i *Orobanchaceae* sklasyfikował do rzędu *Tubiflorae* (rurkowiowców), podklasy *Sympetalae* (zrosłopłatkowe). Rodzinę trędownikowatych (*Scrophulariaceae*) podzielił z kolei na trzy podrodziny: *Pseudosolanoideae* – nibypsiankowe (zielone niepaszytujące, z 5 pręcikami), *Antirrhinoideae* – wyżlinowe (z 3 pręcikami) i *Rhinanthoideae* – szelężnicowe (zielone paszytujące, z 2–4 pręcikami, wyjątek stanowi rodzaj łuskiewnik *Lathraea*) [2]. Wettstein prezentował swój system w kolejnych wydaniach pracy: *Handbuch der systematischen Botanik*. Propagował neolamarckizm. Wierzył w dziedziczenie cech nabytych i w zdolności przystosowawcze organizmów. Teorie Lamarcka określił mianem prawa przystosowania funkcjonalnego (*Neolamarckizm i jego stosunek do darwinizmu*, 1903). Twierdził, że gatunki

roślin podlegają wspomnianej wcześniej teorii migracyjnej Moritza Wagnera (1813–1887). Proces ewolucji, a zarazem stopniowe doskonalenie się organizmów roślinnych do środowiska, miał odzwierciedlać opracowany przez niego system filogenetyczny. W 1896 roku w Lipsku (nakładem Engelmana) Wettstein wydał *Monographie der Gattung Euphrasia* [2, 3, 4].

Pod koniec XIX i na początku XX wieku wielkim powodzeniem wśród botaników zaczął się cieszyć układ taksonomiczny Adolfa Englera (1844–1930), profesora botaniki uniwersytetu we Wrocławiu (Breslau), a następnie na Uniwersytecie Berlińskiego. W przystępnej formie był on prezentowany w kolejnych wydaniach *Die natürlichen Pflanzenfamilien* (1888–1915), *Syllabus der Pflanzenfamilien* (1912) oraz *Das Pflanzenreich* (1930), a po śmierci Englera doskonalony przez jego szkołę. *Die natürlichen Pflanzenfamilien* opracowywał wraz z Karlem von Prantlem (1849–1893), autorem doskonałej pracy *Lehrbuch der Botanik* (1874). Świat roślin sklasyfikował w 17 dużych jednostkach systematycznych – oddziałach (częściowo odpowiadających gromadom w układzie Wettsteina). Nagozalążkowe i okrytozalążkowe podciągnięte były do rangi oddziału.

Rodzaj kianianka *Cuscuta* zaliczył do podrodziny kianiankowych *Cuscutoideae*, a tę włączył do rodziny powojowatych *Convolvulaceae*. Początkowo rodzaj łuskiewnik *Lathraea* zaliczał do rodziny Scrophulariaceae, podobnie jak Wettstein. W latach 30. Engler zaliczył *Lathraea* do rodziny zarzawatych *Orobanchaceae*, co wydaje się słuszniejsze. Pozostałe parazytofity usystematyzował podobnie jak Wettstein [3, 5, 6].

W XIX i XX wieku sławnym badaczem roślin pasożytniczych był niemiecki botanik Hermann Solms-Laubach (1842–1915), zajmujący się również paleofitologią i fitogeografią. W 1865 roku ukazała się jego praca poruszająca problem klasyfikacji łuskiewnika: *De Lathraea generis positione systematica*.

W latach 1898–1930 niemiecki botanik Emil Heinricher (1856–1934), profesor z Innsbrucku przeprowadził badania osiemnastu gatunków parazytofitów Europy. Tematem jego prac była budowa anatomiczna i cykl rozwojowy pasożytów (*Notiz tiber die Keimung von Lathraea*, 1898; *Über Eiweißkristalle bei Lathraea*, 1900). W 1924 roku opublikował pracę na temat hodowli roślin pasożytniczych z nasion: *Methoden der Aufzucht und Kultur der parasitischen Samenpflanzen*. Wykonał szereg szczegółowych rycin i opisów przedstawiających morfologię i anatomię roślin pasożytniczych.

Biologicznym znaczeniem mięsistych łusek łuskiewnika zajmował się w końcu XIX i na początku XX wieku Karl Immanuel Eberhard von Goebel (1855–1932), doktor filozofii, profesor botaniki na uniwersytecie w Monachium, dyrektor Ogrodu Botanicznego w Monachium, autor *Über die bio-*

*logische Bedeutung der Blatthöhlen bei Lathraea und Tozzia* (1897), twórca organografii, która obok anatomii rozpatruje funkcjonalne przystosowanie organów u roślin (*Organographie der Pflanzen, insbesondere der Archegoniaten und Samenpflanzen*, 1898–1901) [3, 6, 7, 8].

W II połowie XIX i na początku XX wieku do syntezy i wzbogacenia informacji o parazytofitach przyczynili się również trzej inni niemieccy uczeni: Wilhelm Pfeffer, Fritz Noll i Gustaw Hegi.

Wilhelm Pfeffer (1845–1920), początkowo pracował w Bonn, Bazylei i w Tybindze (1878 rok), od 1887 roku pełnił funkcję dyrektora Instytutu Botaniki w Lipsku; autor cennego *Handbuch der Pflanzenphysiologie* (1881, 1897–1904). Prace Pfeffera zawierają doskonałe rysunki morfologiczne i anatomiczne roślin pasożytniczych, wykorzystywane przez innych autorów.

Fritz Noll (1858–1908), botanik, współautor *Lehrbuch der Botanik* (1908) (E. Stasburger, H. Schenk, A.F.W. Schimper). Opisał i zilustrował przebieg kiełkowania kianiaki oraz etapy zasiedlania różnych żywicieli przez tego pasożyta.

Gustaw Hegi (1876–1932), profesor botaniki na uniwersytecie w Monachium, autor *Illustrierte Flora von Mitteleuropa* (1906–1929 i dalsze wydania), pracy podjętej na wielką skalę, bogato ilustrowanej i z obszernymi opisami roślin [3].

W Polsce po odzyskaniu niepodległości placówki botaniczne działały głównie przy wyższych uczelniach w dużych miastach.

## Kraków

Uniwersytet Jagielloński: Instytut Botaniki, Ogród Botaniczny, Ogród Rolniczo-Botaniczny (kierownik: Kazimierz Rouppert), Zakład Botaniki im. Janczewskiego (kierownik: Kazimierz Rouppert).

Po śmierci M. Raciborskiego w 1917 roku stanowisko dyrektora Ogrodu Botanicznego i Instytutu Botaniki objął formalnie w 1918 roku Władysław Szafer (1886–1970). Szafer kontynuował badania zainicjowane w 1912 roku przez Raciborskiego, m.in. opracowywanie *Flory Polskiej* wydawanej od 1919 roku i materiałów o morfologii, anatomii i ekologii roślin, pochodzących z Jawy, analizy pyłkowe. W 1924 roku wspólnie z Bogumiłem Pawłowskim (1898–1971) i Stanisławem Kulczyńskim (1895–1975) wydał pracę *Rośliny Polskie*, wznawianą i uzupełnianą w okresie powojennym, która stała się wkrótce dla polskich botaników podstawowym kluczem do oznaczania roślin. Sam Szafer prowadził badania głównie z dziedziny geografii roślin, florystyki i ochrony środowiska (działalność w Państwowej Radzie Ochrony Przyrody).

*Flora Polska* oraz *Rośliny Polskie* zawierają wykaz gatunków, opis morfologiczny, charakterystykę środowiska oraz rozmieszczenie roślin pasożytniczych i półpasożytniczych.

Władysław Szafer jest także współautorem *Poradnika dla samouków* z lat 1926–1929 (rozdziały: *Ochrona przyrody*, *Systematyka*, *Morfologia wraz z Organografią* – wspólnie z Raciborskim). W 1926 roku wydał pracę popularnonaukową *Z życia kwiatów*, ponadto publikacje: *Jak powstał kwiat w przyrodzie* (1926), *Tajemnica jednego kwiatu*, *Szkic biologiczny* (*Wierch*, t. 4, 1926), *Statystyka kwiatów w zespołach roślinnych* (1927). W okresie powojennym wydał między innymi: *Zarys botaniki z ćwiczeniami* (1947, współautorzy: B. Dyakowski, J. Dyakowska), *Tajemnice kwiatów* (1947, 1956), *Kwiaty w naturze i sztuce* (1948, współautor: J. Szaferowa), *Ogólna geografia roślin* (1964), *Zarys paleobotaniki* (1962, współautor: M. Kostyniuk), *Z teki przyrodnika* (1967), *Kwiaty i zwierzęta. Zarys ekologii kwiatów* (1969, współautor: H. Wojtusiakowa) [9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17].

Zagadnienie pasożytnictwa zostało ogólnie opisane przez Szafera i Dyakowską w publikacji *Zarys botaniki* (1947). Spośród roślin pasożytniczych i półpasożytniczych wymienione zostały: kanianka, łuskiewnik, zaraza, świetlik, pszeniec, szelężnik, jemiola i raflezja. Praca zawiera schematyczne rysunki: łuskiewnika, kanianki (wg Nolla), zarazy *Orobancha ramosa* (wg Karstena), jemioly *Viscum album* (wg Sachsa) i świetlika („przrastającego do korzeni sąsiadujących z nim roślin”).

Publikacja *Kwiaty i zwierzęta* zawiera cenne informacje na temat ekologii kwiatów parazytofitów: „Kerner stwierdził, że niekiedy kwiaty o wszystkich cechach zewnętrznych owadopylności zapylane są jednakowoż za pośrednictwem wiatru. Szelężniki (*Alectorolophus*), łuskiewnik (*Lathraea*), bartsja (*Bartsia*) oraz wrzosiec (*Erica carnea*) mają kwiaty wkrótce po otwarciu entomofilne, gdy zaś pewien czas upłynie, a zapylenie nie nastąpi, słodycz w kwiatach przestaje się wydzielać, nitki pręcików wydłużają się, pylniki wysuwają się na zewnątrz, pyłek zaś z lepkiego staje się suchy i sypki – i tak kwiat z owadopylnego staje się wiatropylnym” [18].

Autorzy opisali również znaczenie barwnych liści u pszeńców: *Melampyrum nemorosum* i *M. arvense*, które zwabiają owady zapylające kwiaty.

## Lwów

Uniwersytet Jana Kazimierza: Instytut Morfologii i Systematyki Roślin, Instytut Anatomii i Fizjologii Roślin, Ogród Botaniczny. Kierownikiem IMiSR oraz

Ogrodu Botanicznego był Stanisław Kulczyński, który zajmował się głównie torfowiskami. W 1920 roku wydał monografię *Studja systematyczno-geograficzne nad goździkami*. Instytutem Anatomii i Fizjologii Roślin kierował Seweryn Krzemieniewski, znany z badań mikrobiologicznych (*Azotobacter, Mixobakterie*).

Politechnika Lwowska: Pracownia Botaniczna, Zakład Botaniki Leśnej. Z Pracownią Botaniczną związany był Dezydery Szymkiewicz (1885–1948), autor znakomitych podręczników *Botanika Ogólna* (1928, 1934, 1949) i *Ekologia roślin* (1932). Opracował *Bibliografię Flory Polskiej* (1925). Badał czynniki siedliska roślin: *Etudes climatologiques* (t. I–III, 1923–1925).

Kierownikiem Zakładu Botaniki Leśnej był Szymon Wierdak (1883–1949), prowadzący badania nad rozmieszczeniem drzew [9, 10, 11, 14]

### Poznań

Uniwersytet Poznański: Zakład Botaniki Ogólnej (kierownik: Adam Wodziczko), Zakład Systematyki i Socjologii Roślin (dyrektor: Józef Paczoski), Zakład Botaniki i Fitopatologii Wydziału Rolniczo-Leśnego (kierownik: Bolesław Namysłowski), Zakład Fizjologii Roślin i Chemii Rolnej Wydziału Rolniczo-Leśnego (kierownik: Bronisław Niklewski), Zakład Botaniki Uprawy Roślin Lekarskich Oddziału Farmaceutycznego (kierownik: Jan Dobrowolski).

Zespół pracowników ZBO prowadził prace z zakresu flory Wielkopolski, anatomii roślin i mikologii oraz analizę pyłkową torfowisk (metodą Posta).

Adam Wodziczko (1887–1948) aktywnie działał na rzecz ochrony środowiska; publikował między innymi w piśmie „Ochrona Przyrody” – organie Polskiej Rady Ochrony Przyrody: *Sprawozdanie z wycieczki po Pomorzu, odbytej w celach ochrony przyrody* (1922), *Stanowiska brzozy niskiej *Betula humilis* w Wielkopolsce i ich ochrona* (1925), *Ochrona pierwotnej szaty roślinnej na Pomorzu* (1926), *Wielkopolski park natury w Ludwikowie pod Poznaniem* (1928). Od 1923 roku pełnił równocześnie funkcję dyrektora Ogrodu Botanicznego w Poznaniu. Przed przybyciem do Poznania związany był z Uniwersytetem Jagiellońskim, gdzie wiedzę biologiczną zdobywał pod opieką Edwarda Janczewskiego (1846–1918), a następnie Mariana Raciborskiego. O wczesnomłodzieńczym zamiłowaniu Wodziczki do przyrody, a zarazem jego nieprzeciętnej wartości osobistej świadczą wspomnienia pisarza i historyka literatury Stanisława Pigionia:

„Kiedy do którejs z wyższych klas przybył do nas kol. A. Wodziczko, już wówczas zdecydowany botanik, i z Kluczem Rostafińskiego biegał po polach i lasach, wyszukując jakichś mchów czy porostów, - patrzyliśmy na niego ze zdumieniem. Nas do czegoś podobnego nikt nie zachęcał i tego nie potrzebowaliśmy. Oistnieniu takiego Klucza naweteśmy nie słyszeli” [19].



„Nie zajmował miejsc przodujących, ale pociągał ku sobie wszystkich wartością osobistą A. Wodziczko. Cichy, skupiony, organicznie dobry, miał na zawołanie serca nas wszystkich, należał do najbardziej lubianych w kole. Poza umiłowaną botaniką widział horyzonty szersze: uwielbiał Szczepanowskiego, rozwijał przed nami poglądy i Postulaty Förstera, pod którego silnym urokiem pozostawał długo. Był może najdoskonalszym wśród nas uosobieniem i ogniwem braterstwa, którego postulat przyświecał nam w kole. Jeżeli Dąb Jeżowski, to Wodziczko przypominał w niejednym T. Zana [19]”.

Bronisław Niklewski (1879–1961) ukończył botanikę i chemię na Uniwersytecie Berlińskim w 1902 roku. Pracę doktorską napisał pod kierunkiem Wilhelma Pfeffera w 1905 roku i w tym samym roku wrócił do kraju. Początkowo pracował w Rolniczym Ośrodku Doświadczalnym w Dublinach jako asystent Raciborskiego. Wówczas prowadził badania nad bakteriami nityfikacyjnymi i wodorowymi. W latach 1916–1917 wykładał botanikę na Uniwersytecie Jana Kazimierza. W 1919 roku objął Katedrę Botaniki na Uniwersytecie Poznańskim, a następnie został kierownikiem Katedry Fizjologii Roślin i Chemii Rolniczej nowo utworzonego Wydziału Rolniczo-Leśnego. Jest autorem podręcznika *Fizjologia roślin* (1933), pionierskiego w tej dziedzinie w Polsce [9, 10, 14, 16, 17, 20].

W Zakładzie Botaniki Namysłowskiego kontraktowym docentem botaniki był Władysław Kudelka (1879–1944). Kudelka studiował na Uniwersytecie Jagiellońskim, a następnie na Uniwersytecie Kijowskim i Wiedeńskim; specjalizował się z botaniki u Wettsteina (1901–1902). W latach 1904–1907 był asystentem Janczewskiego w Katedrze Anatomii i Fizjologii Roślin Uniwersytetu Jagiellońskiego, w 1910 roku uzyskał stopień doktora. Uczył przyrody w gimnazjach krakowskich, a od 1912 roku przyrody i matematyki w II Wyższej Szkole Realnej we Lwowie. W okresie międzywojennym obok pracy na Uniwersytecie Poznańskim był nauczycielem szkół średnich w Poznaniu (Gimnazjum im. K. Marcinkowskiego). Autor podręcznika *Wiadomości z botaniki*, w którym zawarł opis i rysunki roślin pasożytniczych: kianianki *Cuscuta europaea*, *Cuscuta trifolii*, jemioli *Viscum album*, zarazy *Orobanche rubens* i łuskiewnika *Lathraea squamaria*. Z polskich podręczników międzywojennych właśnie ten zawiera najwięcej informacji uzupełnionych starannymi ilustracjami i fotografiami na temat pasożytnictwa roślin kwiatowych.

## Warszawa

Uniwersytet Warszawski: Zakład Botaniki Ogólnej (kierownik: Zygmunt Wóycicki), Zakład Systematyki i Geografii Roślin (kierownik: Bolesław Hryniewiecki), Zakład Fizjologii Roślin (kierownik: Kazimierz Bassalik).

Zygmunt Wóycicki (1871–1941) zajmował się biologią pylników i procesem zapłodnienia u roślin, strukturą mitochondriów i plastydów. Autor prac: *Obrazy roślinności Królestwa Polskiego i krajów ościennych* (1912), *Krajobrazy roślinne Polski*, *Zjawiska Ksensji* (1924); współautor *Poradnika samouków* (rozdziały: *Anatomia*, *Cytologia*), wydanego w latach 1926–1929.

Bolesław Hryniewiecki (1875–1963) prowadził badania z wielu dziedzin biologii. Pracował między innymi nad stosunkami geograficzno-roślinnymi na Kaukazie i florą Uralu, tropizmami roślin, aparatami szparkowymi. Pozostawił po sobie szereg prac biograficznych i z historii biologii, np. *Michał Hieronim hr. Leszczyc-Sumiński i jego dzieło o rozwoju paproci* (1938), *Rozwój botaniki w Polsce* (1948), *Zarys dziejów botaniki* (1949), *Hugo Zapałowicz* (1852–1917). Jest współautorem obszernego *Poradnika dla samouków* (3 tomy botaniczne, rozdziały ogólne, informatory w t. III, *Historja Botaniki w Polsce*, *Historja Botaniki Powszechnej*).

Kazimierz Bassalik (1879–1961) w latach 1913–1918 był dyrektorem Ogrodu Botanicznego w Bazylei. Po powrocie do kraju objął Katedrę Fizjologii Roślin (od 1919 roku). Przedmiotem badań były bakterie azotowe, metabolizm kwasu szczawiowego u roślin, oddziaływanie rozmaitych substancji próchnicznych na wzrost i rozwój roślin. W *Poradniku dla samouków* opracował *Bakterjologję*.

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego: Zakład Botaniki Ogólnej (kierownik: Seweryn Dziubałtowski), Zakład Fizjologii Roślin (kierownik: Michał Korczewski), Zakład Genetyki i Hodowli Roślin (kierownik: Edmund Malinowski).

Seweryn Dziubałtowski (1883–1944) zajmował się ekologią i socjologią roślin (konkurencja międzygatunkowa). Jest współautorem *Poradnika dla samouków* (rozdział: *Botanika leśna*).

Michał Korczewski (1889–1954) pracował nad mechanizmem absorbowania soli mineralnych przez rośliny oraz biologią kropidlaków. Współautor *Poradnika dla samouków* (rozdziały: *Fizjologia* – wspólnie z E. Godlewskim, *Teorya i technika mikroskopu*) [9, 10, 15, 21, 21, 22].

Edmund Malinowski (1885–1979), botanik-genetyk, początkowo dydaktyk w Krajowej Szkole Ogrodniczej we Lwowie (do 1911 roku). Od 1914 roku profesor botaniki w Wolnej Wszechnicy Polskiej, od 1916 roku na Politechnice Warszawskiej, a od 1919 roku na Uniwersytecie Poznańskim. W 1920 roku objął kierownictwo Katedry Genetyki i Hodowli Roślin SGGW. Prowadził badania pleszczotki *Biscutella*, porostów (1911), mieszańców pszenicy (*Mieszańce pszenic*, 1914; *Studja nad mieszańcami pszenicy*, 1918) oraz mutacji u roślin. Jest współautorem *Poradnika dla Samouków* (rozdziały: *Genetyka*,



Rozmnażanie roślin, *Botanika rolnicza*, 1926–1929), *Zrzeszenia roślin na porębach Łysicy* (wspólnie z Sewerynem Dziubałtowskim, 1914), ponadto autorem prac: *Lyginodendron, paproć posiadająca nasiona* (1910), *Świat roślin* (1912), *Problemat heterozji w świetle doświadczeń nad mieszańcami fasoli* (1924), podręczników genetyki (np. *Dziedziczność i zmienność*, 1927), *Anatomia roślin* (1938 i kolejne wydania) [9, 14, 22, 23, 24, 25].

*Anatomia roślin* w każdorazowych wydaniach była uzupełniana i poprawiana. Autor poświęcił nieco miejsca na omówienie pasożytnictwa. Rysunki według Strasburgera, ale zmienione, ukazują stadia kiełkowania nasienia kanianki *Cuscuta* oraz sposób zasiedlenia żywiciela przez tego pasożyta. Rysunek anatomiczny ssawek kanianki wnikających do tkanek gospodarza jest bardzo uproszczony i wiele stracił po modyfikacji, w porównaniu z oryginałem w pracy Strasburgera. W powojennych wydaniach w podręczniku zamieszczono rysunek anatomiczny ssawek kanianki według Eamesa i MacDanielsa. Spośród parazytofitów Malinowski wymienia (obok kanianki) zarzę, łuskiewnik, szelężnik, pszeniec i jemiołę.

Wzmianka o roślinach pasożytniczych znajduje się również w 145-stronicowej pracy Malinowskiego *Świat roślin*, obejmującej wykłady autora prowadzone w lwowskiej Krajowej Szkole Ogrodniczej. Pasożytnictwo zostało omówione i zilustrowane na przykładzie zarazy *Orobanche* [23, 24].

## Wilno

Uniwersytet Stefana Batorego: Zakład Botaniki Ogólnej (kierownik: Piotr Wiśniewski), Zakład Systematyki Roślin (kierownik: Józef Trzebiński), Zakład Farmakognozji i Uprawy Roślin Leczniczych (kierownik: Jan Muszyński).

Piotr Wiśniewski (1881–1943) początkowo pracował w Krakowie (asystent Rostańskiego i Raciborskiego), w 1918 roku w SGGW, a od 1919 roku w Wilnie. Zakres jego pracy obejmował fitopatologię (mikozę) i florystykę. Kierował wileńskim Ogrodem Botanicznym (do 1924 roku).

Józef Trzebiński (1867–1941) specjalizował się w fitopatologii i mikologii, jednakże w kierowanym przez niego zakładzie prowadzono również badania fitosocjologiczne i florystyczne obejmujące teren Wileńszczyzny. W 1912 roku wydał podręcznik *Choroby roślin uprawnych*. Przy katedrze założył Stację Ochrony Roślin. Od 1924 roku pełnił funkcję dyrektora Ogrodu Botanicznego [9, 10, 14, 22, 24, 26].

W Zakładzie kierowanym przez Wiśniewskiego działalność naukową rozpoczął Jakub Mowszowicz (1901–1983), jeden z najwybitniejszych botaników

polskich. Autor ponad 700 publikacji z dziedziny fitosocjologii, florystyki, systematyki, sozologii, fitotoksykologii, ziołolecznictwa i rolnictwa. W okresie powojennym współorganizator Wydziału Biologii na Uniwersytecie Łódzkim [14, 16, 27, 28].

Spośród polskich publikacji fitochemicznych, zielarskich, systematycznych i florystycznych wydawanych po II wojnie światowej pozycje książkowe Mowszowicza (w niektórych współautor) omawiają najdokładniej biologię, skład chemiczny i właściwości farmakologiczne roślin pasożytniczych: *Rośliny trujące lub szkodliwe dla człowieka z uwzględnieniem ich właściwości leczniczych* (1952), *Krajowe rośliny trujące* (współautor: S. Bagiński, 1963), *Krajowe chwasty polne i ogrodowe* (1975), *Pospolite rośliny naczyniowe Polski* (1977), *Przewodnik do oznaczania roślin leczniczych, trujących i użytkowych* (współautor: B. Broda, 1979 i dalsze wydania), *Przewodnik do oznaczania krajowych roślin trujących i szkodliwych* (1982), *Flora wiosenna* (1987), *Flora letnia* (1987), *Flora jesienna* (1986).

Jan Muszyński (1884–1957) był organizatorem i propagatorem ziołolecznictwa w Polsce. Zanim przybył do Wilna, w latach 1909–1915 pracował w Dorpacie jako inspektor Ogrodu Botanicznego, od 1915 do 1920 roku był zarządcą plantacji ziół w Suchumii na Kaukazie. Od 1923 roku profesor farmakognozji Uniwersytetu Wileńskiego i kierownik Zakładu Farmakognozji, w latach 1937–1939 dyrektor Oddziału Farmaceutycznego. W okresie powojennym zorganizował Wydział Farmaceutyczny Uniwersytetu Łódzkiego oraz (wspólnie z Jakubem Mowszowiczem) Ogród Botaniczny w Łodzi. Autor około 300 publikacji z dziedziny historii zielarstwa, uprawy ziół, farmakognozji, fitochemii i fitoterapii, np. *Farmakognozja* (1933, 1957), *Alkaloidy europejskich gatunków Lycopodium* (1934), *Zioła lecznicze i kuracje ziołowe* (1934), *Fitoterapia* (1938), *Ziołolecznictwo i leki roślinne* (1946), *The Alkaloids of Clubmosses* (1948), *Rutyna i surowce pyronowe i pyranowe* (1949), *Roślinne leki ludowe* (1954) [14, 28, 29, 30, 31, 32, 33].

W okresie przedwojennym i międzywojennym ziołolecznictwo i zielarstwo w Polsce aktywnie propagował i rozwijał Jan Biegański (1863–1939), autor około 240 publikacji z tej dziedziny: *Rośliny lekarskie i ich uprawa* (1894), *Zioła apteczne* (1904), *Uprawa roślin lekarskich* (1912), *Nasze zioła lekarskie* (1924), *Ziołolecznictwo. Nasze zioła i leczenie się nimi* (1931), *Zielarz, podręcznik dla zbierających zioła lecznicze* (1932) [28, 32, 33].

Niepodległej Polski niestety nie dożył Władysław Rothert (1863–1916), polski botanik pracujący za granicą, który zdobył światową sławę dzięki badaniom anatomicznym, cytologicznym i fizjologicznym. Specjalizował się w Insty-

tucie Fizjologicznym W. Pfeffera w Lipsku. Następnie prowadził badania na uniwersytetach w Kazaniu, Odessie i w Petersburgu. Opracowywał florę Jawy i Cejlonu. W 1897 roku ustalił ewolucyjny rozwój komórek przewodzących wodę u roślin wyższych. Według Rotherta wszystkie typy naczyń i cewek tworzą jeden nieprzerwany szereg od pierścieniowych do kropkowanych (*O strojenii obołoczki rastitielnych sosudow*). Autor licznych prac, m.in. *Über Heliotropismus* (1894), *Roślina, jej budowa i życie* [34], *Über chromoplasten in vegetatiwen Organen* (1912), *Spostrzeżenia morfologiczne i biologiczne nad lianami* (1913), *Gewebe der Pflanzen* [35]. Badał także odbieranie wrażeń i przewodzenie podniet u roślin [22, 25, 36].

Z dostępnej autorowi literatury okresu międzywojennego wynika, że Polscy botanicy nie prowadzili szczegółowych badań (np. anatomicznych, fizjologicznych, cytologicznych czy chemicznych) roślin pasożytniczych. Informacje na temat pasożytnictwa roślin kwiatowych w polskich publikacjach przedwojennych wynikają z przeglądu literatury zagranicznej i są pobieżne. Do bezpośredniego rozwoju parazytobotaniki w Polsce przyczyniły się jedynie prace florystyczne.

Dokładniejsze poznanie socjologii roślin pasożytniczych umożliwiło wprowadzenie do badań ekologicznych metody szwajcarskiego botanika Josiasa Braun-Blanqueta (1884–1980) w 1913 roku (autor *Pflanzensoziologie*, 1927; *Pflanzensoziologie grundziige der Vegetationskunde*, 1964). Ugruntowała ona tzw. fitosocjologiczną szkołę francusko-szwajcarską (Zurich-Montpellier). Metoda Braun-Blanqueta wydziela i klasyfikuje zespoły roślinne na podstawie obecności i wartości gatunków charakterystycznych i wyróżniających [37, 38].

Jagadis Chandra Bose (1858–1937), hinduski botanik i fizyk, profesor fizyki uniwersytetu w Kalkucie badał wrażliwość roślin na bodźce. Do badań fizjologicznych skonstruował szereg urządzeń. Za pomocą elektrycznych rezonatorów samopiszących wykazał, że wszystkie rośliny są wrażliwe na bodźce. Ustalił stan zmęczenia i siłę reakcji w odbieraniu i przekazywaniu podniet. Odkrył zjawisko ruchów pulsacyjnych u roślin (uzyskał jednorodną krzywą, przypominającą krzywą bicia serca). Twierdził, że rośliny posiadają system odbierania, analizowania i przewodzenia podniet, podobny do układu nerwowego. Poznawał również procesy związane z fotosyntezą. Wyniki badań zamieścił w opracowaniach książkowych: *Life Movements in Plants* (1920), *Researches on Irritability of Plants* (1920), *Physiology of Photosynthesis* (1924) [25, 39].

Z pasożytnictwem w świecie roślin ściśle wiąże się zjawisko allelopatii. Allelopatię zdefiniował po raz pierwszy niemiecki botanik Hans Molisch

(1857–1937) w 1937 roku. Molisch przyczynił się do rozwoju mikrochemii roślin i nowych technik mikroskopowania. Autor między innymi: *Leuchtende Pflanzen* (1904); *Mikrochemie der Pflanzen* (1913); *Pflanzenphysiologie als Theorie der Gärtnerei* (1916), *Pflanzenphysiologie* (1921), *Die Lebensdauer der Pflanze* (1930); *Als Naturforscher in Indien* (1930 rok), *Anatomie der Pflanze* (1954). Według Molischa allelopatia jest to zarówno korzystne, jak i szkodliwe biochemiczne oddziaływanie pomiędzy wszystkimi rodzajami roślin (zarówno wyższymi, jak i niższymi).

Pojęcie allelopatii rozwinęli w okresie powojennym C.N. Muller i E.L. Rice. Rice, określając allelopatię, był wierny koncepcji Molischa. Muller natomiast ograniczył allelopatię do interakcji pomiędzy roślinami wyższymi. Zdaniem Harborna badania allelopatii w latach 1939–1945 miały charakter przypadkowych obserwacji dokonywanych przez fizjologów pracujących na rzecz wojny, badających oddziaływania allelopatyczne pomiędzy roślinami rosnącymi na pustyni w Kalifornii, szczególnie pomiędzy krzewami *Encelia farinosa* i *Parthenium argentanum* [40]. Koncepcja allelopatii została ugruntowana w 1972 roku w wyniku pionierskich badań Mullera i jego współpracowników, a następnie w 1984 roku przez prace Rice'a nad czynnikami chemicznymi odgrywającymi rolę w polowej sukcesji roślin. Zjawisko allelopatii w układzie pasożyt–żywiciel nie jest dostatecznie poznane. Tymczasem oddziaływanie chemiczne żywiciela na pasożyta jest nieodzowne w trakcie rozpoznawania właściwego żywiciela, kiełkowania nasion pasożyta oraz podczas zasiedlania żywiciela (chemotropizm dodatni). Nasiona łuskiewnika i zarazy kiełkują wyłącznie w pobliżu korzeni żywiciela. Korzenie żywiciela wydzielają blastokoliny indukujące rozwój zarodka w nasieniu pasożyta [8, 26, 41, 42, 44, 45, 46, 47].

W przypadku półpasożytów z rodziny *Scrophulariaceae* oraz kianki *Cuscuta* do przebiegu kiełkowania nie są potrzebne blastokoliny żywiciela.

W latach pięćdziesiątych i sześćdziesiątych badania zmierzały do wyodrębnienia i chemicznego określenia blastokolin. Prace N. Sunderlanda (1960) [48], C.E. Cooka, P.L. Whicharda, B. Turnera, E.M. Walla i H.G. Egley'a (1966)[49] doprowadziły do zidentyfikowania blastokoliny seskwiterpenowej – strigolu (pierwszy raz wyizolowany z korzeni bawełny), pobudzającej kiełkowanie nasion zarazy *Orobanche* i *Striga* (półpasożyt z rodziny *Scrophulariaceae*).

W XX wieku nadal toczyły się spory dotyczące procesu dziedziczenia cech u roślin, powstawania nowych gatunków, adaptacji roślin do warunków środowiska, co w gruncie rzeczy odnosiło się również do kontrowersji wokół teorii ewolucji.

W 1910 roku Thomas Hunt Morgan (1866–1945) ogłosił teorię chromosomową, według której chromosomy są nośnikami materialnych cząstek dziedziczenia – genów. Termin „gen” wprowadził Wilhelm Ludwik Johansen (1857–1927) w 1909 roku, dla określenia mendlowskich czynników warunkujących powstawanie cech. Morgan nadał temu terminowi materialne znaczenie. Teoria chromosomowa wkrótce rozrosła się za sprawą odkrywania i gromadzenia nowych faktów związanych z dziedziczeniem; wyodrębnił się nowy kierunek badań i teorii – morganizm [50, 51]. Szkoła Morgana przejęła koncepcję cytologa belgijskiego Fransa Alfonsa Janssensa (1863–1924), autora *La théorie de la chiasmotypie* (1909), o wymianie odcinków pomiędzy chromatydami chromosomów homologicznych i ją udowodniła; proces ten nazwano *crossing-over*.

Mutacje, *crossing-over* i procesy ujęte w prawach Morgana uznano za źródła zmienności genetycznej organizmów. Odtąd tylko ta zmienność jest uważana za dziedziczną; jest czynnikiem zapewniającym ewolucję organizmów. Zmienność środowiskowa wywołana przez czynniki środowiska nie jest dziedziczona i dotyczy tylko fenotypu. Nie wszyscy biolodzy zgodzili się jednak z takim pojmowaniem zmienności [52].

Iwan Miczurin (1855–1935) na podstawie uzyskanych wyników podczas krzyżowania wegetatywnego i płciowego roślin stworzył system teorii i uogólnień, które stały się podstawą rozwoju ideologii – miczurinizmu. W Związku Radzieckim, a następnie w krajach z nim sprzymierzonych, miczurinizm wyraźnie oddziaływał na kształtowanie ewolucjonizmu, genetyki, ekologii i fizjologii roślin, aż do drugiej połowy lat 50. XX wieku. Miczurin uważany był za „wielkiego przeobraźcę przyrody”, który celowo przekształcał naturę roślin. Sam Miczurin pisał: „*Przy interwencji człowieka możliwe jest zmuszenie każdej formy zwierzęcia lub rośliny do znacznie szybszych zmian, w kierunku pożądanym przez człowieka. Dla człowieka otwiera się więc obszerne pole najpożyteczniejszej dlań działalności*” [53, 54, 55].

Słuszności tego twierdzenia dopatrywano się w wyhodowaniu przez Miczurina ponad 300 nowych odmian drzew i krzewów owocowych, znacznie płodniejszych i odporniejszych na niesprzyjające warunki klimatyczne oraz glebowe. Miczurin głosił, że za pomocą warunków środowiska zewnętrznego można pokierować nie tylko ontogenetyczną, lecz także dziedziczną zmiennością roślin. Tajemnica tkwi jedynie w doborze odpowiednich warunków i metod. Dobierając odpowiednie warunki „wyrywające” roślinę z szeregu przystosowań, będących wynikiem rozwoju historycznego i „rozchwiawszy” jej dziedziczność, można w dalszych pokoleniach przez odpowiedni dobór



warunków uprawy szybko otrzymywać nowe odmiany, różniące się wybitnie od rodzicielskich, zarówno morfologią, jak i wymaganiami w stosunku do środowiska [39, 51]. Najsilniej podlegają wpływowi otoczenia młode organizmy roślinne.

Miczurin był przekonany o przeobrażającym wpływie podkładki na naturę dziedziczną zraza i odwrotnie. Stworzył błędną teorię mentora, czyli „wychowawcy”. Jeżeli w mieszańcu wegetatywnym jeden z jego składników (podkładka lub zraz) ma przewagę na innym, wówczas pełni funkcję mentora. Mentorem może być wyłącznie składnik stabilny pod względem dziedziczności, starszy wiekowo. Funkcję mentorów pełnią więc nie tylko podkładki (jak się niekiedy sądzi), lecz także zrazy pobrane od drzew starszych, owocujących, stabilnych genetycznie. Wówczas takie zrazy-mentory zaszczepione na młodych sadzonkach przekazują im wartościowe cechy, kształtują je w odpowiednim kierunku. Zdaniem Miczurina, mentor przekształca mieszańca, nadając mu właściwości i cechy, które sam posiada. Mentorem można również „wychować” mieszańce pochodzące z hybrydyzacji płciowej, wtedy jednak mentor jest podkładką.

Niestety z czasem okazało się, że wiele wegetatywnych odmian mieszańcowych uzyskanych metodami Miczurina nie zachowało nabytych cech, stopniowy ich zanik przywracał pierwotny charakter rośliny. Mieszańce wegetatywne funkcjonowały wyłącznie somatycznie, nie były stabilne genetycznie i nie przekazywały cech nabytych dalszym pokoleniom w trakcie rozmnażania płciowego.

Założenia miczurinizmu w wielu kwestiach pokrywały się z założeniami lamarckizmu. Biolodzy radzieccy nie szukali jednak korzeni miczurinizmu w lamarckizmie, bowiem był on w ich przekonaniu przepojony „pierwiastkiem duchowym”, który nie „pasował” do materializmu dialektycznego.

Poglądy o wpływie czynników środowiskowych na specjalizację i zmienność roślin wywołały krótkotrwałą falę badań nad pasożytnictwem. W centrum zainteresowań znalazł się proces kształtowania parazytyzmu u roślin w zależności od czynników otoczenia (temperatury, składników pokarmowych, oświetlenia). Zaczęto wierzyć nawet w możliwość zmuszenia parazytofitów do przejścia na fotoautotroficzny sposób życia lub w możliwość wykształcenia u nich normalnych korzeni zamiast ssawek czy też liści zamiast zredukowanych łusek, np. badania *in vitro* nad kianką *Cuscuta* prowadzone przez Truscotta, Maheshwariego i Baldeva [56, 57] w latach 60. [58, 59], Modrzejewskiego, Guzowską i Zenktelera w 1970 roku [60].

Podjęto także próby wywołania parazytyzmu u naturalnych chlorofilowych roślin poprzez szczepienia, np. badania profesora fizjologii roślin w Paryżu na Sorbonie – Marina Molliarda (1866–1944) [41].

Nie wiadomo jednak, w którym momencie zanika współzycie oparte na obustronnej korzyści, a w zamian niego pojawia się pasożytnictwo. Granica była zbyt płynna, trudna do uchwycenia i co ważne – niełatwa do materialistycznego udowodnienia. Wielokrotnie szukano analogii między podkładką i zarazem u mieszańców wegetatywnych a układem pasożyt–żywiciel. Jednakże podobieństwo między oboma układami biotycznymi jest tylko pozorne.

Zadawano pytania: dlaczego w układzie pasożyt–żywiciel nie zachodzi transfer substancji w obu kierunkach?; dlaczego tkanki pasożyta wszczepione w organy żywiciela nie zrastają się tak, jak zraz z podkładką [41]?

Słynnym kontynuatorem niektórych teorii miczurinizmu był Trofim Łysenko (1898–1976), autor teorii rozwoju stadialnego roślin. Poglądy i uogólnienia Łysenki były na tyle specyficzne, że niesprawiedliwe jest podciągnięcie ich w całości do miczurinizmu. Łysenko wywodził się wprawdzie ze szkoły Miczurina, wkrótce jednak stworzył własny system teorii, który śmiało można określić mianem łysenkizmu i zaliczyć jako osobną ideologię, podobnie jak miczurinizm – do wyższej jednostki ideologicznej – „twórczego darwinizmu radzieckiego”. Według teorii Łysenki, do prawidłowego przebiegu poszczególnych stadiów rozwojowych rośliny niezbędne są czynniki środowiskowe (substancje pokarmowe, woda, powietrze, światło, odpowiednia temperatura). Przyczyn rozwoju należy szukać we współdziałaniu rośliny z warunkami bytowania. Powstanie i kształtowanie organów oraz cech rośliny związane jest z określonymi stadiami rozwoju. Łysenko wierzył w istnienie 4–5 stadiów, ale zbadał tylko dwa:

1. Stadium jarowizacji rozpoczyna się z chwilą indukcji rozwoju zarodka w nasieniu. Każdy gatunek i odmiana wymaga specyficznych warunków zewnętrznych dla przejścia stadium jarowizacji, np. zboża ozime muszą zostać wysiane jesienią, bo w początkach rozwoju wymagają niskiej temperatury, po wykiełkowaniu i wzroście przechodzą one zimą w stan wegetatywny, kwitną i owocują więc w następnym roku. Jeżeli ozime rośliny zostaną wysiane wiosną, to bez niezbędnych dla jarowizacji warunków będą wzrastały i rozwijały się, ale nie wydadzą kwiatów i owoców. Rośliny jare natomiast, przechodzą jarowizację w wyższych temperaturach w związku z czym, w tym samym okresie wegetacyjnym, strzelają w kłos.

2. Stadium świetlne – okres rozwoju, w którym rośliny wymagają dopływu światła. Przechodzenie każdego stadium rozwojowego wiąże się z nieodwracalnymi zmianami jakościowymi protoplazmy komórek embrionalnych stożka wzrostu. Zmiany te są przekazywane wszystkim nowo powstającym komórkom. Stare komórki tej informacji nie nabywają, stąd w roślinie starszej różne części przechodzą przez różne stadia rozwojowe.

Łysenko, nawiązując do swoich odkryć i koncepcji, opracował metodę jarowizacji, polegającą na poddawaniu nasion działaniu określonych czynników zewnętrznych. Pod wpływem niskiej temperatury i przy ograniczonej (kontrolowanej) wilgotności w nasionach zachodzą procesy powodujące przejście ich do stadium reprodukcji. Dzięki temu możliwe jest wysianie nasion roślin ozimych wiosną, a nie jesienią. Według Łysenki, stosując metodę jarowizacji przedsewną do roślin jarych późno dojrzewających, można przyspieszyć ich rozwój: skracanie okresu wegetacji zbóż w strefach suszy i w rejonach północnych o krótkim lecie.

Wprawdzie teoria Łysenki powinna mieć odniesienie do rolnictwa, to jednak istniały inne poglądy: „Ani jedna z prac obejmujących w jakimkolwiek zakresie zagadnienia fizjologiczne, pojawiająca się już po powstaniu teorii rozwoju stadialnego roślin, nie mogła nie uznać poglądów rozwijanych w tej teorii” [54]. Ponadto zbadanie każdego procesu fizjologicznego powinno być dokonane na zasadzie przebiegających w roślinie faz rozwojowych [54].

Łysenko tą teorią podpierał swoje poglądy ewolucyjne. W jego rozumieniu, ewolucja organizmów polega na pojawianiu się wielkich skokowych zmian. Skokowe zmiany mają charakter przystosowawczy i są wywołane czynnikami otoczenia. Zatem nowe gatunki wyodrębniały się nagle. Główne założenia Łysenki o skokowym przebiegu ewolucji wywodzą się z leninizmu, zgodnie z którym zmiany jakościowe następują nie stopniowo, lecz szybko, nagle, w postaci przeskoków od jednego stanu do drugiego [39, 61].

Łysenko stanowczo odrzucał darwinowskie prawo o konkurencji między osobnikami jednego gatunku. Jego zdaniem walka o byt może odbywać się tylko między różnymi gatunkami. Niepowodzenia w uprawie lasów różnogatunkowych tłumaczył konkurencją międzygatunkową. Opracował więc program pokrywania nieużytków jednogatunkowymi lasami. Krytykował (sprowadzał je do mitu) osiągnięcia Mendla, Weismanna i Morgana. Każda żywa część organizmu, każda żywa struktura komórki (nie tylko chromosomy) jest podłożem cech dziedzicznych. Nowe cechy organizmów nabyte przez nie pod wpływem warunków bytowania są dziedziczne [39, 54].

Podczas sesji Wszechniawskiej Akademii Nauk Rolniczych im. W.I. Lenina w 1948 roku Łysenko wyjaśniał istotę zjawiska krzyżowania wegetatywnego, uczynił to zadając pytanie: „Co się stanie, jeżeli nauczymy się żywić komórki jednej odmiany roślin gotowymi substancjami plastycznymi innej odmiany, czyli jak gdyby łączyć dwie natury roślin w jedną, tak jak to zachodzi przy zlewaniu się komórek płciowych? Logicznie należałoby oczekiwać, że otrzymamy nowe komórki o nowych właściwościach. Inaczej mówiąc, powinien powstać

mieszaniec wegetatywny posiadający w mniejszym lub większym stopniu właściwości pierwszej i drugiej odmiany. Mieszańce takie nie powinny się moim zdaniem, zasadniczo różnić od mieszańców otrzymanych na drodze płciowej. (...). Wskutek szczepień zachodzą zmiany kierunkowe, adekwatne, powstają rośliny, które łączą cechy obu odmian połączonych szczepieniem” [39, 62, 63].

Sformułowanie pytania i odpowiedzi w tej kwestii nasuwa kolejne pytanie, jednakże tym razem dotyczy ono parazytyzmu. Naturalnym przykładem dwóch współegzystujących komponentów roślinnych jest układ pasożyt-żywiciel. Mimo że pasożyt pobiera substancje organiczne z tkanek gospodarza, a nawet absorbuje zawartość komórek żywiciela i to niejednokrotnie przez kilkadziesiąt lat [64], to jednak nie przeobraża się pod jego wpływem i nie nabywa jego cech fenotypowych [47]. Nie powstają przez to nowe dziedziczone cechy u pasożyta. Jest to kolejny dowód na to, że cechy organizmu zakodowane są w genach chromosomów, a samo „żywienie” danej rośliny „substancjami plastycznymi” innej rośliny nie wystarcza do powstania nowych dziedzicznych cech [65].

Zmiany fenotypowe obserwowane przez Łysenkę u roślin, a pojawiające się pod wpływem czynników środowiskowych, były niejednokrotnie fenokopią. Pozornie przypominają one następstwa mutacji. Nie są jednak dziedziczone. Fenokopia jest wynikiem oddziaływania danego czynnika (wysokiej lub niskiej temperatury, nadmiaru lub niedoboru aktywnego metabolicznie związku chemicznego) na produkty metaboliczne syntetyzowane pod kontrolą danego genu. Utrwalanie fenokopii w populacji nosi nazwę asymilacji genetycznej i jest wynikiem działania rekombinacji genetycznej oraz doboru naturalnego lub sztucznego. Pojęcie asymilacji genetycznej wprowadził Conrad Hal Waddington w 1942 roku.

Łysenkizm i miczurinizm stały się wkrótce narzędziem walki politycznej z ustrojem kapitalistycznym i z nauką krajów zachodnich. Krytykowano i odrzucano wszystkie teorie zachodnioeuropejskie, nawet te słuszne, których podstawy niejednokrotnie wywodziły się z osiągnięć rosyjskich uczonych:

„Mendelowsko-morganowska genetyka, opierająca się na idealistycznych i metafizycznych poglądach o niezależności natury organizmu od środowiska zewnętrznego, o tak zwanej nieśmiertelnej »substancji dziedzicznej«, panująca prawie że niepodzielnie w krajach burżuazyjnych, dawno już odszczepiła się od fizjologii roślin i w badaniach swych jest praktycznie biorąc bezpłodna.

Przodująca genetyka miczurinowska (...) opiera się na fizjologii i przyczynia się do pogłębiania zagadnień fizjologicznych, w szczególności w dziedzinie fizjologii rozwoju roślin” [54].

„Idealistyczne i metafizyczne poglądy weismanowsko-mendelowsko-morganowskie o niezmienności plazmy zarodkowej, o niezależności jej od pozostałego ciała rośliny, o niemożności powodowania celowych zmian w cechach dziedzicznych przez warunki zewnętrznego środowiska są ze względu na samą istotę sprawy obce fizjologii roślin i nie mogą przyczyniać się do jej rozwoju jako nauki eksperymentalnej” [54].

„Chromozomowa teoria dziedziczności, oparta na metafizyce, a nie na dialektyce, nie mogła – rzecz prosta – stać się skutecznym narzędziem w produkcji roślinnej i zwierzęcej i rzeczywiście, okazała się bezpłodna. Prowadziła ona do odrzucenia darwinizmu, tj. wyrывała z rąk niezmiernie doniosłe osiągnięcia biologii. (...). Cios teorii chromozomowej zadali twórcy nowej biologii – Mieczurin i Łysenko. (...). Mieczurin i Łysenko są założycielami twórczego darwinizmu radzieckiego. Ich teoria wynika z materializmu dialektycznego, z prawa rozwoju przyrody. Ich teoretyczne tezy są nierozzerwalnie związane z praktyką socjalistycznego rolnictwa, z powszechnymi potrzebami narodu” [39].

Biologia w bloku krajów socjalistycznych została upolityczniona i odizolowana od nauki krajów zachodnich. Biologia molekularna i genetyka klasyczna upadły. Teorie typowo naukowe wzbogacano w wyrwane z kontekstu cytaty polityków: Włodzimierza Lenina i Józefa Stalina. Badania roślin miały zmierzać w ściśle określonym kierunku: „aby podnieść plenność i zaspokoić potrzeby społeczeństwa socjalistycznego” [54]. Badania roślin uległy więc zawężeniu i spłyceciu. Powstały liczne instytuty botaniczne, które jednak miały odgórnie ustalony program badań. Niektóre kierunki badań w ramach twórczego darwinizmu radzieckiego nie przyniosły żadnych rezultatów. Nie było miejsca i środków na badanie roślin pasożytniczych, chyba że w kierunku ich zwalczania, bo obniżały plon. Zwalczanie roślin pasożytniczych nie było jednak zbyt złożone i sprowadzało się wyłącznie do przenawożenia gleb. Efektem hegemonii nauki radzieckiej w pozostałych krajach socjalistycznych było zahamowanie rozwoju nauk przyrodniczych oraz wprowadzanie podręczników nieodzwierciedlających aktualnego stanu wiedzy biologicznej, zwłaszcza w dziedzinie genetyki, biochemii, fizjologii i ewolucjonizmu. Następstwa tego okresu odczuwalne są do obecnych czasów.

Twórczy darwinizm radziecki przyczyniał się do obalania i deformowania darwinizmu klasycznego: „Darwin pisał: Przyroda nie robi skoków. Ta stopniowa ewolucja jest niezgodna z zasadami dialektyki.

(...) Zagadnienie współzawodnictwa (walki oobyt) w obrąbie gatunku w ujęciu Darwina zostało w ostatnich czasach obalone przez Łysenkę, który wykazuje, że w przyrodzie istnieje ostra walka o byt tylko między różnymi gatunkami (...)”.



„Obalając istnienie konkurencji w obrębie gatunku, Łysenko uwidacznia tym samym maltuzjańskie pomyłki Darwina. Obecnie jest zupełnie niedopuszczalne, abyśmy zgadzali się z błędami teorii Darwina, powstałymi na podstawie maltuzjańskiej teorii przeludnienia, z której jakoby wynika istnienie walki w obrębie jednego gatunku”.

„Teoria Darwina spotkała się – jak wiadomo – na ogół z przychylną oceną klasyków marksizmu. (...)”.

„Nigdzie darwinizm nie spotkał się z tak powszechnym uznaniem jak w Związku Radzieckim” [39].

Ogólne poznanie kwestii ewolucyjnego rozwoju parazytyzmu u roślin zapewniają nowe teorie z zakresu ewolucjonizmu.

W 1941 roku Iwan Szmahauzen (1884–1963) przedstawił teorię doboru stabilizującego (*Dobór stabilizujący i jego miejsce wśród czynników ewolucji*), którą następnie rozwinął w pracy *Czynniki ewolucji* (1946).

Wszystkie żywe organizmy charakteryzuje zdolność reagowania na wpływy środowiska. Ich procesy życiowe ulegają wówczas zmianom. Jednakże niektóre cechy organizmów wykazują stabilność. Istnieją zatem mechanizmy zapewniające ową stabilność cech i utrzymujące je na optymalnym poziomie. Stabilność istot żywych kształtowała się wraz z ich organizacją podczas ewolucji. Materialną podstawą ewolucji są mutacje.

Zmienność mutacyjna nie jest ukierunkowana. Kierunek zapewnia dobór naturalny. Dobór naturalny przybiera formę napędową lub stabilizującą. Postać napędowa jest klasyczną darwinowską formą doboru, prowadzącą do powstawania nowych adaptacji, do przekształcania budowy i funkcji żywych istot, wytwarzania nowych typów organizacji. Ten dobór działa przy zmieniających się warunkach bytowania organizmów.

Dobór stabilizujący jest związany z eliminacją „nieudanych” modyfikacji, będących wynikiem przedwczesnych reakcji na przypadkowe, przemijające zmiany czynników zewnętrznych. Nierzadko organizm reaguje w nowych warunkach zmianami niekorzystnymi lub reaguje adekwatnie, ale na przypadkowe, krótkotrwałe zmiany czynników zewnętrznych. Takie reakcje są niekorzystne przy powrocie do normalnych warunków środowiska. Stąd wynika eliminacja takich osobników. Podtrzymywane jest życie i rozmnażanie osobników bardziej stabilnych. Przy doborze stabilizującym zanika determinujące znaczenie zewnętrznych czynników rozwoju indywidualnego i wzrasta znaczenie czynników wewnętrznych, dziedzicznych. Stabilizacji podlegają wszystkie cechy organizacji, mające znaczenie dodatnie w danym środowisku. Przystosowawczość indywidualna przybiera nowe

formy – ulega przekształceniu i różnicowaniu, osiągając późniejsze stadia rozwoju. Szmalhauzen podkreślał, że teoria doboru stabilizującego nie jest teorią lamarckistyczną. Zwracał uwagę na powstanie trwałego aparatu dziedzicznego jako podstawy mechanizmu rozwoju indywidualnego i jego postępowej autonomizacji [66].

Teoria doboru stabilizującego wyjaśnia proces utrwalania się rezultatów osiągniętych w toku ewolucji. Umożliwia pełniejsze zastosowanie zasady historycyzmu do badań nad ewolucją organiczną. Dzięki tej teorii można analizować procesy ewolucyjne w konkretnych warunkach i naturalnych powiązaniach, nie wyrывая ich przy tym z powszechnego procesu ewolucyjnego. Dobór stabilizujący ustala określone normy reakcji, które sprawiają, że każda pojedyncza cecha może okazać się pożyteczna w rozmaitych konkretnych warunkach rozwoju [67].

W 1942 roku angielski biolog Julian Sorell Huxley (1887–1975) sformułował pojęcie postępu ewolucyjnego. Według założeń Huxley'a każdy organizm przejawia postęp ewolucyjny, czyli dążenie do podniesienia swojej wydajności biologicznej. Wysoka wydajność biologiczna umożliwia przystosowanie się do otoczenia i tym samym prowadzi do maksymalnego opanowania środowiska, w którym organizm egzystuje. Proces ten zmierza także do uniezależnienia się od czynników zewnętrznych. Parazytyzm należy więc rozpatrywać zawsze w ramach postępu ewolucyjnego [47].

W 1945 roku Aleksander Grossheim (1888–1948) ogłosił filogenetyczny system roślin, który wywołał spore kontrowersje w środowisku botaników. Ten wybitny botanik zajmował się głównie badaniem flory Kaukazu. W 1936 roku wydał *Analizę flory Kaukazu*, w której zawarł swoje poglądy na temat historii rozwoju roślin. Obszerna 4-tomowa praca *Flora Kaukazu* ukazała się w latach 1928–1934. Grossheim pragnął ją wydać w 10 tomach, niestety przedsięwzięcie to uniemożliwiła jego przedwczesna śmierć.

Układ taksonomiczny Grossheima niejednokrotnie stawał się podstawą dla konstrukcji współczesnych systemów; w wielu punktach pokrywa się z układem chemotaksonomicznym Hegnauera. Świat roślin wyższych podzielony został na oddziały: *Pteridospermae* (paprociokształtne), *Gymnospermae* (nagonasienne), *Chlamydospermae* (gniotowe), *Angiospermae* (okrytonasienne). IV oddział czyli okrytonasienne obejmuje 10 pni: *Batrachiophyta*, *Hamamelidophyta*, *Melophyta*, *Teichiospermatophyta*, *Proteioophyta*, *Centrospermatophyta*, *Ebenophyta*, *Krynophyta*, *Spathophyta*, *Itephyta*. Każdy pień rozpada się na gałęzie.

Grossheim nie rozdziela okrytonasiennych na jednoliścienne i dwuliścienne. Podział na dwie klasy uważa za posunięcie sztuczne i nieuzasadnione z punktu

widzenia filogenetycznego [68, 55]. Pozycja systematyczna omawianych w niniejszej rozprawie roślin pasożytniczych w układzie Grossheima przedstawia się następująco:

Pień III: *Melophyta* (rózanopokrewne)

Gałąź: *Tubifloralia* (rurkokwiatowe)

Rząd: *Tubiflorae* (rurkokwiatowce)

Rodzina: *Scrophulariaceae* (trędownikowate)

Rodzaj: *Euphrasia* (światlik)

Rodzaj: *Odontites* (zagorzałek)

Rodzaj: *Melampyrum* (pszeniec)

Rodzaj: *Rhinanthus* seu *Alectorolophus* (szelężnik)

Rodzina: *Cuscutaceae* (kianankowate)

Rodzaj: *Cuscuta* (kiananka)

Rodzina *Orobanchaceae* (zarazowate)

Rodzaj: *Lathraea* (łuskiewnik)

Grossheim przyczynił się do wyodrębnienia nowego gatunku łuskiewnika. Opisaną przez C. Kocha formę *erecta* *Lathraea squamaria* L. uznał za nowy gatunek *Lathraea erectus* (Koch) Grossh. (łuskiewnik wyniosły) [6, 68].

Równie popularny stał się układ radzieckiego botanika Armena Leonowicza Tachtadzjana opublikowany w latach 40. XX wieku, a który doczekał się licznych modyfikacji w krajach zachodnioeuropejskich.

W systemach opartych na układzie Tachtadzjana rodzina: zarazowate *Orobanchaceae* uległa scaleniu z rodziną: trędownikowate *Scrophulariaceae*, przez co spadła do rangi podrodziny: zarazowe *Orobanchoidae*. Problem przynależności systematycznej rodzaju łuskiewnik *Lathraea* w układzie Tachtadzjana istnieje więc nadal, tylko rozgrywa się na poziomie niższych jednostek systematycznych, pomiędzy podrodziną *Orobanchoidae* i *Rhinanthoideae*. Rodzaj kiananka *Cuscuta* należy do rodziny kianankowate *Cuscutaceae* [69].

W 1956 roku Waclaw Gajewski (1911–1997), botanik-genetyk, profesor Uniwersytetu Warszawskiego, wydał 78-stronicową pracę pt. *Pasożytnicze rośliny kwiatowe*, która w polskiej literaturze stanowi jedyną monografię poświęconą pasożytnictwu roślin nasiennych. Autor nie podał literatury, z której korzystał przy opracowywaniu monografii. Broszurka obejmuje 33 rysunki, w tym 2 fotografie. Składa się z *Wstępu*, dziewięciu rozdziałów: *O pasożytach*, *Jemiola*, *Kiananka*, *Zaraza*, *Łuskiewnik*, *Balanofory i raflezje*, *Zielone półpasożyty z rodziny trędownikowatych i sandałowcowatych*, *Rośliny saprofitowe*, *Ewolucja pasożytniczych roślin kwiatowych*) i z *Zakończenia*. Posiada charakter popularnonaukowy. Warto wspomnieć, że w okresie powojennym Gajewki

potępiał „twórczy darwinizm radziecki”, nie zgadzał się z teoriami Łysenki. Z tego powodu był prześladowany przez władze komunistyczne.

Po II wojnie światowej rozpoczęto także prace związane z hodowlą *Cuscuta in vitro*. Badania przeważnie nie dotyczyły gatunków występujących w Polsce. Opracowano liczne specyficzne pożywki przeznaczone do hodowli poszczególnych gatunków kianianki wyrządzających szkody w rolnictwie. Działania te zmierzały do poznania biologii pasożytów w celu ich zwalczenia.

S.W. Loo wykładał na sterylne pożywki fragmenty pędów kianianki *Cuscuta campestris* i obserwował ich zdolności regeneracyjne oraz kalusogenne. W wyniku częstego przenoszenia eksplantatów doszło do organogenezy i wytworzenia kwiatów [70].

W latach 50. F.H. Truscott zajmował się zdolnościami regeneracji pasożyta z samych ssawek pozostających w ciele żywiciela. W przypadku *Cuscuta granovii* pasożytującej na niecierpku *Impatiens sultani* i *Impatiens capensis* zaobserwował niezwykle proces: odtwarzanie się pasożyta z haustoriów tkwiących w żywicielu. Różnicowanie komórek i histogeneza parazytofita odbywały się w obrębie ksylemu i miękiszu haustorialnego [58].

W latach 60. P. Maheshwari, B. Baldev [56, 57] i F.H. Truscott [59] prowadzili badania nad reagowaniem *Cuscuta reflexa* na długość dnia, kiełkowaniem oraz uzyskaniem pąków przybyszowych z wyizolowanych zarodków.

Zarodki w różnych stadiach rozwoju wykładano na półpłynne pożywki. W zależności od stopnia dojrzałości embrionów następował określony rozwój. Zarodki niedojrzałe produkowały kalus, z którego wyróżnicowywały się pąki przybyszowe. Dojrzałe zarodki ulegały kolejnym stadiom rozwojowym, podobnie jak podczas kiełkowania; powstawały pąki, a potem łodygi. Na biegunie korzeniowym tworzyły się włosniki.

Zarodki o długości około 1,5 mm wykazywały kalusogenezę na biegunie korzeniowym; w tak utworzonym kalusie różnicowały się zarodki przybyszowe (przy pasażowaniu na świeże pożywki). Badania dowiodły, że funkcję fotoreceptywną u kianianki pełnią pąki wegetatywne i jest to roślina dnia krótkiego. Zdolność kiełkowania nasion wynosiła 2–5% i nie zależała od składu pożywki stałej.

Eksplantaty przejawiały małą zdolność absorbowania składników pokarmowych z pożywek stałych. W związku z tym Truscott [59] zastosował pożywkę płynną White'a z dodatkiem 20% mleczka kokosowego i 200 ppm (*parts per milion*; 1 mg/kg – 1 ppm) cysteiny. W celu wymuszenia ruchu pożywki i wymiany gazowej hodowlę prowadzono na wytrząsarce.

Nasiona wykiełkowały po 7 dniach. Młode kiełki miały odcinek korzeniowy i pędowy. Korzeń szybko zmizerniał. Obumieranie łodygi postępowało od strony

bazalnej w miarę jej wydłużania się. Po każdorazowym pasażowaniu wyhodowanych łądyg na świeże pożywki następował intensywny ich wzrost, rozwój i krzewienie. Część pędów została przeniesiona w pobliże niecierpka *Impatiens sultani*, dzięki czemu sztucznie stworzono układ pasożyt–żywiciel. Pozostałe pędy kianianki (po 5 tygodniach) pasażowano na różne pożywki, ale mimo to nie wykazywały żadnych różnic rozwojowych. Po upływie kolejnych 4–5 tygodni na pędach rozwijały się pąki kwiatowe. Po okresie kwitnienia kultury pasożyta stopniowo obumierały.

W końcu lat 60. R. Modrzejewski, I. Guzowska i M. Zenkteler [60] założyli hodowlę zarodków kianianki wielkiej *Cuscuta lupuliformis* (rosnącej w dorzeczu Wisły i Odry) na pożywce White'a. Badania dowiodły, że rozwój poszczególnych odcinków zarodka: korzeniowego, środkowego i pączkowego zachodzi niejednakowo i zależy od ich funkcji, determinowanej w miarę specjalizacji pasożytniczej.

Fragmenty radikularny (korzeniowy) i środkowy wzrastały dzięki powiększaniu się już istniejących komórek. Biegun korzeniowy wprawdzie rozwijał się pierwszy, ale krótkotrwanie, bowiem nie spełniał ważnych czynności u pasożyta łądygowego.

Odcinek plumularny (pączkowy) wzrastał dzięki podziałom komórek, czyli wskutek powiększania się liczby komórek. Wydłużał się on nieprzerwanie w ciągu 40–50 dni hodowli, tworzył odgałęzienia, zawiązki liści, a po 3 tygodniach kształtował ssawki.

W trakcie hodowli nie udało się zainicjować pełnego rozwoju liści czy korzeni pasożyta [60].

W latach 70. zainteresowano się oddziaływaniem różnych rodzajów światła na przebieg kiełkowania i rozwoju kianianki *Cuscuta indecora* [71]. W trakcie badań za pozytywną reakcję uznawano indukcję ruchów owijania się (ruchy nutacyjne, pętlowania) łądygi pasożyta, co umożliwiało kontakt z pędem żywiciela i wytworzenie ssawek. Rozwój pędów i ruchy nutacyjne pobudzało światło podczerwone i niebieskie.

Wiedza na temat organizacji mechanizmów obronnych u żywicieli pasażowanych przez rośliny kwiatowe była hipotetyczna przez długi czas, bowiem tak naprawdę (pierwotnie) odnosiła się do układu, w którym komponent pasożytniczy stanowiły bakterie i grzyby. Choroby pasożytnicze wywołane przez grzyby i bakterie były liczne, powszechne, a zatem ujemnie oddziaływały na gospodarkę rolną. Dlatego też, do poznania interakcji w układzie pasożyt–żywiciel przyczynili się głównie fitopatolodzy. Mechanizmy odporności i obronności żywicieli atakowanych przez te pasożyty-patogeny były więc najszybciej poznane. Między innymi obserwacje: Samuela, Gäumanna, Rosenabauma, Sando, Freemana, Hawkinsa, Harwey'a, Walkera, Kargopo-



łowa, Zooga, przeprowadzone w pierwszej połowie XX wieku wykazały, że barierami ochraniającymi żywiciela przed pasożytami są naloty woskowe, kutikula epidermalna, zwięzła budowa tkanek okrywających, nekrogeniczność kontrolowana, gumożywice, związki fenolowe (np. katechiny, garbniki, kwas galusowy), obniżenie pH treści komórkowej, adkrustacja i inkrustacja ścian komórkowych (np. celuloza, suberyna, lignina)[26, 72]. Warto nadmienić, że omawiane kwestie wchodziły w zakres wspomnianej już allelopatii.

Późniejsze porównawcze badania biochemiczne i molekularne (w latach 80. i 90.) pasożytowanych żywicieli wykazały podobieństwo reakcji obronnych zarówno w stosunku do nasiennych roślin pasożytniczych, jak i grzybów, bakterii czy wirusów.

Dzięki obserwacjom A. Anderson-Prouty i P. Albersheima [73] oraz eksperymentom F. Jacoba, D. Neumanna i S. Neumanna nad autoparazytyzmem u kanianek [74] potwierdzono szczegóły dotyczące obronnych barier mechaniczno-chemicznych, jakie wytwarzają żywicieli w kontakcie z ssawkami roślin pasożytniczych. Związki chemiczne wydzielane przez pasożyta indukują u żywiciela syntezę substancji obronnych. Substancje obronne żywiciela paradoksalnie mogą być kluczowe w procesie zasiedlania rośliny przez parazyta. Żywiciel, chcąc utrudnić przenikanie parazyta do tkanek przewodzących, przeprowadza miejscową (przy ssawkach) kontrolowaną nekrozę (obecnie kontrolowaną nekrozę autorzy są skłonni uznać raczej za apoptozę. U roślin pasożytowanych jednak granica między tymi dwoma procesami jest płynna i wymaga zbadania każdego przypadku oddzielnie) własnych komórek i przesyca ściany komórkowe drzewnikiem oraz suberyną. Wytworzona bariera odcina dopływ soków do odizolowanych komórek, a nawet całych tkanek (miękkiszowych), w których egzystują haustoria pasożyta. Do molekularnego wyjaśnienia interakcji pasożyt-żywiciel przyczyniła się w istotny sposób teoria fitoaleksyn, ogłoszona w 1941 roku przez K. Müllera i H. Börgera [40]. Początkowo również dotyczyła ona grzybów i bakterii pasożytniczych. Badania zmierzające do jej poparcia były więc prowadzone na grzybach i bakteriach. Jednakże zważywszy na uniwersalność założeń teorii można ją zastosować do nasiennych roślin pasożytniczych i ich żywicieli pod warunkiem, że te pierwsze uznają się za patogeny. Tymczasem ta kwestia także nie jest taka oczywista.

Nie wszyscy fitopatolodzy traktują parazytofity jako infekcyjne czynniki chorobotwórcze. Ich zdaniem stan chorobowy żywicieli powinien przejawiać się zmianami morfologicznymi, anatomicznymi i fizjologicznymi.

Według E. Gumanna [72] zmiany te mają charakter patologiczny tylko wtedy, kiedy są wyraźnie i dobrze widoczne. Jeżeli więc, np. pasożytowanie łuskiewnika

na korzeniach drzewa lub krzewu nie powoduje wyraźnej reakcji żywiciela, zjawiska tego nie możemy traktować jako objaw chorobowy. W tej sytuacji żywiele zachowują się biernie i są jedynie osłabieni [26].

Taka opinia o skutkach pasożytowania łuskiewnika na drzewach i krzewach świadczyła o kolejnych lukach w wiedzy na ten temat, które uzupełniono dopiero w latach 1994–1999 [47].

Zgodnie z koncepcją Müllera i Börgera fitoaleksyny wykazują następujące właściwości:

- Są to związki chemiczne hamujące rozwój patogena-pasożyta.
- Synteza fitoaleksyn odbywa się na skutek kontaktu żywiciela z pasożytem.
- Reakcje obronne zachodzą w komórkach żywych i ograniczają się do tkanek zaatakowanych oraz ich bezpośredniego sąsiedztwa.
- Fitoaleksyna jest substancją niespecyficzną w swoim toksycznym oddziaływaniu na patogen.
- Odporność na parazyta nie jest dziedziczona i wykształca się po próbie ataku pasożyta.

Jak już wspomniano, pasożyt podczas inwazji do żywiciela wydziela bliżej nieokreślone substancje chemiczne (białkowe, cukrowcowe, lipidowe lub glikoproteinowe) – elicytory, wywołujące reakcje fizjologiczne. Prawdopodobnie elicytory przyłączane są do receptorów komórkowych żywiciela, czego efektem jest wyzwolenie reakcji łańcuchowej wzbudzającej syntezę fitoaleksyn. W przypadku grzybów zagadnienie elicytorów badali między innymi: J.A. Hargreaves [75], L. Sequeira [76], R.M. Bostock, J.A. Kuc, R.A. Laine [77], A.G. Darvill, P. Albersheim [78].

Fitoaleksyny nie powstają wyłącznie pod wpływem elicytorów grzybowych, jak powszechnie sądzono. Wyzwalane są także przez bakterie i wirusy, a nawet czynniki abiotyczne (szok temperaturowy, promienie ultrafioletowe, roztwory soli nieorganicznych, uszkodzenia mechaniczne) [40]. Innymi słowy, roślina syntetyzuje fitoaleksyny w warunkach stresowych, do których należy zarówno porażenie pasożytem, jak i narażenie na węglowodory ropopochodne [79].

Teoria Müllera i Börgera w rzeczywistości dotyczy ogólnego systemu naprawczego i obronnego rośliny, uruchamianego przez wiele czynników. Stąd wynika również uniwersalność teorii fitoaleksynowej i możliwość odniesienia jej do parazytofitów nasiennych.

Fitoaleksyny mają różną strukturę chemiczną. Są to zarówno substancje proste w budowie (np. kwas benzoesowy u sosny *Pinus radiata* i jabłoni *Malus*), jak i wielce złożone: wyeron (furanoacetylen u wyki *Vicia*), riszytyna, kapsydiol (seskwiterpeny u psiankowatych *Solanaceae*), hordatyny, 2-hydroksy-putrescyno-amid kwasu

ferulowego (poliaminy związane z kwasami organicznymi u traw *Graminae*), 3-etylochromon (pochodna kumaryny u groszku *Lathyrus odoratus*), medikarpina, pizatina (izoflawonoidy u motylkowatych *Papilionaceae*) [41, 80, 81].

Budową chemiczną i działaniem fitoaleksyn zajmowali się między innymi: [82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89]. W okresie powojennym powrócono także do badań ssawek parazytofitów przy użyciu nowszych metod i nowoczesniejszego sprzętu. Obiektem badań były gatunki z rodzaju *Cuscuta*, *Striga*, *Agalinis*. Ponownie opracowano strukturę i etapy rozwoju ssawek. Wprowadzono nową lub przywrócono do użytku zapomnianą terminologię parazytobotaniczną, np. pseudohaustorium, ssawka zewnętrzna, ssawka wewnętrzna, komórki osiowe i dotykowe ssawek, włoski haustorialne. Między innymi J. Kuijt [90], G. Tripodi [91], I. Dörr [92], Kyu Bae Lee i Chai Doo Lee [93] przyczynili się do poszerzenia wiedzy o rozwoju ssawek u kianiaki. Zdaniem tych autorów haustoria rozwijają się z miękiszu korowego, a dokładniej ujmując, z komórek inicjalnych o charakterze merystematycznym. Komórki prassawek mające gęstą cytoplazmę i duże jądra są zawiązkami ssawek zewnętrznych, natomiast komórki spłaszczone, położone dystalnie formują ssawkę zewnętrzną.

Kształt ssawki zależy od położenia pasożyta względem organów żywiciela (równoległe, skośnie, prostopadle). Komórki ssawki wewnętrznej są zróżnicowane na: szeregowe, sprasowane (o grubych ścianach) i palczaste (o licznych plazmodesmach i wykazujące gradację systemu wakuolarnego: im starsze komórki, tym większe posiadają wodniczki). Komórki palczaste przekształcają się w komórki dotykowe, a komórki szeregowe formują komórki osiowe ssawki.

Komórki sprasowane wywierają nacisk na tkanki gospodarza, umożliwiając wnikanie ssawek do jego wnętrza. Chronią głębiej położone, delikatne komórki ssawek. W związku z tym narażone są na działanie chemicznej bariery obronnej żywiciela i szybko obumierają. Uwypuklenia ssawkowe pojawiające się na łodygach kianiaki w miejscach pozbawionych kontaktu z żywicielem nazwano pseudossawkami (pseudohaustorium).

W rozwoju ssawek badacze wyróżnili następujące stadia:

1. Indukcja rozwoju (różnicowania komórek miękiszowych) ssawki na skutek bezpośredniego kontaktu pasożyta z żywicielem. Jest to stadium ssawki zewnętrznej (uwypuklenia) wewnątrz której mieści się zawiązek ssawki wewnętrznej.
2. Przenikanie ssawek przez wierzchnie tkanki gospodarza, ścieranie komórek sprasowanych i różnicowanie się komórek dotykowych oraz osiowych.

3. Rozgałęzianie się ssawek we wnętrzu żywiciela i przekształcanie się komórek dotykowych w komórki haustorialne chłonne (powstanie pofałdowanej powierzchni absorpcyjnej na tychże komórkach).
4. Dojrzewanie ssawek, wykształcenie powierzchni stykowo-chłonnej pasożyta z komórkami floemu i ksylemu żywiciela (tzw. haustorialne komórki penetrujące drewno i łyko gospodarza).

W 1985 roku A. Gupta i M. Singh opublikowali wyniki badań określających znaczenie cytokinin w procesie rozwoju ssawek. Według tych autorów największe stężenie cytokinin panuje w obrębie ssawek. Stymulują one procesy wzrostu haustoriów, pobudzając syntezę DNA, RNA i białka oraz wzmagając podziały komórek [94].

Ssawki pasożytów przenikają do tkanek żywiciela dzięki wydzielaniu enzymów, trawiąc [86] ich błony i ściany komórkowe [24, 41, 43, 44, 4795, 96]. Do enzymów hydrolizujących błony i ściany komórkowe żywicieli należą: pektynazy (poligalakturonazy), pektynazoesteryazy, ksylazy, celulazy, celobiazы i proteazy. Aktywność poszczególnych enzymów zależy od indywidualnego składu chemicznego ścian komórkowych żywiciela. W przypadku kaniańki największe stężenie enzymów stwierdzono przy ssawkach. U pasożytowanych żywicieli (*Pisum*, *Solarium*, *Helianthus*, *Phaseolus*) zaobserwowano wzrost aktywności ksylazy i celulazy i spadek aktywności celobiazы. Celulaza katalizuje rozkład celulozy do dwucukru celobiozy, a celobiazа hydrolizuje celobiozę do glukozy. Przemiany te zachodzą w ustroju żywiciela pod wpływem fermentów wydzielanych przez parazyta. Celobioza jest absorbowana przez pasożyta. Wzrost stężenia celobiozy hamuje aktywność celulazy (sprężenie zwrotne). Wzrost stężenia celobiazы (obniżającej stężenie produktu – celobiozy) pobudza do działania celulazę. Dlatego też żywiciel dąży do obniżenia zawartości celobiazы w pobliżu ssawek [47, 74, 70, 97, 98, 99]. W poszczególnych organach pasożyta aktywność enzymów przedstawiała się następująco:

1. Celulaza: korzeń (7,5 j./g<sup>-1</sup> świeżej masy) > bulwa (2,78) > łodyga (2,35).
2. Ksylaza: łodyga (1,86) > korzeń (1,24) > bulwa (0,26).
3. Poligalakturonaza: korzeń (4,4) > łodyga (3,38) > bulwa (3,22).
4. Proteaza: korzeń (12,4) > bulwa (4,04) > łodyga (3,6).

W korzeniach pasożytowanych roślin stwierdzono większą aktywność proteazy i celulazy niż w grupie kontrolnej. W 1999 roku U. Chatterjee i G. Sanwal opisali mechanizm aktywowania celulazy *Cuscuta reflexa* przez proteiny zawarte w żywicielu *Lantana camara* [100]. W latach 80. i 90. rozwinęto nowy kierunek badań parazytofitów – molekularno-biochemiczny.

Innymi słowy, nowoczesne badania zmierzały do poznania molekularnego mechanizmu specjalizacji (a zarazem ewolucji) pasożytów. Znano parazyto-

fity o różnym stopniu rozwoju pasożytnictwa, co mogło wyjaśnić przebieg i zasady ewolucji. W badaniach tych brano pod uwagę przede wszystkim kwestię utraty zdolności do fotosyntezy.

Od dawna wiadano, że *Cuscuta reflexa* zawiera małe ilości chlorofilu, podczas gdy *Cuscuta europaea* wcale.

W związku z tym M.A. Machado i K. Zetsche [101], G. Haberhausen, K. Valentin, K. Zetsche [102], D. Bömmmer [103], B. Pazy i U. Plitmann [104], J.M. Hibberd [105], N.K. Choudhury, D. Sahu [106] podjęli porównawcze badania genomu plastydowego, struktury chloroplastów i przebiegu fotosyntezy u wymienionych wyżej kianianek. Chloroplasty u *Cuscuta europaea* były bardziej uwstecznione niż u *C. reflexa*.

*C. reflexa* w przeciwieństwie do kianianki europejskiej przyswajała dwutlenek węgla i syntetyzowała małe ilości glukozy, sacharozy i związków ufosforowanych. Badania potwierdziły więc przekazy dawniejszych autorów [39, 44, 107, 108], że *C. reflexa* zawiera ślady chlorofilu i nie utraciła całkowicie zdolności fotosyntetyzowania.

Badania wykazały obecność u pasożytów genów kodujących enzymy niezbędne do przebiegu fotosyntezy. U *Cuscuta reflexa* ekspresja tych genów jest zahamowana częściowo, a u kianianki europejskiej – całkowicie. Mechanizm inhibicji nie został całkowicie wyjaśniony. Wysunięto kilka teorii:

1. Niewielka liczba kopii genów warunkujących zdolność fotosyntezy.
2. Mutacje genów-regulatorów odpowiedzialnych za transkrypcję [109].
3. Mutacje w genach właściwych, bezpośrednio kodujących niezbędne enzymy [103, 110].
4. Pobierane od żywiciela związki organiczne są równocześnie inhibitorami transkrypcji [101].

Obserwacje J.M. Hibberda i wsp.[105] stwierdziły obecność chlorofilu głównie w komórkach otaczających wiązki przewodzące.

Niektóre pasożyty utraciły geny w trakcie ewolucji. Kianianka posiada mniej genów niż pokrewne taksonomicznie gatunki niepasożytnicze (np. powój *Convolvulus*, batat *Ipomoea*). D.G. Searcy i A.J. MacInnis stwierdzili [111], że pasożytnictwo nie zawsze sprowadza się do redukcji genomu. Istnieją pasożyty, które rozbudowały swój genom. Jako przykład podali zwierzęta: tasiemca *Hymenolepis* o bardziej złożonym genomie niż wolno żyjący wirek *Dugesia* czy też pasożytniczą glistę *Ascaris*, bardziej skomplikowaną genowo niż wolno żyjący *Caenorhabditis*. Wysunęli teorię, że kianianka jest ewolucyjnie późniejszym pasożytem niż podane pasożytnicze bezkręgowce. Stadia początkowe parazytyzmu charakteryzuje się utratą genów. Wraz z upływem czasu, na skutek specjalizacji i doskonalenia, następuje rozbudowa genomu pasożyta [112]. Z przytoczonych teorii i przykładów na ich poparcie można



spostrzec bardzo ogólne i uniwersalne (syntetyczne) podejście autorów do zjawiska parazytyzmu.

W ostatnim dwudziestoleciu sporo uczyniono w temacie kolin, czyli związków zapewniających zachodzenie wzmiankowanej już wcześniej allelopatii. W 1986 roku M. Chang i D.G Lynn [113] opisali koliny determinujące żywiciela i wzbudzające rozwój ssawek u półpasożytów z rodziny *Scrophulariaceae*: *Striga* i *Agalinis*. Są to:

- 2,5-dimetoksy-p-benzochinon wyodrębniony z korzeni *Sorghum*,
- ksenognizyna A i ksenognizyna B (dihydrostylbeny) zawarte w korzeniach *Astragalus* (*Papilionaceae*),
- sojasapogenol A (triterpen) wyizolowane z wydzieliny korzeniowej *Lespedeza* (*Papilionaceae*).

W 1992 roku Hauck, S. Muller i H. Schildknecht opisali nową blastokolinę sorgolakton (pokrewną strigolowi) wyodrębnioną z korzeni *Sorghum bicolor*, która pobudza kiełkowanie nasion półpasożyta *Striga* [40].

W 1997 roku J. Willem, J.F. Thuring, G.H. Nefkens i B. Zwanenburg, M.M. de Kok, H.H. Bitter opublikowali szereg prac opartych na wynikach badań eksperymentalnych, wykazujących działanie kolin (analogów strigolu) na kiełkowanie nasion i rozwój cech pasożytniczych zarazy *Orobanche* oraz półpasożyta *Striga* [114, 115].

Rok później K. Yoneyama, Y. Takeuchi, M. Ogasawara, M. Konnai, Y. Sugimoto i T. Sassa wykazali stymulujący wpływ na kiełkowanie nasion zarazy *Orobanche minor* i *Striga hermonthica* związków pochodzenia grzybowego (sklerotonina A, kotylenina, fuzikocyna) [70, 116].

Molekularne oddziaływanie kolin nie jest całkowicie wyjaśnione. Prawdopodobnie koliny uaktywniają geny kodujące enzymy, które regulują procesy związane z kiełkowaniem i rozwojem (np. kształtowanie ssawek). Specyficzne białka powstałe dzięki aktywacji genów pełnią też funkcje informacyjne i budulcowe. Zgodnie z inną teorią, koliny są sygnałem wyzwalamym reakcje łańcuchową, czego efektem jest wzrost syntezy etylenu pobudzającego kiełkowanie nasion pasożyta [117, 118, 119].

Interesującym zagadnieniem w układzie pasożyt-żywiciel stało się przenikanie metabolitów wtórnych z żywiciela do pasożyta i odwrotnie. W tej kwestii od dawna panowały niejasności. Już w 1919 roku J. Zellner [120] stwierdził, że łuskiewnik różowy *Lathraea squamaria* L. pasożytujący na *Prunus padus* L. nie zawierał w swym składzie chemicznym glikozydów cyjanogennych (prunazyiny), a zaraza *Orobanche* czy kaniańka *Cuscuta* pasożytujące na naparstnicy *Digitalis* nie absorbowały glikozydów nasercowych. Zatem, pasożyty selek-

cjonują pobierane od żywiciela substancje, zachowując swój skład chemiczny i syntetyzując własne metabolity wtórne z substancji prostych (z metabolitów pierwotnych). W 1987 roku F.R. Stermitz i G.H. Harris [121] opublikowali wyniki badań stwierdzające transfer alkaloidów pirolizydynowych i chinolizydynowych ze starca *Senecio* i łubinu *Lupinus* do półpasożyta *Castilleja* z rodziny trędownikowatych *Scrophulariaceae*.

W 1990 roku M.J. Schneider i wspomniany Stermitz [122] odkryli podobny transfer u półpasożyta gnidosza *Pedicularis* (*Scrophulariaceae*) pasożytującego na świerku *Picea engelmannii* (metabolit pinidinol), na starcu *Senecio triangularis* (metabolit alkaloidowy senecjonina), na łubinie *Lupinus argenteus* (metabolit alkaloidowy lupanina) i na *Thermopsis montana* (alkaloid chinolizydynowy anagiryna) [40].

P. Wolswinkel stwierdził przepływ dużych ilości potasu i magnezu z żywiciela *Vicia faba* (wyka) do pasożyta – kianianki *Cuscuta* poprzez floem. W procesie aktywnie uczestniczył nie tylko pasożyt, ale również sam gospodarz, zwiększając stężenie wymienionych kationów w miejscach kontaktowania się z kianianką [123, 124].

Badania F. de Bocka i A. Fera [125] przeprowadzone na układzie pasożyt *Cuscuta reflexa*–żywiciel *Pelargonium zonale* wykazały udział kwasu abscysynowego w transferze związków organicznych. Kwas abscysynowy gromadził się w miejscach przenikania soków z żywiciela do pasożyta. Zaobserwowano przy tym wchłanianie tego hormonu przez pasożyta. Kwas abscysynowy jest seskwiterpenem mającym zdolność zmieniania ekspresji genów i enzymów. Pobudza przepływ związków organicznych z tkanki mięksiszowej do naczyń i rurek sitowych. Zwiększa przepuszczalność błon komórkowych. Korzystnie działa więc dla pasożyta.

Z kolei badania D. Jeschke [126] i P. Baumela [127] miały na celu poznanie syntezy, przepływu i kumulacji związków azotowych (alkaloidów) w układzie pasożyt *Cuscuta reflexa*–żywiciel *Lupinus albus* (łubin). Obserwacje prowadzono w odniesieniu do grupy kontrolnej – żywiciela wolnego od pasożyta. Ustalono stosunek syntezy, katabolizmu i kumulacji alkaloidów chinolizydynowych w obu przypadkach:

- Dla układu pasożyt-żywiciel wynosił 74:35:39.
- Dla grupy kontrolnej wynosił 134:123:10.

Wykazano aktywny transport alkaloidów do kianianki za pośrednictwem floemu (w 95%). Absorbowanie alkaloidów przez ksylem odbywało się jedynie w 5%. Pasożyt zmienił punkty docelowe kumulacji i katabolizmu alkaloidów. Kumulowanie alkaloidów odbywało się głównie w łodydze. Zmniejszył

o około 50% syntezę tych związków w korzeniu. W związku z tym nastąpiło zahamowanie rozwoju kwiatów i owoców u żywiciela.

W grupie kontrolnej natomiast, związki organiczne transportowane były przez ksylem i floem do organów rozwijających się (główna akumulacja w stożkach wzrostu i pąkach kwiatowych). W tychże organach następował również najintensywniejszy katabolizm alkaloidów. Synteza alkaloidów odbywała się przede wszystkim w korzeniu.

W 1997 roku D. Jeschke wykazał u *Coleus blumei* porażonej *Cuscuta reflexa* wzmoczenie fotosyntezy i transpiracji [70].

W latach 1996–1999 H. Różański prowadził badania chromatograficzne, w których stwierdził transfer metabolitów wtórnych z żywicieli do *Cuscuta epithimum*, *Lathraea squamaria*, *Euphrasia rostkoviana*, *Odontites rubra*, *Rhinanthus aristatus* i *Melampyrum nemorosum*, a tym samym wykazał zmienność składu chemicznego tych parazytofitów w zależności od różnorodnych chemotaksonomicznie żywicieli [65].

W latach 90. obserwuje się ponowne zainteresowanie uczonych oddziaływaniem różnych barw światła na rozwój cech pasożytnictwa u kianianki. Największe zasługi w poznaniu tych zagadnień mają japońscy biolodzy: Katsuhisa Furuhashi, Michizo Sugai, Masakatsu Watanabe i Yoshifumi Tada [128].

Do badań wykorzystano kianiankę japońską *Cuscuta japonica*. W 1997 roku podanym autorom udało się uzyskać aktywne spektrum fotoindukcji haustoriów (szczyt przy dł. 740 nm) i odwrotnej indukcji sadzonek kianianki (szczyt przy dł. 660 nm), używając metody „akrylowych pudełek”. Te aktywne spektra wykazały, że w indukcji haustoriów pośredniczy fitochrom, chociaż maksymalny szczyt w rejonie światła niebieskiego był wyraźnie niższy niż oczekiwany ze spektrum absorpcji znanych fitochromów.

Rozwój ssawek wywołano poprzez wspólny efekt dalekiej czerwieni i dotykowej stymulacji. Sadzonki umieszczone w akrylowych pudełkach były poddane działaniu światła dalekiej czerwieni przez 15 minut, a następnie inkubowane przez 2 dni w ciemności. Efektem zabiegu był rozwój ssawek. Grupę kontrolną poddano działaniu światła niebieskiego i białego, po czym także inkubowano w ciemności, jednakże rozwoju ssawek wówczas nie wywołano. Efekt wzbudzenia przez światło dalekiej czerwieni mógł być cofnięty poprzez zadziałanie światłem czerwonym.

Badanie odśloniło nietypową cechę odpowiedzi fitochromu pośredniczącego: rozwój ssawek był wzbudzany światłem dalekiej czerwieni, a odpowiedź była usunięta przez światło czerwone.

Przedmiotem zainteresowań parazytobotaniki jest także skład chemiczny roślin pasożytniczych. Znajomość składu chemicznego parazytofitów stanowi podstawę, a zarazem punkt wyjścia dla szeregu specjalistycznych badań biochemicznych, toksykologicznych, farmakologicznych, fizjologicznych, farmakognostycznych i taksonomicznych. Chemizm pasożytów obecnych w uprawach jest także istotny dla nauk rolniczych związanych z produkcją roślinną i zwierzęcą.

Historia analiz chemicznych parazytofitów jest stosunkowo krótka. Najstarsze odnalezienie doniesienie jest autorstwa Hünefelda i pochodzi z 1836 roku (patrz Tabela 1, poz. 26); dotyczy pochodnej alkoholowej galaktozy – dulcytolu (melampirytu) zawartego w ziele *Melampyrum nemorosum*. Kolejne ważne rezultaty badań chemicznych datują się następująco:

- 1859 rok: Eichler wykrył w ziele *Rhinanthus minor* L. alkohol cukrowy melampirytol (melampiryt), który okazał się dulcytolem odkrytym wcześniej przez Hünefelda w ziele *Melampyrum*.
- 1862 rok: Gilmer potwierdził obecność dulcytolu w ziele *Melampyrum nemorosum* L.
- 1862 rok: Knop podał skład mineralny popiołu kianianki *Cuscuta europaea* L.
- 1868 rok: Ludwig wyodrębnił z ziela i nasion *Rhinanthus*, *Melampyrum*, *Odontites* i *Pedicularis* glikozyd irydoidowy rynantynę i określił jego strukturę chemiczną.
- 1883 rok: Temme przeprowadził analizy enzymów zawartych w kianiance *Cuscuta europaea* L.
- 1895 rok: Barbey wyizolował glikozyd kuskutyneę z ziela kianianki *Cuscuta epithimum* (L.) Nathhorst.
- 1896 rok: Heinricher określił zawartość skrobi w kłączach łuskiewnika *Lathraea*.
- 1902 rok: Bach i Chodat prowadzili badania oksydaz u *Lathraea*.
- 1902 rok: Cotton dokonał analiz chemicznych *Rhinanthus minor* L., wykrywając przy tym obecność związków pochodnych kwasu benzoowego.
- 1910 rok: Peckolt z ziela *Cuscuta racemosa* Martius otrzymał krystaliczny barwnik kuskutyneę, odkryty w XIX wieku przez Barbey'a i kryształki substancji zawierającej kwas galusowy.
- 1919 rok: Zellner podaje skład mineralny popiołu *Lathraea*.
- 1922–1923: Bridel i Braecke przeprowadzili badania chemiczne *Melampyrum* i *Rhinanthus*, stwierdzając w nich występowanie mannitolu, aukubiny i dulcytolu.

- 1925 rok: Melton i Sayre wykazali główne składniki organiczne ziela świetlika *Euphrasia officinalis* L.
- 1929 rok: Bridel przeprowadził analizy chemiczne *Lathraea clandestina* L., w której wykazuje aukubinę i mannitol.
- 1935–1936 rok: Agarwal z nasion *Cuscuta reflexa* Roxb. wyizolował lakton kuskutalinę i flawon amarbelinę. Z ziela *C. reflexa* otrzymał w stanie krystalicznym barwnik kuskutyne (wcześniej opisany przez Barbey'a) i ustalił jej wzór sumaryczny.
- 1936 rok: Hohmann wykrył saponiny w nasionach *Rhinanthus major* Ehrhart.
- 1955–1962: Eckey i Earle-Jones prowadzili analizy związków zapasowych *Cuscuta reflexa* Roxb. et *C. gronovii* Willdenow.
- 1966 rok: Curtis i Canlton opracowali materiały zapasowe nasion *Melampyrum lineare*, *M. arvense* i *Rhinanthus crista-galli* L.
- 1967 rok: Królikowska dokonała szczegółowej analizy składu ziela *Euphrasia rostkoviana* Hayne, wykrywając w nim nowe związki irydoidowe, depsydowe i flawonoidy.
- 1969 rok: Broda opracował glikozyd irydoidowy katalpol w zagorzałku *Odontites*.
- 1971 rok: Constantinescu pracował nad leukoantocyjanami w *Euphrasia rostkoviana* Hayne.
- 1973 rok: Harkiss i Timins prowadzili prace analityczne (irydoidy) nad *Euphrasia rostkoviana* Hayne.
- 1976–1984: Garcia Bilbao, Damtoft, Takeda, Fujita, Toth, Bianco prowadzili badania flawonoidów i irydoidów zawartych w ziele *Odontites* i *Melampyrum*.
- 1981–1983 rok: Sticher i Salama przeprowadzili szczegółowe badania struktury glikozydów zawartych w ziele świetlika *Euphrasia*. Sticher wykrył nowy glikozyd fenylopropanoidowy eukovozyd.
- 1988 rok: Gross i współpracownicy prowadzili badania nad flawonoidami w *Euphrasia rostkoviana* Hayne [120, 129, 130, 131].

Intensywne badania fitochemiczne stworzyły podstawy dla rozwoju chemotaksonomii. Chemotaksonomia jest subdyscypliną systematyki zajmującą się wyróżnianiem jednostek systematycznych, określaniem stopnia pokrewieństwa między taksonami i konstruowaniem układu taksonomicznego przy użyciu kryteriów chemicznych. Podczas klasyfikowania poszczególnych taksonów uwzględnia się charakterystyczne (specyficzne dla danego taksonu) metabolity wtórne. Pokrewne taksony posiadają podobne metabolity wtórne



i szlaki metaboliczne. Znajomość chemotaksonomii umożliwia przewidywanie występowania pewnych kluczowych substancji w pokrewnych niższych jednostkach taksonomicznych (podgatunek, gatunek, rodzaj), mimo że nie były analizowane odrębnie (bezpośrednio), co jest szczególnie istotne dla toksykologii i farmakologii. Chemotaksonomia stymuluje rozwój innej pokrewnej subdyscypliny – serotaksonomii (prace Metza, Hawkesa).

Chemotaksonomia jest szczególnie cenna przy badaniu ewolucji (specjalizacji) i pokrewieństwa roślin pasożytniczych. Umożliwia również określenie transferu metabolitów wtórnych z żywicieli do pasożytów [132].

Pierwszy chemotaksonomiczny układ roślin opracował w latach 90. XX wieku szwajcarski farmaceuta Robert Hegnauer: studia ukończył na Uniwersytecie w Bernie i w Szwajcarskiej Wyższej Szkole Technicznej w Zurychu, w latach 1946–1949 asystent Zakładu Farmakognozji Instytutu Farmaceutycznego SWST (ETH), od 1949 do 1952 roku asystent w Zakładzie Farmakognozji Laboratorium Farmaceutycznym Uniwersytetu Leiden, od 1952 roku profesor farmakognozji Uniwersytetu Leiden, od 1962 roku profesor eksperymentalnej systematyki roślin na tejże uczelni. Autor i współautor licznych publikacji książkowych i artykułów w specjalistycznych czasopismach (głównie w „Phytochemistry”), np. *Chemotaxonomie der Pflanzen* (od 1962 roku), *Accumulation of secondary products and its significance for biological systematics* [133], *Biology and Chemistry of the Compositae* (współautorzy: Heywood V.H., Harborne J.B., Turner B.L., 1977), *Cyanogenic compounds as systematic markers in Tracheophyta* [134], *Phytochemistry and plant taxonomy – An assay on the chemotaxonomy of higher plant* [135].

*Chemotaxonomie der Pflanzen* R. Hegnauera, *Die Pflanzenstoffe* C. Wehmera i *Biochemie der Pflanzen* F. Czapeka należą do publikacji najobszerniej, a jednocześnie porównawczo i krytycznie omawiających skład chemiczny roślin pasożytniczych.

W Polsce w XX wieku do rozpowszechnienia i rozwoju fitochemii oraz chemotaksonomii w głównej mierze przyczynili się: Bolesław Broda, Stanisław Büchner, Zofia Jerzmanowska, Jerzy Kączkowski, Stanisław Kohlmünzer, Jakub Mowszowicz, Marian Nowiński, Lutosława Skrzypczak i Halina Strzelecka.

Właściwości lecznicze większości omawianych parazytofitów są niedostatecznie poznane. Wyjątek stanowi świetlik *Euphrasia*, który w XX wieku był najintensywniej badany pod względem chemicznym. Działanie lecznicze i sposób użycia przetworów uzyskanych z ziela świetlika zostały opisane niemal w każdym opracowaniu zielarskim i farmakologicznym, zarówno o charakterze typowo naukowym, jak i popularnonaukowym.

W XX wieku przestał „istnieć” gatunek: świetlik lekarski *Euphrasia officinalis* L., a samą nazwę uznano za zbiorczą, obejmującą szereg podobnych do siebie gatunków europejskich: świetlik łąkowy *Euphrasia rostkoviana* Hayne, świetlik wyprężony *Euphrasia stricta* Host, świetlik zwarty (zwaristolistny) *Euphrasia curta* (Fries) Wettstein, świetlik Kernerera *Euphrasia Kernerii* Wettstein, świetlik krótkogruczołkowy *Euphrasia brevipila* Burnat, Gremla i inne. Wymienione gatunki swobodnie krzyżują się ze sobą, tworząc liczne mieszańce. W dosłownym więc pojęciu, gatunki to nie są, chyba że zmieni się definicję tej podstawowej jednostki systematycznej, a kryterium przy jej wyróżnianiu staną się jedynie różnice morfologiczne. Jednakże kwestia ta wymaga wykonania szeregu specjalistycznych badań porównawczych i znalezienia kompromisu. Bezcelowe jest bowiem wyróżnianie niestabilnych biologicznie gatunków, powstaje niepotrzebny chaos nomenklaturowy, a sam gatunek przestaje mieć odzwierciedlenie w rzeczywistości (w naturze) i staje się tylko nazwą, sztucznym tworem, czego obawiał się w XIX wieku Lamarck. W związku z rozpadem *Euphrasia officinalis* L. na nowe gatunki powstał problem, z jakiego gatunku pozyskiwać surowiec zielarski do celów leczniczych. Dzięki badaniom chemicznym ustalono podstawowe i charakterystyczne dla całego rodzaju *Euphrasia* związki chemiczne, które miały warunkować opisywane od dawna (starożytna Grecja) działanie lecznicze.

Związki irydoidowe są również znane z innych roślin: *Aucuba* (*Cornaceae*), *Nepeta* (*Labiatae*), *Genipa* (*Rubiaceae*), *Plantago* (*Plantaginaceae*), a nawet z mrówek *Irydomyrmex* [80, 136] i były dokładniej badane pod względem farmakologicznym, zwłaszcza z powodu wykazywanych właściwości antybiotycznych.

Wiele spostrzeżeń farmakologicznych znalazło więc odbicie w znanych właściwościach leczniczych świetlika.

Obecnie, oficjalnie za lecznicze gatunki świetlika uznano: *Euphrasia rostkoviana* Hayne, *Euphrasia stricta* Host i *Euphrasia curta* (Fries) Wettstein [137, 138, 139, 140].

Ziele świetlika *Herba Euphrasiae* (Urzędowy Spis Leków) dopuszczone jest do stosowania w lecznictwie i do obrotu handlowego w aptekach [140, 141]. Wywiera działanie przeciwzapalne, przeciwwysiękowe, przeciwhistaminowe, bakteriobójcze (na gronkowce i paciorkowce), hipotensyjne, odtruwające, ściągające, wzmacniające ogólnie, przeciwbólowe, spazmolityczne, osłaniające, przeciwastmatyczne, przeciwtrądzikowe i pobudzające wydzielanie soku żołądkowego [28, 31, 137, 138, 140, 142, 143, 144, 145, 146, 147, 148].

Zastosowanie ziela świetlika w terapii jest szerokie:

J. Biegański: *Ziołolecznictwo* [149]:

„(...) zdawien dawna świetlik używany był w postaci lekkiego naparu przy chorobach oczu do przemywania i okładów. Za pomocą przekraplania 2 części ziela z 5 częściami wody otrzymano destylat, zwany *Aqua Euphrasiae*, służący do tegoż użytku, co napar. Herbatka ze świetlika niekiedy używaną bywa przy katarze żołądka. (...).

*Świetlik używany bywa do mieszanki przeciw sklerozie (zwapnieniu naczyń), w kompozycji następującej:*

*Świetliku 20,0*

*Rosiczki 30,0*

*Jemioły 40,0*

*Liści czernicy 80,0*

*Liści poziomki 50,0*

*Dziurawca 80,0*

Wszystko drobno skrajane i zmieszane. Dwie łyżki ziółek nalać dwoma szklankami ciepłej wody (nie gorącej) pozostawić na 10–12 godzin, zlać i wypić po połowie rano i wieczór.

Bywają zdumiewające wprost wypadki wyleczenia się świetlikiem z zupełnej ślepoty, trwającej długi przeciąg czasu”.

Autor opisuje przypadek wyleczenia ślepoty u księdza: „Ksiądz ów, jak mówił, już kilka osób wyleczył ze ślepoty świetlikiem” [149].

J. Muszyński: *Ziołolecznictwo* [30]:

„Jest to stary lek stosowany przy cierpieniach skrofulicznych, a szczególnie przy chorobach oczu. Nie jest to surowiec trujący lub drażniący, można go przeto stosować bez obawy, nawet przez czas dłuższy.

Rp. *Herbae Euphrasiae* 100,0

*Florum Cyani* 50,0

*M.f. spec. S.*

Robić kompresy z rozparzonego ziela na oczy.

Rp. *Herbae Euphrasiae* 60,0

*Herbae Visci* 60,0

*Fol. Myrtilli* 100,0

*Herbae Hyperici* 100,0

*M.f. spec. S.* (Zioła przeciwko sklerozie), 3 szkl. naparu dziennie” [30].

Wojciech Roeske, powołując się na Kroebera, podał, że nalewka z ziela świetlika działa znieczulająco na błony śluzowe i poleca stosować ją w rozcieńczeniu z wodą

do przemywania oczu przy zapaleniu spojówek (nieżyt spojówek), w łzawieniu i w przemęczeniu oczu. Wspomniął o rewelacyjnych doniesieniach Biegańskiego na temat wyleczeń chorób oczu w medycynie ludowej. W homeopatii: zewnętrznie przy tych samych schorzeniach  $\emptyset$  – 10 kropeł na szklankę wody do okładów, wewnętrznie *dilutus* D2, co 2–3 godziny 5 kropeł. Dawkowanie: napar z ziela świetlika 5–10% – do okładów; nalewka świetlikowa *Tinctura Euphrasiae* 10–20 kropeł na szklankę wody do okładów i przemywań; woda świetlikowa *Aqua Euphrasiae* – do zakrapiania oczu. Do użytku wewnętrznego zaleca nalewkę świetlikową 2–3 razy dziennie po 5–10 kropeł i sproszkowane ziele *Pulvis Euphrasiae* 3 razy dziennie po 500 mg (w opłatkach) [31].

Jakub Mowszowicz obok popularnych okulistycznych zastosowań świetlika wspomniął o używaniu odwaru do płukania gardła [150].

Jaroslav Kresanék opisał świetlik jako środek pobudzający przemianę materii i uśmierający ból głowy. Zdaniem autora w lecznictwie ludowym przy chorobach oczu świetlik jest mieszany z koprem, kwasem borowym i rumiankiem. Dawki: 2–3 g sproszkowanego ziela 3 razy dziennie lub napar 2% (3 łyżeczki ziół na szklankę wody) – 2 szklanki dziennie; do użytku zewnętrznego – 5% napar [151].

Mieszanie wodnych wyciągów ze świetlika z wodą borną (do okładów na oczy) polecieli także Jan Volàk i Jiří Stodoła [152]. Ich zdaniem świetlik leczy zaburzenia nerwowe, histerie i bezsenność. Zewnętrznie zastosowany (okłady) przyspiesza gojenie ran.

Interesujące wiadomości na temat właściwości leczniczych świetlika podał zmarły, ale niegdyś popularny fitoterapeuta i krzewiciel wiedzy zielarskiej – Witold Poprzęcki: „(...) pobudza serce i nerwy, stosuje się je (ziele) w naparze w niezbytach żołądka i dwunastnicy, jak również do zakrapiania i przemywania oczu w ropieniu, osłabieniu wzroku, krótkowzroczności (awitaminoza!) i zbyt dużym napięciu wewnętrznym w gałce ocznej” [137]. Według autora okulistyczne działanie świetlika ustaje po roku od zebrania ziela. Zamieścił przeciwmiażdżycową mieszankę ziołową opracowaną na podstawie mieszanki Biegańskiego (pominięto ziele rosiczki), mieszankę pobudzającą wydzielanie soków trawiennych, a także ziółka leczące zapalenie miedniczek nerkowych: „ziele świetlika, ziele dziurawca, kwiat krwawnika, liść pokrzywy i liść podbiału w równych ilościach - napar 4-5 razy dziennie pół szklanki (na dzień)” [137].

Waleria Olechnowicz-Stępień i Eliza Lamer-Zarawska propagowały stosowanie ziela świetlika w pediatrii jako środka łagodnie działającego w zapaleniu spojówek, nawet z ropną wydzieliną, w jęczmieniu, przy zapaleniu brzegu powiek, nadwrażliwości oczu na promieniowanie (lamp rtęciowych,

ekranów telewizyjnych) oraz na alergeny (kurz, dym, spaliny samochodowe). Do okładów i przemywania oczu należy zastosować odwar przygotowany z 1 łyżki suszu na 1 szklankę wody. Autorki zaproponowały również napar do przemywania oczu: 40 g kwiatu bławatka zmieszać z 30 g ziela świetlika. Zaparzać łyżkę mieszanki 1 szklanką wody. Preparaty świetlikowe nie wykazują działania drażniącego, dlatego też można je stosować przez dłuższy czas [153].

Jadwiga Anioł-Kwiatkowska, Stanisław Kwiatkowski i Witold Berdowski w zastosowaniach leczniczych zamieścili:

- odwar wodny, ekstrakt alkoholowy lub olejowy z ziela: nieżyt dróg oddechowych (oskrzeli), astma, zaburzenia trawienne, niedokwaśność treści żołądkowej, kolka wątrobowa, żółtaczką, alergie, migrena, histeria, bezsenność, wyczerpanie nerwowe, choroby oczu;
- przymoczki nasączone odwarem z ziela: stany zapalne oczu, spojówek, powiek, woreczka łzowego, rogówki, tęczówki, nadmierne łzawienie oczu, wydzielina ropna z oczu, zmęczenie wzroku, światłowstręt; wyciąg winny z ziela poprawia wzrok [147].

W homeopatii świetlik stosowany jest zewnętrznie i wewnętrznie do leczenia kataru oraz ostrego i przewlekłego zapalenia spojówek, przy czym kryterium zastosowania powinny stanowić postać i intensywność wydzieliny: z oczu ostra, z nosa niezbyt obfita. Wskazaniem do zażywania *Euphrasia* jest także silny światłowstręt, pieczenie i ból gałek ocznych oraz zmętnienie soczewki oka, zwłaszcza u osób z zaburzeniami ukrwienia obwodowego [138, 154, 159].

W weterynarii odwar z ziela świetlika podaje się zwierzętom słabo rozwijającym się oraz chorym i starym jako środek ogólnie wzmacniający, pobudzający apetyt i wpływający na właściwe przyswajanie pokarmów. Ponadto świetlik używany jest w leczeniu chorób oczu, podobnie jak u człowieka [139].

W polskiej współczesnej medycynie oficjalnej preparaty świetlikowe są użytkowane wyłącznie zewnętrznie. Doustne zażywanie przetworów świetlikowych jest praktykowane wyłącznie w ziołolecznictwie ludowym i w homeopatii. We współczesnym obrocie handlowym znajduje się niewielki asortyment preparatów świetlikowych [140]:

1. Ziele świetlika *Herba Euphrasiae*: rozdrobniony susz w opakowaniach 50 g; ponadto torebki ekspresowe ze sproszkowanym suszem (1,5 lub 2 g);
2. Żel świetlikowo-aloesowy zawierający 3 części ekstraktu z ziela; świetlika łąkowego i 2 cz. ekstraktu z aloesu (tuby 15 i 30 g).
3. *Euphrasia Dagomed 22*: lek homeopatyczny w granulkach zawierający *Euphrasia D2*, *Aurum metallicum D6*, *Ruta D4*, *Mercurius corrosivus D8*, *Secale cornutum D6*.



#### 4. *Euphrasia* D4 krople – lek homeopatyczny.

Zupełnie inaczej sytuacja przedstawia się z pozostałymi parazytofitami: *Cuscuta europaea* L., *Cuscuta epithymum* (L.) Murr., *Odontites rubra* Gilib., *Melampyrum nemorosum* L., *Melampyrum awense* L., *Alectorolophus glaber* (Lam.) Beck (seu *Rhinanthus maior* Ehrh. sive potius *Rhinanthus galli* L.) i *Lathraea squamaria* L. W dostępnych autorowi publikacjach niewiele jest danych na temat działania farmakologicznego i sposobu użycia (dawkowanie, formy preparatów) wymienionych surowców zielarskich.

Kanianka europejska i macierzankowa obecnie rzadko stosowane są w ziołolecznictwie ludowym (Francja, Szwajcaria, Niemcy, Indie). W Polsce praktycznie nieznaną. Krzysztof Kluk [156] wspominał o działaniu przeczyszczającym kianianki pospolitej (europejskiej), następnie uczynili to B. Broda, J. Mowszowicz [157]. Właściwości farmakologiczne i toksykologiczne kianianki na podstawie przeglądu literatury i własnych badań eksperymentalnych obszerniej opisał H. Różański [148].

Z przeglądu literatury zagranicznej wynika, że ziele kianianki pospolitej i macierzankowej wywiera działanie łagodnie przeczyszczające, wiatropędne, żółciopędne, moczopędne, napotne, przeciwgorączkowe, uspokajające, przeciwszkorbutowe, pobudzające wydzielanie soku żołądkowego i jelitowego oraz zwiększające apetyt. Kianianki były stosowane w leczeniu anginy, szkorbutu, uporczywych zaparć, atonii jelit, chorób śledziony, wątroby i pęcherzyka żółciowego (kamica, żółtaczką, bóle), wścieklizny, depresji, apatii i bezsenności.

Zewnętrznie zastosowane kianianki – pobudzają gojenie ran.

Z ziela sporządza się napar: 30–50 g na litr wody; doustnie przyjmować 2–3 filiżanki w ciągu dnia [120, 158, 159, 160, 161].

Zagorzałek późny był stosowany jako zioło znoszące ból zębów oraz hamujące nadmierne krwawienia miesiączkowe [156, 158]. Niestety sposób użycia i dawkowania rośliny zostały zapomniane. Prace eksperymentalne nad właściwościami i dawkowaniem tego zioła prowadził W. Kowalski [162] i H. Różański [148].

Do naszych czasów nie przetrwała również kompletna wiedza na temat zastosowania i dawkowania pszeńców *Melampyrum* w terapii ludzi. Pszeniec gajowy stosowany jest w weterynarii:

- okłady z rozgniecionego świeżego ziela lub odwaru pszeńcowego stosuje się w leczeniu ropiejących ran, owrzodzeń i liszajów;
- wlewy doodbytnicze stosuje się przy robaczycy;
- wyciągi olejowe z ziela leczą stany zapalne skóry, liszaje, grzybice, pęknięcia i rozpadliny skóry i ropnie. Sproszkowane ziele wymieszane

z żywicą świerkową daje pastę leczącą uszkodzenia strzałki kopyta, zagwożdżenia i inne rany w obrębie rogowych wytworów skóry [139].

Pszeniec różowy *Melampyrum awense* L. niegdyś miał podobne do pszenca gajowego zastosowanie lecznicze, ale u ludzi: rozmiękczone i przeciwzapalne; był stosowany do okładów (świeże ziele, rozparzone nasiona) na skórę [163].

Szeleżnik większy *Rhinanthus maior* L. (*Alectorolophus glaber* (Lam.) Beck) dawniej był wykorzystywany w fitoterapii [159], prawdopodobnie jako środek przeciwzapalny, moczopędny i przyspieszający gojenie ran [148].

Spośród półpasożytów leczniczych warto wspomnieć także o gnidoszu leśnym *Pedicularis sylvatica* L. wykorzystywanym wewnątrz jako środek moczopędny, a zewnętrznie do leczenia trudno gojących się i ropiejących ran oraz zwalczania wszawicy [148, 156, 164].

Łuskiewnik różowy *Lathraea squamaria* L. działa przeciwpadaczkowo, przeciwzapalnie, przeciwgorączkowo, napotnie, bakteriobójczo, uspokajająco, przeciwtrądzikowo, grzybobójczo, przeciwbólowo, rozkurczowo (na mięśnie gładkie i szkieletowe) i moczopędnie. W dawnej medycynie (XVII–XVIII wiek) znany pod nazwą *Radix Dentariae*, *R. Anblati seu R. Squamariae* (w Farmakopeach Germańskich: *Zahnwurz* (korzeń zęba), *Maiwurz* (korzeń majowy – okres kwitnienia i ewentualnego zbioru), lub *Schuppenwurz* (korzeń łuski). Wykorzystywany był do leczenia padaczki, mimowolnego drżenia mięśni szkieletowych, skąpych i bolesnych miesiączek u młodych szczupłych i osłabionych kobiet, kolek i choroby wrzodowej [8, 148, 157, 158, 159, 160, 163]. Łuskiewnik różowy przyjmowany był doustnie w formie wodnych wyciągów (odwar lub napar): 10–20 g surowca na 1 litr wody [160]. H. Różański i W. R. Kowalski [162] podczas prac doświadczalnych stosowali wywar sporządzony z 50 g surowca na 500 ml wody, który był przyjmowany w dawce 50 ml co 8 godzin przez 2–7 dni, zależnie od objawów chorobowych [148, 162].

Spośród siedmiu omawianych gatunków parazytofitów sześć może powodować istotne straty w polskim rolnictwie: *Cuscuta europaea*, *Cuscuta epithimum*, *Melampyrum arvense*, *Melampyrum nemorosum*, *Rhinanthus maior* i *Odontites rubra*.

Rośliny pasożytnicze przede wszystkim obniżają produkcję roślinną. W produkcji zwierzęcej mają znaczenie toksykologiczne, gdy zanieczyszczają pasze roślinne albo występują na pastwiskach.

Na łąkach i pastwiskach parazytofity wybitnie osłabiają rośliny uprawiane, hamując ich wzrost i rozwój, konkurując o światło i miejsce do egzystencji. Obniżają wartość pokarmową zielonki i siana. Pszenice, świetliki i szelężniki ogładzają wszystkie rosnące w pobliżu gatunki roślin łąkowych i pastwiskowych.

Kanianka europejska i macierzankowa pasożytują niemal na każdym gatunku roślin uprawnych i dzikich (konopie, ziemniaki, len, chmiel, tymianek, macierzanka, trawy, koniczyna, lucerna, wyka, łubin) i zawsze powodują śmierć swoich żywicieli. Obecność kanianki na plantacjach lnu dyskwalifikuje rośliny do celów przemysłowych. Może przenosić w uprawach chorobotwórcze wirusy, wiroidy i mikoplazmy.

Nasiona kanianki zachowują zdolność kiełkowania przez wiele lat. Kiełkują z wierzchniej warstwy gleby (do 2 cm). Nie tracą żywotności po przejściu przez przewód pokarmowy zwierząt. Kanianka rozmnaża się również wegetatywnie z kawałków pędów. Przenoszeniu nasion można przeciwdziałać poprzez elektromagnetyczne czyszczenie nasion. Populacje kanianki na użytkach zielonych należy wykaszac i wypalać lub traktować herbicydami. Zalecany jest płodozmian. Kaniankę wyniszcza również głęboka orka i regularne nawożenie gleby. Lata ciepłe i suche sprzyjają jej rozwojowi [13, 26, 46, 165, 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173].

Duży udział kanianki w uprawach pastwiskowych i łąkowych uniemożliwia pozyskiwanie z nich paszy, bowiem nabiera ona właściwości toksycznych. Zatrucie zwierząt nie jest spowodowane wyłącznie spożyciem samej kanianki. Według hipotezy Kreczetowicza (z 1940 roku) kanianka wywołuje zmiany w strukturze białek żywiciela, wskutek czego zaatakowane przez nią rośliny stają się trujące.

Kanianka szkodliwie oddziałuje na bydło, trzodę chlewną i konie. Zdaniem fitotoksykologów (Holterbach, Sziszkin, Gusynin) pasza zawierająca w 50% kaniankę jest silnie trująca. U świń zatrucie objawia się chwiejnymi ruchami kończyn. Sekcja zwłok wykazała krwawe wybroczyny oraz ostry stan zapalny i opuchnięcie błony śluzowej jelit. U bydła zaobserwowano niepokój, kurcze mięśni szkieletowych tylnych kończyn, szyi i grzbietu, które trwały do 30 minut. Równocześnie występowało podwyższenie ciepłoty ciała, poty i przyśpieszony oddech. Kisieliowa prowadziła prace nad toksycznością nasion kanianki lnowej i koniczynowej. Badanie prowadzone przez 20 dni na morskich świnkach, którym podawano w karmie nasiona pasożyta w dawkach 0,1-0,25-0,5-1,0-2,5 g wykazało nieszkodliwość tych nasion [174, 175]. U cieląt objawem zatrucia kanianką macierzankową jest apatia i biegunka. U źrebiąt wzrasta stężenie bilirubiny we krwi. Zatrute konie cierpią na ślinotok, zaburzenia przewodu pokarmowego, wychudzenie i ronieenie. U krów obniża się mleczność i spada zawartość tłuszczu w mleku [167].

Parazytofity z rodzaju *Melampyrum*, *Rhinanthus* i *Euphrasia* zwalczą się w uprawach poprzez intensywne zabiegi agrotechniczne (nawożenie, koszenie, wałowanie, płodozmian). Nasiona roślin uprawnych muszą być oczyszczone

przed wysiewem. Pasza zanieczyszczona tymi pasożytami jest szkodliwa dla zwierząt. Główny problem stanowią: *Melampyrum nemorosum* L., *Melampyrum arvense* L., *Melampyrum pratense* L., *Melampyrum siliaticum* L., *Rhinanthus maior* L. i *Rhinanthus minor* L. (*Rh. crista-galli* L., *Alectorolophus minor* (L.) Wimm. et Grab.). Toksyczne są nasiona wymienionych roślin.

Zdaniem Fröhnera ziele pszeńca *Melampyrum* bez nasion nie jest szkodliwe. U zatrutych zwierząt występuje senność, zamroczenie, kolki, krwimocz, spowolnienie pracy serca. Mleko nabiera barwy niebieskawej i posiada gorzki smak. Do patologiczno-anatomicznych objawów należą: zapalenie jelit, krwawe wybroczyny na błonie śluzowej przewodu pokarmowego i oponach mózgowych, sinica błon nosa i oczu [174, 175].

Objawami zatrucia szelęźnikiem *Rhinanthus maior* L. są: biegunka (niekiedy krwawa), wymioty, kolki, zaburzenia krążenia; śmierć następuje wskutek porażenia ośrodka naczynioruchowego [167].

Świetlik *Euphrasia* spożyty w dużych ilościach przez zwierzęta hodowlane powoduje podrażnienie przewodu pokarmowego [150, 176].

**Tabela 1.** Zestawienie wybranej literatury XIX i XX wieku z opisem informacji o parazytofitach w niej zawartych

Lp.	Autor pracy	Tytuł i rok wydania pracy	Charakterystyka informacji o parazytofitach
1.	Biebl R., Germ H.	<i>Praktikum der Pflanzenanatomie</i> , Springer Verlag 1950	W komórkach <i>Lathraea</i> i <i>Melampyrum nemorosum</i> znajdują się drobinny białka krystalicznego. Zamieszczono rysunek kryształków białka w komórkach mięksizowych L. squamaria [67–68].
2.	Brimble L.J.F.	<i>The Floral year</i> , Macmillan and Co. LTD, London 1949	Rodzaj <i>Lathraea</i> zaliczony do rodziny <i>Orobanchaceae</i> . Autor wyjaśnia etymologię nazwy <i>lathraea</i> : <i>lathraios</i> {z greki} – ukryty; <i>squama</i> – łuska [168–169]. Rodzaj <i>Cuscuta</i> w obrębie rodziny <i>Convolvulaceae</i> [434].
3.	Chadefaud M., Emberger L.	<i>Traité de Botanique</i> , tom II, Masson et Cie Editeurs, Paris 1960	Wzmianka o pasożytnictwie i wyglądzie <i>Cuscuta major</i> ( <i>C. epithimum</i> Murr.) [774–775].
4.	Czapek F.	<i>Biochemie der Pflanzen</i> , Verlag von Gustav Fischer, Jena 1921	Kuskutyna jest glikozydem i wyodrębniona została przez Barbey'a z <i>Cuscuta epithimum</i> [558]. W 1868 roku Ludwig wyizolował glikozyd rhinanthynę z <i>Alectorolophus</i> (syn. <i>Rhinanthus</i> ), <i>Melampyrum</i> , <i>Odontites</i> et <i>Pedicularis</i> [561].
5.	Dragendorff G.	<i>Die Heilpflanzen</i> , Verlag von Ferdinand Enke, Stuttgart 1898	Wzmianka o słabo poznanych właściwościach leczniczych <i>Lathraea squamaria</i> zaliczonego do rodziny <i>Orobanchaceae</i> [613–614]. <i>Cuscuta europaea</i> ( <i>Convolvulaceae</i> ) opisana jako zioło przeczyszczające, moczopędne i przeciwgorączkowe. Stosowane także w leczeniu wścieklizny i anginy [556]. Wśród roślin leczniczych wymieniony <i>Rhinanthus maior</i> (kłącze – dzwonec) i <i>Rh. minor</i> (pod nazwą grzebień koguci), bez podania działania farmakologicznego [608].

## Wybrane aspekty dziejów badań leczniczych roślin pasożytniczych...

Lp.	Autor pracy	Tytuł i rok wydania pracy	Charakterystyka informacji o pasożytofitach
6.	Engler A., Gilg E.	<i>Syllabus der Pflanzenfamilien</i> , Verlag von Gebrüder Borntraeger, Berlin 1912	Rodzaj <i>Cuscuta</i> w podrodzynie <i>Cuscutoidae</i> , a ta w rodzinie <i>Convolvulaceae</i> zaliczonej do rzędu <i>Tubiflorae</i> [308-310]. Rodzaje <i>Lathraea</i> , <i>Rhinanthus</i> , <i>Euphrasia</i> et <i>Melampyrum</i> włączono do podrodziny <i>Rhinanthoideae</i> , a następnie rodziny <i>Scrophulariaceae</i> (rząd <i>Tubiflorae</i> ) [324].
7.	Figuier L.	<i>Historyja roślin</i> , Drukarnia J. Ungra Warszawa 1871	<i>Lathraea</i> do rodziny <i>Orobanchaceae</i> . Opis i wzmianka o znaczeniu w medycynie. „W epilepsjach używano łuskiewnika”. <i>Orobanche</i> : „kłącze zarazy tymiankowej (...) było używane jako środek toniczny, a jej, nieco woniące kwiaty, jako lekarstwo na spazmy” [310–312]. Właściwości lecznicze <i>Euphrasia officinalis</i> : „światlik zwyczajny posiada pierwiastek gorzki i słaby aromat; wodę destylowaną z tem zielem używa się w cierpieniach oczu. Nasiona pszenica półnego <i>Melampyrum arvense</i> L. (...) „przyłożone na zewnątrz, są środkiem rozmiękcującym, lecz gdy ich wiele przymiesza się do mąki zbożowej, czynią chleb niebieskawym, gorzkim i niezdrowym” [327]. <i>Cuscuta</i> ( <i>Cuscutaceae</i> ): „kianianki, które pospółstwo nasze zowie pozłotą lub parchem: <i>Cuscuta europaea</i> (kianianka mniejsza, <i>Cuscuta minor</i> ) okręca koniczynę czerwoną, lucernę, wykę, jęczmień, macierzankę, wrzosa” [354].
8.	Fournier P., Leclerc H.	<i>Plantes médicinales et Vénéneuses de France</i> , tom I–III, Paris 1947	Łuskiewnik różowy był stosowany w lecznictwie w XVI wieku. Leczone nim kolki, padaczkę i mimowolne drżenie mięśni szkieletowych. Autorzy powołują się na Dodoensa i Mathiolusa, którzy stosowali w wymienionych schorzeniach wywar filtrowany. Cazin (1886 rok) odwar używał do leczenia chorób układu moczowo-płciowego i stymulacji menstruacji oraz znoszenia bólów miesiączkowych u dziewcząt wątłych i ogólnie osłabionych. W dawkowaniu (10–20 g/l wody) powołują się na S. Petiteau (1929 rok) i M. Compain’a (1939 rok) [392–393]. <i>Cuscuta epithimum</i> , <i>C. epilinum</i> i <i>C. europaea</i> wywierają wpływ moczopędny, żółciopędny, przeciwskorbutowy, wiatropędny, przeczyszczający i pobudzający apetyt. Zastosowane zewnętrznie – przyspieszają gojenie ran. Leclerc zaleca kianiankę w leczeniu żółtaczki (cholemii), atonii jelit i skurczów nerwowych pochodzenia „sympatyczno-tonicznego”, zwykle bolesnego. Podano zasady dawkowania i sposób sporządzenia wyciągu (30–50 g suszu na 1 l wody lub wina; pić 2–3 filiżanki w ciągu dnia); zalecono aromatyzowanie uzyskanego koncentratu łuskiewnika za pomocą anyżu. Pastyłki 0,1 g z ekstraktu łuskiewnikowego należy przyjmować w ilości 2-4/24 h [30–32].
9.	Frohne D., Jensen U.	<i>Systematik des Pflanzenreichs</i> , Gustav Fischer Verlag, Stuttgart 1973	Rodzina <i>Cuscutaceae</i> liczy 170 gatunków. Wielokrotnie zaliczane do rodziny <i>Convolvulaceae</i> [195–198].



Lp.	Autor pracy	Tytuł i rok wydania pracy	Charakterystyka informacji o pasożytach
10.	Giesenhagen K.	<i>Lehrbuch der Botanik</i> , Verlag und Druck von B.G Teubner, Leipzig–Berlin 1924	Rodzaj <i>Cuscuta</i> zaliczony do rodziny <i>Convolvulaceae</i> . Wzmianka o pasożytowaniu kianiarki.
11.	Gilg E.	<i>Schule der Pharmazie. Botanischer Teil</i> , Verlag von J. Springer, Berlin 1909	Krótką informacją o pasożytowaniu <i>Cuscuta europaea</i> L. Zaliczona do rodziny <i>Convolvulaceae</i> .
12.	Guttenberg H.v.	<i>Lehrbuch der allgemeine Botanik</i> , Akademie-Verlag, Berlin 1963	Powszechnie przyjęty opis zmodyfikowanej budowy i cech przystosowawczych, niezbędnych do pasożytniczego trybu życia. Rysunki roślin ( <i>Lathraea</i> ) za Heinricherem i Wettsteinem. Opis półpasożytowania gatunków z rodziny <i>Scrophulariaceae</i> [364–371].
13.	Hegnauer R.	<i>Chemotaxonomie der Pflanzen</i> , Birkhäuser Verlag Basel und Stuttgart, tom III 1964, tom VI 1973, tom IX 1990, Birkhäuser Verlag, Basel/Boston/ Berlin	Autor podał wykaz literatury na temat badań anatomicznych, taksonomicznych i chemicznych roślin pasożytniczych z rodziny <i>Convolvulaceae</i> i <i>Scrophulariaceae</i> . Rodzaj <i>Cuscuta</i> rozpatrywany jest w obrębie podrodziny <i>Cuscutoideae</i> (ok. 100 gatunków) zaliczonej do rodziny <i>Convolvulaceae</i> . Rodzina powojowatych liczy 1100 gatunków i 45 rodzajów. Istotne cechy taksonomiczne zawarte są w strukturze nasion. Nasiona <i>Cuscuta reflexa</i> Roxb. pod nazwą „Amarbel” stosowane są w Indiach jako środek przeciworobaczy. Agarwal w 1936 roku wyizolował z nich 0,05% kuskutaliny i 0,1% amarbeliny C18H16O7 * H2O. Amarbelina jest dioksy-tri-metoksyflawonem. W latach 50. i 60. z nasion <i>C. gronovii</i> , <i>C. reflexa</i> Roxb. wyizolowano (Eckey, Earle-Jones) olej tłusty z wyższymi kwasami tłuszczowymi (do 10%), hemicelulozę (błonnik zapasowy) i białko zapasowe (20–30%); [1964 r., s. 552–559]. W ziele <i>Cuscuta europaea</i> L. stwierdzono obecność leukoantocyjaniny [554]. <i>Cuscuta epithymus</i> L. zawiera w ziele kwasowy glikozyd o niepoznanej jeszcze naturze chemicznej; w stanie krystalicznym otrzymany i nazwany kuskutyną przez Barbey’a [1964 rok, s. 559]. <i>Cuscuta reflexa</i> Roxb. stosowana w Indiach jako środek przeczyszczający. W ziele obecny żółty barwnik (0,2%), czyli kuskutyna o wzorze sumarycznym C15H12O9 i lakton (1-1,5%), czyli kuskutalina. <i>Cuscuta racemosa</i> Mart. odmiana brazylijska Engler: Peckolt (1910 rok) wyizolował krystaliczny związek (0,017%) identyczny z kuskutyną Barbey’a oraz kryształki substancji (0,0023%) dającej reakcje na kwas galusowy [1964 rok, s. 559]. Zawarta w nasionach <i>Melampyrum</i> i <i>Rhinanthus aukubina</i> przy zanieczyszczeniu zboża czyni chleb błękitnym i trującym. Chleb taki wywołuje niestrawność.

Wybrane aspekty dziejów badań leczniczych roślin pasożytniczych...

Lp.	Autor pracy	Tytuł i rok wydania pracy	Charakterystyka informacji o pasożytofitach
			<p>Pierwotnie <i>rhinanthin</i> (pol. rynantyna) określano mianem rhinanthocyjanu, ponieważ przedstawiał się jako błękitny barwnik. Ziele i nasiona <i>Melampyrum arvense</i>, <i>M. nemorosum</i>, <i>M. cristatum</i>, <i>M. pratense</i> <i>Lathraea clandestina</i> /Bridel 1929/ <i>Rhinanthus crista-galli</i> /patrz przyp. 6/ - minor+major (serotnus Oborny) zawierają również aukubinę, czyli rhinanthinę. <i>Odontites</i>, <i>Rhinanthus</i>, <i>Lathraea</i>, <i>Euphrasia</i> i <i>Melampyrum</i> bogate są w alkohol cukrowy mannitol. <i>Melampyrum</i> zawiera dulcytol, czyli melampirytol. Królikowska z ziele <i>Euphrasia rostkoviana</i> wyodrębniła depsydy hydrolizujący w środowisku alkalicznym do kwasu kawowego i ferulowego, rutynę (0,06%), izokwercytrynę (0,01%). E. Constantinescu w 1971 roku wyizolował z <i>E. rostkoviana</i> leukoantocyjaninę.</p> <p>W <i>Odontites</i> występuje glikozyd irydoidowy katalpol. Nasiona <i>Rhinanthus major</i> oraz pasożyta <i>Tozzia alpina</i> zawierają saponiny. W nasionach <i>Melampyrum lineare</i> Desr., <i>M. arvense</i>, <i>Rhinanthus crista-galli</i> materiałem zapasowym są: sacharoza, rafinoza i stachioza [1973 rok, s. 343–386]. Tom IX z 1990 rok [527–556] uwzględnia nowe publikacje na temat składu chemicznego rodziny <i>Scrophulariaceae</i>. Ogólnie traktując, gatunki z tej rodziny bogate są w związki irydoidowe (aukubina, katalpol), fenolowe, estry glikozydowe (kwasu kawowego). U niektórych gatunków wykazano obecność związków cyjanogennych.</p> <p>W łuskiewniku różowym stwierdzono obecność aukubiny, mannitolu, estru aukubiny, melampirozydu, mussaenozydu, bartsiozydu i 8-epiloganiny.</p> <p><i>Melampyrum arvense</i>, <i>M. cristatum</i>, <i>M. sylvaticum</i>: aukubina, 10-benzoilo-aukubina = melampirozyd.</p> <p><i>Odontites</i>: alkohole diterpenowe.</p> <p>W ziele <i>O. rubra</i>: melampirozyd, flawonoidy (Ap – Lu – i chrysoeriol-7-glukozydy), irydoidy (odontozyd, aukubigenino-1-serotinozyd, 6-glukozyloaukubina, 10-glukozyloaukubina, aukubigenino-1-beta-celobiozyd, aukubingenino-1-beta-gencjobiozyd), estry kwasu benzooesowego.</p> <p><i>Rhinanthus</i>: estry kwasu benzooesowego, aukubina, melampirozyd, katalpol, chryzoeriol, chryzoeriol-7-glikozyd, flawon trycyna.</p> <p><i>Euphrasia rostkoviana</i>: irydoidy (eufrozyd, eurostozyd, iksorozyd, mussaenozyd, 7,8-dihydrogenipoyd (adoksozyd), aukubino-10-p-hydroksycynnmatyna), lignan - neolignanoglikozyd, flawonoid - leukosceptrozyd A, pochodna fenylpropanoidu - eukovozyd.</p>

Lp.	Autor pracy	Tytuł i rok wydania pracy	Charakterystyka informacji o pasożytofitach
14.	Hutchinson J.	<i>The Families of Flowering Plants</i> , Vol. I, Dicotyledons Oxford at the Clarendon Press, Oxford University Press, 1959	Ogólna i standardowa charakterystyka rodziny <i>Scrophulariaceae</i> [488–489] et <i>Orobanchaceae</i> . Rodzaj <i>Lathraea</i> [492] zaliczony do rodziny <i>Orobanchaceae</i> , a <i>Cuscuta</i> do <i>Cuscutaceae</i> [501].
15.	Karsten H.	Deutsche Flora, Verlag von I.M. Spaeth, Berlin 1880–1883	Rysunek i standardowy opis morfologii łuskiewnika różowego [928] i kianianki pospolitej [970]. <i>Lathraea</i> zaliczony do rodziny <i>Orobanchaeae</i> , natomiast <i>C. europaea</i> do <i>Cuscutaceae</i> .
16.	Lloyd F.E.	<i>The carnivorous plants</i> , Chronica Botanica Company, Waltham 1942	Wzmianka o dawnym poglądzie dotyczącym mięsożerności łuskiewnika różowego. Dowodów na mięsożerność doszukiwano się w resztkach ciał drobnych bezkręgowców zalegających w kawernach podziemnych husek, wyposażonych w gruczoły [3].
17.	Metcalf C.R., Chalk L.	<i>Anatomy of the Dicotyledons</i> , At the Clarendon Press Oxford 1950	Rysunek anatomiczny wypotników <i>Lathraea squamaria</i> L. [980].
18.	Mevius W.	<i>Taschenbuch der Botanik</i> , Georg Thieme/Verlag, Leipzig 1944	Opisano zjawisko pasożytnictwa. Pasożyty podzielono na półpasożyty – hemipasożyty, mające zdolność fotosyntezy: <i>Alectorolophus</i> , <i>Pedicularis</i> , <i>Euphrasia</i> czy <i>Viscum</i> oraz na holopasożyty (całkowite pasożyty): <i>Cuscuta</i> , <i>Lathraea</i> , <i>Orobanche</i> , <i>Rafflesia</i> . Pokróćce wyjaśniono zasady pasożytnictwa u obu grup pasożytów. Przedstawiono rysunek morfologiczny <i>Cuscuta epilinum</i> pasożytującej na pędzie <i>Impatiens parviflora</i> wg Pfeffera, a także anatomiczny – ukazujący wnikanie ssawek <i>Cuscuta europaea</i> do łodygi <i>Urtica dioica</i> wg Haberlandta [149–150].
19.	Perrot É., Paris R.	<i>Les Plantes Médicinales</i> , Presses Universitaires de France, 1974	<i>Cuscuta epithimum</i> Murr. jest ziołem pobudzającym apetyt, żółciopędym i przeczyszczającym. <i>Orobanche Rouge</i> et <i>O. Rubens</i> Wallr. stosowane są w leczeniu chorób nerwowych [82].
20.	Schlechtendal D.F.L.v., Langenthal L.E., Schenk E.	<i>Flora von Deutschland</i> , Gera-Untermhaus 1884 Verlag v. Fr. Eugen Köhler	Rodzaj <i>Lathraea</i> zaliczony do <i>Orobanchaceae</i> . Standardowy opis morfologii i rysunek łuskiewnika (pokrój rośliny). W lecznictwie jako <i>Radix Dentariae seu Squamariae</i> przy wewnętrznych wrzodach i kolkach [tom 18, s. 65–67]. Rodzaj <i>Cuscuta</i> opisano w obrębie rodziny <i>Convolvulaceae</i> . W lecznictwie stosowany w terapii chorób śledziony, wątroby. Leczy głęboką depresję, apatię i niechęć do życia [tom 16, s. 223]. Ziele <i>Odontites rubra</i> – używany w leczeniu bólu zęba i nadmiernych krwawień miesiączkowych [tom 17, s. 357].

## Wybrane aspekty dziejów badań leczniczych roślin pasżytniczych...

Lp.	Autor pracy	Tytuł i rok wydania pracy	Charakterystyka informacji o parazytofitach
21.	Schubert B.H. v., Willkomm M.	<i>Naturgeschichte des Pflanzenreichs</i> , Verlag v. I. Schreiber, Stuttgart 1887	Standardowy opis morfologii <i>Lathraea squamaria</i> L. z podaniem miesiący kwitnienia (kwiecień–maj) [40].
22.	Strasburger E., Noll F., Schenck H., Schimper W.	<i>Lehrbuch der Botanik</i> , Verlag v. G. Fischer, Jena 1923	Krótkie wiadomości o półpaszytach i paszytach z rodziny <i>Scrophulariaceae</i> , <i>Orobanchaceae</i> i <i>Cuscutaceae</i> . Schemat przedstawiający etapy zasiedlenia żywiciela przez kaniankę. Przypuszczenia o chemicznym oddziaływaniu żywiciela na paszytę i pobudzaniu go (allelopatia) do kiełkowania. Informacje o materiale zapasowym łuskiewnika (ziarna białka krystalicznego i skrobi). Omówienie funkcji ssawek w paszytowaniu [162–163].
23.	Szymkiewicz D.	<i>Botanika</i> , PIWR, Warszawa 1949	Wzmianka o rodzaju <i>†</i> i pasżytniczym trybie życia. Zamieszczony rysunek (wg Nolla) przedstawiający paszytowanie <i>C. europaea</i> L. na gałązce wierzby [165–166].
24.	Tunmann O., Rosenthaler L.	<i>Pflanzenmikrochemie</i> , Verlag v. Gebrüder Borntraeger, Berlin 1931	Praca informuje, że rhinanthina zwana aukubiną została wyodrębniona przez Ludwiga z nasion <i>Alectorolophus</i> ( <i>Rhinanthus</i> ). Z nasion <i>Aucuba japonica</i> L. wyizolowano identyczny związek i nazwano go aukubiną. Substancja ta zmienia barwę pod wpływem roztworu soli i kwasów. Charakterystyczna jest dla rodziny <i>Scrophulariaceae</i> . Molisch, a po nim Müller twierdzą, iż jest to pochodna pseudoindykanu [640].
25.	Warming Eug., Möbius M.	<i>Handbuch systematischen Botanik</i> , Verlag v. Gebrüder Borntraeger, Berlin 1902	Standardowa charakterystyka rodziny <i>Scrophulariaceae</i> . Ogólny opis paszytowania <i>Euphrasia</i> , <i>Melampyrum</i> et <i>Rhinanthus</i> . Jednakże sporadycznie spotykany w literaturze rysunek przedstawiający fragment systemu korzeniowego <i>Euphrasia officinalis</i> z haustoriami przylegającymi do korzeni <i>Potentilla silvestris</i> [402–406].
26.	Wehmer C.	<i>Die Pflanzenstoffe</i> , Verlag von Gustav Fischer, Jena 1931	Podano skład chemiczny <i>Lathraea squamaria</i> L. ( <i>Clandestina rectiflora</i> Lamarck): woda (89,5%), substancja sucha (10,5%), popiół (1,04%), pentoza (7,67%), garbniki (1,9%), flobafeny (1,97%), mannitol (1,44%), glukoza (13,4%), barwnik (2,4%), ślady fitosteryny i chlorofilu, enzym emulsyna (rozkładająca glikozydy cyjanogenne), oksydazy, skrobia (2,3%); barwnikiem jest glikozyd rhinanthin (wyizolowany z rodzaju <i>Rhinanthus</i> , <i>Melampyrum</i> , <i>Tozzia</i> i <i>Pedicularis</i> ). Spośród soli mineralnych wymieniono K <sub>2</sub> O (32,8%), P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (13,5%), CaO (8,6%) i ślady Na <sub>2</sub> O [1126, tom II]. <i>Euphrasia officinalis</i> L. zawiera kwas garbnikowy (kw. eufraziowy = świetlikowy), substancje gorzkie – goryczkę, chromogen (błękitny barwnik), rhinanthinę = aukubinę, olej tłusty, żywicę. <i>Euphrasia Odontites</i> L. (obecnie <i>Odontites rubra</i> Gilib.): nasiona i ziele bogate w glikozyd rhinanthinę. Przedstawiono zawartość soli mineralnych w ziele: SiO <sub>2</sub> (39,8%), K <sub>2</sub> O (20%), P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (11,6%), CaO (10,4%), MgO (6,4%), SO <sub>3</sub> (4,7%), Na <sub>2</sub> O (4,0%), Cl (2,3%), FeO <sub>3</sub> (0,8%), [1124]. <i>Rhinanthus maior</i> Ehrh.: w nasionach tłusty olej 8%, glikozyd <i>rhinanthina</i> C <sub>29</sub> H <sub>52</sub> O <sub>20</sub> (rhinanthogenina + cukier). <i>Rhinanthus</i>

Lp.	Autor pracy	Tytuł i rok wydania pracy	Charakterystyka informacji o pasożytofitach
			<p><i>minor</i> Ehrh.: ziele zawiera alkohol cukrowy – dulcytol (zwany melampirytolem lub melampirytem), mannitol (1%); w nasionach fioletowy barwnik, rhinanthina i sacharoza. <i>Melampyrum pratense</i> L.: ziele: melampiryt-dulcytol, glikozyd aucubina – rhinanthina (1,9%), [1125]. <i>M. arvense</i> L.: ziele: glikozyd aukubina – rhinanthina (1,5%) i dulcytol – melampiryt. W nasionach rhinanthina i zbliżony do niego chromoglikozyd oraz aukubina. <i>M. nemorosum</i> L.: ziele bogate w dulcytol (melampiryt) i glikozyd aukubiny; [1125].</p> <p><i>Cuscuta europaea</i> L. została zaliczona do rodziny <i>Convolvulaceae</i>. W ziele stwierdzono obecność enzymów: cytaza, amylaza. W słupku kwiatowym wykryto flawon. Świeże pędy zawierają: woda (86,6%), popiół (7,97%), włókno surowe (17,9%), pentoza (8,47%), kwercetyna (0,3%), garbniki (5,9%), flobafeny (3,0%), glukoza (2,32%), fitosteryna, antocyjan. W popiele stwierdzono: K<sub>2</sub>O (74,7%), CaO (2,49), MgO (3,11), P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (10,42), SiO<sub>2</sub> (5,75), Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (2,49), SO<sub>3</sub> (1,1%) [11, 14].</p>
27.	Wettstein R.	<i>Handbuch der Systematischen Botanik</i> , Franz Deuticke Leipzig und Wien 1935	Rodzaj <i>Lathraea</i> zaliczony został do rodziny <i>Scrophulariaceae</i> , podrodziny <i>Rhinanthoideae</i> , podobnie jak rodzaj <i>Melampyrum</i> , <i>Euphrasia</i> et <i>Alectorolophus</i> . Rysunek ukazujący korzeń żywiciela pokryty ssawkami <i>Lathraea</i> , młodą roślinę wykształcającą pęd podziemny i korzenie oraz pokrój pędu kwiatonośnego (wg Heinrichera) [898]. Rodzaj <i>Cuscuta</i> zaliczony został do rodziny <i>Cuscutaceae</i> (w obrębie rzędu <i>Tubiflorae</i> ). Rysunek <i>C. epithymum</i> , zasiedlającej koniczynę; obraz mikroskopowy ukazujący wnikanie ssawek kianianki do łodygi żywiciela; przekrój przez nasienie [886].
28.	Wiesner J. v.	<i>Die Rohstoffe des Pflanzenreichs</i> , Band I, Verlag von W. Engelmann, Leipzig 1927	Barwniki zawarte w rodzaju <i>Rhinanthus</i> i <i>Euphrasia</i> są pochodnymi indykanu. Barwniki obecne w rodzinie <i>Orobanchaceae</i> są pseudoindykanowe [317].
29	Wilczyński J.	<i>Biologja ogólna</i> , Wydawnictwo K. Rutskiego, Wilno 1923–1927	Wzmianka (pobieżny opis) i rysunek <i>Lathraea squamaria</i> z Knera. Krótka uwaga o właściwościach pasożytniczych <i>Orobanche</i> i <i>Cuscuta</i> [471–472]. Żadnych nowych spostrzeżeń.
30.	Ziemiłnskij S.E.	<i>Liekarstwiennye rastienia</i> , ZSSR, Wyd. Med. Lit., Miedgiz–Moskwa, 1958	<i>Euphrasia officinalis</i> L. stosowana jest przy żółtacze, schorzeniach żołądka i chorobach oczu [491].

Podsumowując niniejszy artykuł, warto zwrócić uwagę na kilka uniwersalnych prawidłowości, jakie mają odbicie w dziejach badań roślin leczniczych:

1. Im dalej sięgamy myślą wstecz, tym prostsze spotykamy metody naukowego badania. Przerobienie tego rodzaju prostych doświadczeń, wykonanie obserwacji na klasycznych obiektach i zastosowanie następnie bardziej współczesnych metod naukowego badania pozwoli nam lepiej zrozumieć zjawiska zachodzące w roślinie.
2. Studiowanie dzieł klasycznych ma dla każdego badacza pierwszorzędne znaczenie. Historia każdej nauki jest nie tylko historią postępu i zdobyczy trwałych, lecz zarazem i historią błędów, które dopiero w świetle nowoczesnych poglądów zarysowują się jaskrawo i pokazują nam, jaką drogą należy kroczyć, żeby się ich ustrzec.
3. W dawnych pracach można znaleźć w pewnym sensie nowe myśli, które niejednokrotnie mogły być niedocenione przez ówczesnych badaczy, obecnie zaś mogą stać się pobudką do pracy twórczej.
4. Historia botaniki jest drobnym odłamem obszernej dziedziny dziejów myśli ludzkiej. Jej celem jest zobrazowanie poglądów naukowych na roślinę na ogólnym tle dziejów cywilizacji. W związku z tym skrzętnie zbiera wszelkie fakty dotyczące wiadomości o roślinach, począwszy od czasów najdawniejszych; śledzi stopniowy rozwój poglądów naukowych, wzajemny wpływ rozmaitych teorii na ich kształtowanie się, oddziaływanie innych dziedzin przyrodniczych na botanikę, ponadto krytycznie ocenia metody stosowane do badania świata roślinnego w minionych czasach, a wszystko po to, aby lepiej wyeksponować zagadnienia aktualne [25]. „Każdy szczebel rozwoju nauki dodaje nowe ziarno do sumy naszej wiedzy, ale granice poznawalności każdej prawdy są względne i przesuwają się przed nami jak uciekający horyzont” [177].

## Literatura

- [1] Lewicki A., Zarys Historji Polski, wyd. XII w opracowaniu Friedberga J., Nakładem Gebethnera i Wolffa, Kraków 1925, s. 455.
- [2] Wettstein R., Handbuch der systematischen Botanik, Franz Deuticke, Leipzig und Wien 1935.
- [3] Der Große Brockhaus, F.A. Brockhaus Leipzig 1928–1934.
- [4] Komarow W., Lamarck, Spółdzielnia Wydawnicza Książka, Łódź 1946.
- [5] Engler A., Gilg E., Syllabus der Pflanzenfamilien, Verlag von Gebrüder Borntraeger, Berlin 1912.
- [6] Engler A., Das Pflanzenreich, IV. 261. *Orobanchaceae*, Leipzig 1930.
- [7] Flora Europea, Cambridge at the University Press, 1972.
- [8] Hegi G., Hayek von A., Illustrierte Flora von Mitteleuropa; VI Band, 1 Hälfte, V Teil; J.F. Lehmanns Verlag, München 1978.
- [9] Hryniewiecki B., Zarys dziejów botaniki; PZWS Warszawa 1949. Historia botaniki powszechnej, Historia botaniki w Polsce; Poradnik dla Samouków, t. VII, Botanika cz. II, Kasa im. Mianowskiego, Warszawa 1927, s. 547–743, cz. III – 1929.



- [10] Nowak J., Nauki Przyrodnicze, [w:] *Dziesięciolecie Polski Odrodzonej. Księga Pamiątkowa 1918–1928*, Wydawnictwo i nakład: Ilustrowanego Kuryera Codziennego, Światowida, Na Szerokim Świecie, Kraków–Warszawa 1928, s. 587–600.
- [11] Raciborski M., Szafer W., *Morfologia wraz z Organografią*, s. 42–457, [w:] *Botanika cz. I, Poradnik dla samouków*, Kasa Mianowskiego, Warszawa 1926.
- [12] Szafer W., *Systematyka*, s. 1–169, *Ochrona przyrody*, s. 471–546, [w:] *Botanika cz. II, Uzupełnienia w cz. III, Poradnik dla samouków*, Kasa Mianowskiego, Warszawa 1927–1929; Szafer W., Dyakowski B., Dyakowska J., *Zarys botaniki z ćwiczeniami*, wyd. II. PZWS, Warszawa 1947, s. 201–205, 392, 394–395; Szafer W., *Zarys historii Botaniki w Krakowie na tle sześciu wieków Uniwersytetu Jagiellońskiego*, Wydawnictwa Jubileuszowe, t. XIX, Kraków 1964; Szafer W., Wojtusiakowa H., *Kwiaty i zwierzęta. Zarys ekologii kwiatów*, PWN Warszawa 1969; Szafer W., Kulczyński S., Pawłowski B., *Rośliny Polskie*, wyd. VI. Cz. I, II. PWN, Warszawa 1988.
- [13] Tołpa S., Radomski J., *Botanika, cz. I*, PWN, Warszawa 1957.
- [14] Kosiek Z., *Zarys dziejów nauk przyrodniczych w Polsce (praca zbiorowa)*, Wiedza Powszechna Warszawa 1983, s. 414–479.
- [15] Mochtak E., *Tajemnice ogrodów botanicznych*, Instytut Wydawniczy Nasza Księgarnia, Warszawa 1989.
- [16] Łukasiewicz A. (red.), *Ogrody botaniczne i arboreta w Polsce*, PWRiL, Warszawa 1987.
- [17] Boć J., Samborska-Boć E., *Ochrona Środowiska. Źródła*. Kolonia Limited, Wrocław 1994.
- [18] Szafer W., Wojtusiakowa H., *Kwiaty i zwierzęta. Zarys ekologii kwiatów*, PWN, Warszawa 1969, s. 80.
- [19] Pigoń S., *Z Komborni w Świat*, wyd. III., Spółdzielnia Wydawnicza „Wies”, Kraków 1947, s. 144; fragment dotyczy wspomnień S. Pigionia z okresu gimnazjalnego w Jaśle.
- [20] Bajer M., Niklewscy i Gumińscy, *Z cyklu audycji „Rody uczone”, nadanej w programie BIS Polskiego Radia SA, w kwietniu 1999 r., sponsorowanej przez Fundację na rzecz Nauki Polskiej*.
- [21] Wójcicki Z., *Anatomja*, s. 275–358, *Cytologia*, s. 359–425, [w:] *Botanika cz. I, Poradnik dla samouków*, Kasa Mianowskiego, Warszawa 1926.
- [22] Szafer W., *Zarys historii Botaniki w Krakowie na tle sześciu wieków Uniwersytetu Jagiellońskiego*, Wydawnictwa Jubileuszowe, t. XIX, Kraków 1964.
- [23] Malinowski E., *Świat roślin. O kształtach roślin, powstawaniu gatunków, krążeniu soków w roślinach*, Kasa J. Mianowskiego, Druk Tow. Akc. S. Orgelbranda Śynów, Warszawa 1912, s. 135–136.
- [24] Malinowski E., *Anatomia roślin*, wyd. XX, PWN, Warszawa 1987.
- [25] Hryniewiecki B., *Historia botaniki powszechnej, Historia botaniki w Polsce; Poradnik dla Samouków*, t. VII, *Botanika, cz. II*, Kasa J. Mianowskiego, Warszawa 1927, s. 547–743. cz. III, 1929 rok.
- [26] Kochman J., *Fitopatologia*, wyd. II, PWRiL, Warszawa 1973.
- [27] Mowszowicz J., *Przewodnik do oznaczania drzew i krzewów krajowych i aklimatyzowanych*, wyd. II, WSiP, Warszawa 1989, nota o autorze.
- [28] Różański H., *Poradnik zielarski; Recenzent, A. Danysz, Fundacja Büchnera 1996, Wydawnictwo Apla 2001 (przyg. do druku)*.
- [29] Ciecchanowski S., *Nauki lekarskie, [w:] Dziesięciolecie Polski Odrodzonej. Księga Pamiątkowa 1918–1928*, Wydawnictwo i nakład: Ilustrowanego Kuryera Codziennego, Światowida, Na Szerokim Świecie, Kraków–Warszawa 1928, s. 601–614.
- [30] Muszyński J., *Ziołolecznictwo i leki roślinne (Fytoterapia)*, Wydawnictwo Poligrafika, Łódź 1946.
- [31] Roeske W., *Zarys Fitoterapii (Farmakologia i receptura ziół leczniczych)*, PZWL, Warszawa 1955.
- [32] Roeske W., Muszyński Jan, [w:] *Leksykon farmacji (red. Adam Danek)*, PZWL, Warszawa 1990.
- [32] Roeske W., Biegański Jan, [w:] *Leksykon farmacji (red. Adam Danek)*, PZWL, Warszawa 1990.
- [34] *Encyklopedia Rolnicza*, t. IX, 1900.

- [35] Handwörterbuch der Wissenschaften, 1913.
- [36] Korczewski M., Godlewski E., Fizjologia, s. 458–590, [w:] Botanika cz. I, Poradnik dla samouków, 1926, Teorya i technika mikroskopu, s. 301–329, [w:] Botanika cz. II, Poradnik dla samouków, 1927, Kasa Mianowskiego, Warszawa.
- [37] Prończuk J. (red.), Świat roślin, wyd. IV, cz. I, II, PWN, Warszawa 1986.
- [38] Tomanek J., Botanika leśna, PWRiL, Warszawa 1987.
- [39] Żukowski P., Botanika, PWRiL, Warszawa 1951, s. 22–23.
- [40] Harborne J.B., Ekologia biochemiczna, PWN, Warszawa 1997, s. 276.
- [41] Gajewski W., Pasożytnicze rośliny kwiatowe, PZWS, Warszawa 1956.
- [42] Strasburger E., Noll F., Schenck H., Schimper W., Lehrbuch der Botanik, Verlag von G. Fischer, Jena 1923.
- [43] Strasburger E., Noll F., Schenck H., Schimper W., Lehrbuch der Botanik für Hochschulen, Stuttgart 1958.
- [44] Strasburger E., Noll F., Schenck H., Schimper A.F.W., Botanika. Podręcznik dla szkół wyższych, PWRiL, Warszawa 1962.
- [45] Troll W., Allgemeine Botanik, Verlag F. Enke, Stuttgart 1973.
- [46] Mowszowicz J., Krajowe chwasty polne i ogrodowe, wyd. II, PWRiL, Warszawa 1975, s. 335–342, 402–432.
- [47] Różański H., Specjalizacja *Lathraea squamaria* L. do pasożytniczego trybu życia. Praca magisterska, Uniwersytet im. A. Mickiewicza, Instytut Biologii Eksperymentalnej, Zakład Botaniki Ogólnej, Poznań 2000.
- [48] Sunderland N., The production of the *Striga* and *Orobanche* germination stimulants by maize roots. I. The number and variety of stimulants, *Journal of Experimental Botany*, 1960, 11, s. 263–245; The production of the *Striga* and *Orobanche* germination stimulants by maize roots, II. Conditions of synthesis in the root, *Journal of Experimental Botany* 1960, 11, s. 365–366.
- [49] Cook C.E., Whichard P.L., Turner B., Wall E.M., Egley H.G., Germination of witchweed *Striga lutea* Lour., isolation and properties of potent stimulant, *Science* 154, s. 1189–1190, 1966.
- [50] Michajłow W., Biologia, PZWS, Warszawa 1963.
- [51] Tarkowski Cz., Genetyka i hodowla roślin. Nasiennictwo, wyd. III, PWN, Warszawa 1984.
- [52] Short Biography of F.A. Janssens, Historical Survey of the CMPG, internet, <http://www.agr.kuleuven.ac.be/dtp/cmpg/laboratory/historyCMPG.html>; <http://www.agr.kuleuven.ac.be/dtp/cmpg/laboratory/historyFAJ.html>.
- [53] Miczurin I. W., Zbiór prac w 4 tomach, Sielchozgiz 1948.
- [54] Maksimow M., Fizjologia roślin, PWRiL, Warszawa 1950, s. XIII–XIV.
- [55] Bolszaja Sowietskaja Encyklopedia (red. B.A. W iedenckij), GNI 1949–1958.
- [56] Maheshwari P., Baldev B., Artificial production of buds from the embryos of *Cuscuta reflexa*, *Nature* 191, 1961, s. 197–198.
- [57] Maheshwari P., Baldev B., *In vitro* induction of buds from embryos of *Cuscuta reflexa* Roxb., *Plant Embryology. A symposium*, 1962, s. 129–138.
- [58] Truscott F.H., On the regeneration of new shoots from isolated dodder haustoria, *American Journal of Botany* 45, 1958, s. 169–177.
- [59] Truscott F.H., Some aspects of morphogenesis in *Cuscuta gronovii*. *American Journal of Botany*, 53, 1966 [739–750].
- [60] Modrzejewski R., Guzowska I., Zenkteler M., Regeneracja fragmentów dojrzałego zarodka *Cuscuta lupuliformis* Krock w hodowli *in vitro*. *Prace Komisji Biologicznej*, t. XXXIII, zeszyt 9, 1970, s. 37–53.
- [61] Lenin W. I., Dzieła, t. I, XIV, Wyd. Książka i Wiedza, Warszawa 1949–1950, I, 141–142, 146, XIV, 380; Dzieła Wybrane, t. I, Wyd. Książka i Wiedza, Warszawa 1978, s. 646–733.
- [62] Łysenko T.D., Agrobiologia, wyd. IV, Sielchozgiz 1948.
- [63] Łysenko T.D., O sytuacji w biologii, PIWR 1949.
- [64] Różański H., Zależność składu chemicznego roślin pasożytniczych od różnorodnych chemotaksonomicznie żywicieli, UAM, Inst. Biol. Eksperymentalnej, Zakład Botaniki Ogólnej, Poznań 1998, 1999, recenz., R. Wachowiak (Zakł. Med. Sądowej

- AM w Poznaniu), K. Latowski (Zakł. Taksonomii Roślin UAM), Wyniki badań zostały wygłoszone na specjalnym seminarium naukowym, które odbyło się w Zakładzie Botaniki Ogólnej UAM, w dniu 25 listopada 1998 roku.
- [65] Różański H., Zmienność składu chemicznego pasożytofitów w zależności od zróżnicowanych chemotaksonomicznie żywicieli. VII Lubelska Środowiskowa Konferencja Magnezologiczna, Lublin 2003, Materiały konferencyjne „Pierwiastki w rolnictwie i w medycynie”, s. 44.
- [66] Schmalhauzen I.I., Czynniki ewolucji. Teoria doboru stabilizującego, PWN, Warszawa 1975.
- [67] Smirnow I.N., Dialektyka materialistyczna a teoria ewolucji. Filozofia i współczesna biologia pod red. I.T. Frołowa, Książka i Wiedza, Warszawa 1976, s. 290–354.
- [68] Grossheim A.A., Oprjedjelitjel rastienij Kawkaza, Moskwa 1949.
- [69] Tachtadzjan A.L., Wyższyje rastienija, IAN CCCR, Moskwa–Leningrad 1956.
- [70] Świtek K., Interakcje rozwojowe pomiędzy roślinami pasożytniczymi a ich żywicielami na przykładzie wybranych gatunków – przegląd literatury i próba interpretacji, UAM Wydział Biologii, Zakład Botaniki Ogólnej, Poznań 2000.
- [71] Lane H.C., Kasperbauer M.J., Photomorphogenic responses of dodder seedlings, *Plant Physiology*, 40, 1978, s. 109–116.
- [72] Gäumann E., Nauka o infekcyjnych chorobach roślin, PWRiL, Warszawa 1959.
- [73] Anderson-Prouty A.J., Albersheim P., Host – pathogen interactions, VIII. Isolation of pathogen-synthesized rfraction rich in glucan that elicits a defence response in the pathogen's host, *Plant Physiology*, 56, 1975, s. 286–291.
- [74] Jacob F., Neumann D., Neumann S., Studies on *Cuscuta reflexa* Roxb. VI. Is there an autoparasitic withdrawal of nutrients? *Journal of Plant Physiology*, 123, 1986, s. 151–160.
- [75] Hargreaves J.A., *Physiological Plant Pathology*, 15, 1979, s. 279–287.
- [76] Sequeira L., How Plants Defend Themselves; w: *Plant Disease* (red. J.G. Horsfall, E.B. Cowling), t. V, Academic Press, New York 1980, s. 179–200.
- [77] Bostock R.M., Kuc J.A., Laine R.A., *Science N.Y.*, 212, 1981, s. 67–69.
- [78] Darvill A.G., Albersheim P., *Journal of Plant Physiology*, 25, 1984, s. 243–275.
- [79] Różański H., Zaburzenia składu chemicznego roślin leczniczych, pastwiskowych i warzywnych pochodzących z gleb i wód zanieczyszczonych ropą naftową oraz produktami ropopochodnymi. Materiały III Międzynarodowego Forum Gospodarki Odpadami, Polskie Zrzeszenie Inżynierów i Techników Sanitarnych. Poznań 1999, s. 365–374.
- [80] Kączkowski J., *Biochemia roślin*, t. I, wyd. IV, PWN, Warszawa 1987, t. II, wyd. II, PWN, Warszawa 1993.
- [81] Kohlmünzer S., *Farmakognozja*, wyd. IV, PZWL, Warszawa 1993.
- [82] Cruickshank I.A.M., Perrin D.R., *Nature London* 187, 1960, s. 799–800.
- [83] Cruickshank I.A.M., Perrin D.R., Pathological function of phenolic compounds in plants, w: *Biochemistry of phenolic compounds* (red. Jeffrey Harborne), Academic Press, London 1964, s. 511–544.
- [84] Swinburne T.R., The resistance of immature Bramley's seeding apples to rotting by *Nectaria galigena*, [w:] *Fungal Pathogenicity and the Plants Response* (red. R.J.W. Byrde & C.V. Cutting), Academic Press, London 1973, s. 365–382.
- [85] VanEtten H.F., *Phytochemistry* 15, 1976, s. 655–659.
- [86] Bailey J.A., Mansfield J.W. (red.), *Phytoalexins*, Blackie, London 1982.
- [87] Franisch R.A., Carson M.J., Carson S.D., *Physiological and Molecular Plant Pathology*, 28, 1986, s. 267–268.
- [88] Harborne J.B., Ingham J.L., Biochemical aspects of the coevolution of higher plants with their fungal parasites, w: *Biochemical aspects of Plant and Animal Coevolution* (red. Jeffrey Harborne), Academic Press, London 1978, s. 343–405.
- [89] Harborne J.B., The role of phytoalexins in natural plant resistance, [w:] *Natural Resistance of Plants to Pests* (red. M.B. Green, P.A. Hedin), American Chemical Society, Washington, DC 1986, s. 22–35.
- [90] Kuijt J., *The biology of parasitic flowering plants*, University of California Press, Berkeley and Los Angeles 1969.

- [91] Tripodi G., Localization of tryptophan rich proteins and beta-glycerophosphorase activity in *Cuscuta haustoria* cells, *Protoplasma* 71, 1970, s. 191–196.
- [92] Dörr I., Der Anschluß der *Cuscuta-Hyphen* an die Siebröhren ihrer Wirtspflanzen, *Protoplasma* 75, 1972, s. 167–184.
- [93] Lee Kyu Bae, Lee Chai Doo, The structure and development of the haustorium in *Cuscuta australis*, *Canadian Journal of Botany*, 67, 1989, s. 2975–2982.
- [94] Gupta A., Singh M., Mechanism of parasitization by *Cuscuta reflexa*, RNase activity in the haustorial region of *Cuscuta* and infected host tissues. *Physiologia Plantarum*, 58, 1983, s. 523–526.
- [95] Hejnowicz Z., Anatomia i histogeneza roślin naczyniowych, PWN, Warszawa 1980.
- [96] Podbielkowski Z., Podbielkowska M., Przystosowania roślin do środowiska, wyd. I., WSiP, Warszawa 1992, s. 354–360.
- [97] Nagar R., Singh M., Sanwal G.G., Cell wall degrading enzymes in *Cuscuta reflexa* and its hosts. *Journal Experimental. Bot.* 35, s. 1104–1112, 1984.
- [98] Singh A., Singh M., Cell wall degrading enzymes in *Orobanche aegyptica* and its host *Brassica campestris*. *Physiol. Plant* 89, s. 177–181, 1993.
- [99] Singh A., Singh M., Incompatibility of *Cuscuta haustoria* with the resistant hosts – *Ipomoea batatas* L. and *Lycopersicon esculentum* Mill. *Journal Plant Physiol*, 1997, 150, s. 592–596.
- [100] Chatterjee U., Sanwal G.G., Purification and properties of a protein from *Lantana camara* activating *Cuscuta reflexa* cellulase. *Phytochemistry* 1999, 52, s. 361–366.
- [101] Machado M.A., Zetsche K., A structural, functional and molecular analysis of plastids of the holoparasites *Cuscuta reflexa* and *Cuscuta europaea*, *Planta*, 1990, 181, s. 91–96.
- [102] Haberhausen G., Valentin K., Zetsche K., Organization and sequence of photosynthetic genes from the plastid genome of the holoparasitic flowering plant *Cuscuta reflexa*. *Mol. Gen. Genet.*, 1992, 232, s. 154–161.
- [103] Bömmer D., Haberhausen G., Zetsche K., A large deletion in the plastid DNA of the holoparasitic flowering plants *Cuscuta reflexa* concerning two ribosomal proteins (rpl2, rpl23), one transfer RNA (trnl) and an ORF 2280 homologue, *Curr.Genet.*, 1993, 24, s. 171–176.
- [104] Pazy B., Plitmann U., Chromosome divergence in the genus *Cuscuta* and its systematic implications. *Caryologia*, 1995, 48, s. 173–180.
- [105] Hibberd J.M., Bungard R.A., Press M.C., Jeschke D.W., Scholes J.D., Quick W.P., Localisation of fotosynthetic metabolism in the parasitic angiosperm *Cuscuta reflexa*, *Planta* 1998, 205, s. 506–513.
- [106] Choudhury N.K., Sahu D., Photosynthesis in *Cuscuta reflexa*, a total plant parasite, *Photosynthetica*, 1999, 36, s. 1–9.
- [107] Mevius W., Taschenbuch der Botanik, Georg Thieme Verlag, Leipzig 1944.
- [108] Nultsch W., Botanika ogólna, PWRiL, Warszawa 1968.
- [109] Haberhausen G., Zetsche K., Functional loss all *ndh* genes in an otherwise relatively unaltered plastid genome of the holoparasitic flowering plant *Cuscuta reflexa*, *Plant Molecular Biology*, 1994, 24, s. 217–222.
- [110] Freyer R., Neckermann K, Maier R.M., Kössel, Structural and functional analysis of plastid genomes from parasitic plants, loss of an intron within the genus *Cuscuta*. *Current Genetics*, 1995, 27, s. 580–586.
- [111] Searcy D.G., MacInnis A.J., Measurements by DNA renaturation of the genetic basis of parasitic reduction, *Evolution*, 1970, 24, s. 796–806.
- [112] Combes C., Ekologia i ewolucja pasożytnictwa. Długotrwałe wzajemne oddziaływania, PWN, Warszawa 1993, s. 528.
- [113] Chang M., Lynn D.G., The haustorium and the chemistry of host recognition in parasitic angiosperms, *Journal of Chemical Ecology*, 1986, 12, s. 561–579.
- [114] Willem J., Thuring J.F., Nefkens G.H.L., Zwanenburg B., Synthesis and biological evaluation of the strigol analogue carba-GR 24, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 45, 1997, s. 1409–1414; Asymmetric synthesis of all stereoisomers of

- the strigol analogue GR24. Dependence of absolute configuration on stimulatory activity of *Striga hermonthica* and *Orobancha crenata* seed germination, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 1997, 45, s. 2278–2283.
- [115] Willem J., Thuring J.F., Heisman N.W., Jacobs R.W., Nefkens G.H.L., Zwanenburg B., Asymmetric synthesis of all stereoisomers of dimethylsorgolactone. Dependence of the stimulatory activity of *Striga hermonthica* and *Orobancha crenata* seed germination on the absolute configuration, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 1997, 45, s. 507–513.
- [116] Yoneyama K., Takeuchi Y., Ogasawara M., Konnai M., Sugimoto Y., Sassa T., Cytolenins and fusicoccins stimulate seed germination of *Striga hermonthica* (Del.) Benth. and *Orobancha minor* Smith, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 46, 1998, s. 1583–1586.
- [117] Logan D.C., Stewart G.R., Germination of seeds parasitic angiosperms, *Seed Science Research*, 1992, 2, s. 179–190.
- [118] Stranger A., Corbett J.M., Dunn M.J., Totty F.N., Sterling A., Bolwell P.G., Identification of developmentally specific markers in germinating and haustorial stages of *Striga hermonthica* (Del.) Benth., *Seedlings*, *Journal Experimental Botany*, 1999, 50, s. 269–274.
- [119] Stranger A., Murphy A., Corbett J.M., Dunn M.J., Bolwell P.G., Stewart R.G., Changes in patterns of protein synthesis during haustorial development of *Striga hermonthica* (Del.) Benth., *Seedlings*, *Journal Experimental Botany*, 1995, 46, s. 277–283.
- [120] Hegnauer R., *Chemotaxonomie der Pflanzen*, Band III, VI, Birkhäuser Verlag, Basel und Stuttgart 1964, 1973.
- [121] Stermitz F.R., Harris G.H., Transfer of pyrrolizidine and quinolizidine alkaloids to *Castilleja* (*Scrophulariaceae*) hemiparasites from composite and legume host plants *Journal of Chemical Ecology*, 13, 1987, s. 1917–1925.
- [122] Schneider M.J., Stermitz F.R., Uptake of host plant alkaloids by root parasitic *Pedicularis* (*Scrophulariaceae*) species, *Phytochemistry*, 1990, 29, s. 1811–1814.
- [123] Wolswinkel P., The active role of the host (*Vicia faba* L.) in the transfer of nutrient elements from the phloem to the parasite (*Cuscuta* sp.), metabolically controlled K<sup>+</sup> and Mg<sup>2+</sup> release to the free space, *Acta Botanica Neerlandica*, 24, 1975, s. 211–224.
- [124] Wolswinkel P., Phloem unloading in stem parts parasitized by *Cuscuta*, the realisation of 14C and K<sup>+</sup> to the free space at 0°C and 25°C, *Physiologia Plantarum*, 1978, 42, s. 167–172.
- [125] Bock F. de, Fer A., Effects of abscisic acid on the transfer of sucrose from host *Pelargonium zonale* (L.) Aiton, to a phanerogamic parasite *Cuscuta reflexa* Roxb. *Aust., Journal Physiol.*, 19, 1992, s. 679–691.
- [126] Jeschke D.W., Räh N., Bäumel P., Czygan F.C., Proksch P., Modelling the flow and paratitioning of carbon and nitrogen in the holoparasite *Cuscuta reflexa* Roxb. and its host *Lupinus albus* L. Methods for estimating net flows, *Journal of Experimental Botany*, 45, 1994, s. 791–800.
- [127] Bäumel P., Jeschke D.W., Räh N., Czygan F.C., Proksch P., Modeling of quinolizidine alkaloid net flows in *Lupinus albus* and between *Lupinus albus* and the parasite *Cuscuta reflexa* Roxb., new insights into the site of quinolizidine alkaloid synthesis, *Journal of Experimental Botany*, 46, 1995, s. 1721–1730.
- [128] Furuhashi K., Tada Y., Okamoto K., Sugai M., Kubota M., Watanabe M., Phytochrome Participation in Induction of Haustoria in *Cuscuta japonica*, a Holoparasitic Flowering Plant, *Plant and Cell Physiology*, 38(8), 1997, s. 935–940.
- [129] Czapek F., *Biochemie der Pflanzen*, Verlag von Gustaw Fischer, Jena 1921.
- [130] Tunmann O., Rosenthaler L., *Pflanzenmikrochemie*, Verlag von Gebrüder Borntraeger, Berlin 1931.
- [131] Wehmer C., *Die Pflanzenstoffe*, Verlag von Gustaw Fischer, Jena 1931.
- [132] Różański H., Chromatograficzne badania zmienności składu chemicznego i właściwości farmakologicznych roślin pasożytniczych i półpasożytniczych w zależności od różnorodnych chemotaksonomicznie żywicieli. Konferencja PTChA, Gliwice 2000, sponsor badań Fundacja Büchnera, 1998.



## Wybrane aspekty dziejów badań leczniczych roślin pasożytniczych...

- [133] M. Luckner, K. Mothes, L. Nover i inni, Secondary Metabolism and Coevolution, Nova Acta Leopoldina, Suppl. 7, 1976, s. 499–502.
- [134] Plant Systematics and Evolution, 1977.
- [135] Phytochemistry, 1986.
- [136] Kohlmünzer S., Świetlik, Irydoidy, Aukubina, [w:] Leksykon farmacji (red. Adam Danek), PZWL Warszawa 1990.
- [137] Poprzęcki W., Ziołolecznictwo, Spółdzielcza Agencja Reklamowa SPAR, Warszawa 1989.
- [138] Suchorska K., Leksykon roślin leczniczych, (red.) Rumińska A., Ożarowski A., PWRiL, Warszawa 1990, s. 189, 491.
- [139] Anioł-Kwiatkowska J., Rośliny leczące zwierzęta, wyd. I., WSiP, Warszawa 1993.
- [140] Podlewski J.K., Chwalibogowska-Podlewska A., Leki Współczesnej Terapii. Preparaty roślinne, Varia. Fundacja Büchnera Warszawa 1992; Podlewski J.K., Chwalibogowska-Podlewska A., Leki Współczesnej Terapii. Suplement Varia., wyd. XI, Split Trading Fund. Büchnera, Warszawa 1994; Podlewski J.K., Chwalibogowska-Podlewska A., Leki Współczesnej Terapii, wyd. XIV, Split Trading Fund. Büchnera, Warszawa 1999, s. 697; Leki Współczesnej Terapii, wyd. XV, Split Trading Fund. Büchnera, Warszawa 2001, s. 676–677; Leki Współczesnej Terapii. Vademecum, Split Trading Fund. Büchnera, Warszawa 1999, s. 265.
- [141] Orlewska E., Leki zarejestrowane w Polsce, Fundacja Büchnera, Warszawa 1993.
- [142] Podlewski J.K., Środki lecznicze, [w:] Vademecum lekarza praktyka (red. Włodzimierz Brühl), wyd. II., PZWL, Warszawa 1955, s. 770.
- [143] Kuźnicka B., Dziak M., Zioła i ich stosowanie. Historia i współczesność, wyd. III, PZWL, Warszawa 1984, s. 157–159.
- [144] Mowszowicz J., Przewodnik do oznaczania krajowych roślin zielarskich, wyd. II, PWRiL, Warszawa 1985.
- [145] Polakowska M., Leśne rośliny zielarskie, wyd. IV, PWRiL, Warszawa 1987.
- [146] Chruściel T., Gibiński K., Leksykon leków, PZWL, Warszawa 1991.
- [147] Anioł-Kwiatkowska J., Kwiatkowski S., Berdowski W., Rośliny lecznicze. Atlas, Wydawnictwo Arkady, Warszawa 1993.
- [148] Różański H., Rośliny lecznicze rzadko stosowane i zapomniane, praca finansowana przez Fundację Büchnera, 1996–1998.
- [149] Biegański J., Ziołolecznictwo, wyd. IV, Wydawnictwo St. Jemiołkowski & T.J. Evert, Łódź 1948, s. 108–110.
- [150] Mowszowicz J., Przewodnik do oznaczania krajowych roślin trujących i szkodliwych. PWRiL, Warszawa 1982, s. 290–293, 309–313, 334–354.
- [151] Kresanek J., Rośliny lecznicze, Wydawnictwo Sport i Turystyka, Warszawa 1983, s. 84.
- [152] Volák J., Stodola J., Rośliny lecznicze, PWRiL, Warszawa 1987, s. 150.
- [153] Olechnowicz-Stępień W., Lamer-Zarawska E., Rośliny lecznicze stosowane u dzieci, wyd. III, PZWL, Warszawa 1992.
- [154] Stübler M., Leki homeopatyczne, PZWL, Warszawa 1991.
- [155] Leki Współczesnej Terapii. Vademecum, Warszawa 1999, s. 265.
- [156] Kluk K., Dykcjonarz roślinny w którym podług układu Linneusza są opisane..., t. I (1805), II (1808), III (1811), Drukarnia Xieży Piarów, Warszawa.
- [157] Broda B., Mowszowicz J., Przewodnik do oznaczania roślin leczniczych, trujących i użytkowych, PZWL, Warszawa 1979, 1995.
- [158] Schlechtendal D.F.L.v., Langenthal L.E., Schenk E., Flora von Deutschland. Gera-Untermhaus 1884, Verlag v. Fr. Eugen Köhler.
- [159] Dragendorff G., Die Heilpflanzen, Verlag von Ferdinand Enke, Stuttgart 1898.
- [160] Fournier P., Leclerc H., Plantes medicinales et Veneneuses de France, t. I, II, III, Paris 1947.
- [161] Perrot É., Paris R., Les Plantes Médicinales, Presses Universitaires de France, 1974.
- [162] Kowalski W.R., Właściwości lecznicze ziół tajemnych, Warszawa 1987–1998, Maszynopis udostępniony przez autora.
- [163] Figuier L., Historyja roślin, Drukarnia Józefa Ungra, Warszawa 1871.



- [164] Aichele D., Golte-Bechtle M., Jaki to kwiat. PWRiL Warszawa 1984.
- [165] Tołpa S., Radomski J., Botanika, cz. II, wyd. II, PWN, Warszawa – Wrocław 1962.
- [166] Birecki M. (red.), Agrotechnika, wyd. IV, PWRiL, Warszawa 1964, s. 693, 766, 842.
- [167] Grynia M., Trujące i szkodliwe rośliny łąk i pastwisk, PWRiL, Poznań 1974, s. 84–86, 89, 92–93.
- [168] Węgorek W., Studziński A., Terminarz ochrony roślin rolniczych, PWRiL, Warszawa 1977, s. 102, 212.
- [169] Domańska H., Ogólna uprawa roli i roślin (praca zbiorowa), wyd. II, PWN, Warszawa 1980, s. 134, 185–187, wyd. VI, pod redakcją Włodzimierza Roszaka, PWN, 1997, s. 138, 189–192.
- [170] Podkówka W., Olszewski T., Kalisiewicz A., Technologia produkcji siana, PWRiL, Warszawa 1984, s. 13–17, 21–26.
- [171] Rutkowska B., Atlas roślin łąkowych i pastwiskowych, wyd. II, PWRiL, Warszawa 1984.
- [172] Jasnowska J., Jasnowski M., Radomski J., Botanika, Wydawnictwo Brasica, Szczecin 1995.
- [173] Probst G., Rośliny uprawy polowej, [w:] Podręcznik rolnictwa ekologicznego (red. Siebeneicher G.E.), PWN, Warszawa 1997, s. 180.
- [174] Gusynin I.A., Toksikologija jadowitych rastienij, Fitotoksikologija, GISL, Moskwa 1947.
- [175] Sziszkin B.K. (redaktor odpowiedzialny), Gammierman A.F., Gusynin I.A., Ilin M.M., Kłopotow B.N., Niekrasowa B.L., Nikitin A.A., Fiedorob A.Al., Jadowityje rastienija ługow i pastbiszcz, Izd. Ak. Nauk ZSSR, Moskwa–Leningrad 1950.
- [176] Bagiński S., Mowszowicz J., Krajowe rośliny trujące, PWN, Łódź 1963, s. 5–11, 31–32, 181–183, 204–221.
- [177] Danysz A., Filozoficzne i moralne aspekty badań naukowych, Punkty Widzenia. Sprawy Nauki. Biuletyn KBN, 3, 1993, s. 19–21.

Do cytowania:

Różański H., Czerny E., Wybrane aspekty dziejów badań leczniczych roślin pasożytniczych w ujęciu filozoficznym, Herbalism, 2018, 1 (4), s. 147–202