

JAKUB MOWSZOWICZ

PRZEGLĄD NIEKTÓRYCH NOWSZYCH SYSTEMÓW FILOGENETYCZNYCH ROŚLIN KWIATOWYCH

Rośliny kwiatowe są najbardziej rozpowszechnioną i ważniejszą grupą roślin na Ziemi, toteż badania ich pochodzenia i rozwoju mają duże znaczenie teoretyczne i praktyczne. Niestety, zagadnienia te pozostają dotychczas w znacznej mierze niewyjaśnione, chociaż dla ich wytłumaczenia podejmowano wiele wysiłków. Wielki K. Darwin, w liście z 1879 r. do swego przyjaciela botanika J. D. Hookera pisał, że szybki rozwój okrytonasiennych jest „obrzydliwą tajemnicą”. Od tego czasu liczni badacze zajmowali się tym zagadnieniem lecz ogólnie przyjętego systemu filogenetycznego kwiatowych dotychczas brak.

W poprzednim opracowaniu pt. „Warianty systemu filogenetycznego A. L. Tachtadziana” (Wiadomości botaniczne, 20, 1976) przedstawiłem szereg prac opublikowanych przez A. L. Tachtadziana (1942, 1959, 1966, 1970). w których podał on różne wersje systemu roślin kwiatowych, przedstawionych graficznie w „schemacie wzajemnych filogenetycznych powiązań rzędów *Angiospermae*”.

W niniejszym przeglądzie zajmuję się tylko nielicznymi systemami filogenetycznymi kwiatowych, za wyjątkiem klasycznych systemów A. Englera i R. Wettsteina, a mianowicie systemami: H. Halliera, Ch. E. Bessey, N. Arbera i J. Parkina, N. I. Kuzniecowa, N. A. Busza i I. Hutchinsona.

Dotychczas opracowano dziesiątki systemów. Rozbieżności pomiędzy autorami rozpoczynają się od grupy wyjściowej, czyli jaką grupę roślin należy uważać za bardziej prymitywną oraz czy przyjąć dla okrytonasiennych mono-, di-, czy polifletyczne pochodzenie.

W końcu XIX i w pierwszym ćwierćwieczu XX wieku szerokim uznaniem cieszyły się systemy botanika niemieckiego A. Englera i austriackiego botanika R. Wettsteina. W obu tych systemach, Englera i Wettsteina, za najbardziej prymitywne spośród okrytonasiennych, przyjmuje się rodziny o kwiatach jednookrywowych — *Monochlamydeae*, lub bezokrywowych — *Apetalae* oraz niepozornych anemofilnych, o skąpej liczbie członów okwiatu, jak: *Casuarinaceae*, *Piperaceae*, *Salicaceae*, *Betulaceae*, *Fagaceae* i inne.

W nowszych systemach, na początku układu są umieszczone rodziny z dobrze rozwiniętym okwiatem wielocłonowym, wolnopłatkowym, dwuokrywowym (kielich i korona), entomofilnym, jak np. rodziny *Magnoliaceae*, *Ranunculaceae*, *Nymphaeaceae*, *Berberidaceae*, łączone w jeden rząd wieloowocowców — *Polycarpicae*. Natomiast rodziny z kwiatami jednookrywowymi lub bezokrywowymi, są uważane za wtórnie uproszczone, gdyż liczne z nich wykazują słupkowie synkarpiczne (zrostowoocowe) i zalążnię dolną, a nie są to wcale cechy prymitywne. Taki układ mają systemy: H. Halliera (Holandia), Ch. E. Besseya (USA), R. Poola (USA), I. Hutchinsona (Anglia), zaś spośród radzieckich botaników Kozo-Polańskiego N. A. Busza, A. A. Grossgeima i innych.

Co się tyczy zagadnienia wzajemnych stosunków pomiędzy dwuliściennymi a jednoliściennymi w filogenii okrytonasiennych, to większość nowszych systemów przyjmuje, że jednoliścienne pochodzą od prymitywnych, pierwotnych dwuliściennych.

Niektórzy systematycy nie wydzielają jednoliściennych w osobną grupę, natomiast rozmieszczają jednoliścienne w różnych miejscach wśród systemu dwuliściennych, tak np. N. I. Kuzniecowa, I. P. Lotsy.

W końcu ubiegłego i na początku bieżącego stulecia, jak już o tym wspomniano, było szeroko rozpowszechnione zdanie o jednookrywowych (*Monochlamydeae*), jako grupie bardzo starodawnej, bardzo prymitywnej, zbliżonej do przodków okrytonasiennych. Potwierdzeniem tego było występowanie wśród jednookrywowych roślin drzewiastych, anemofilnych, o morfologii prymitywnej, o kwiatach jednopłciowych i szeregu innych cech.

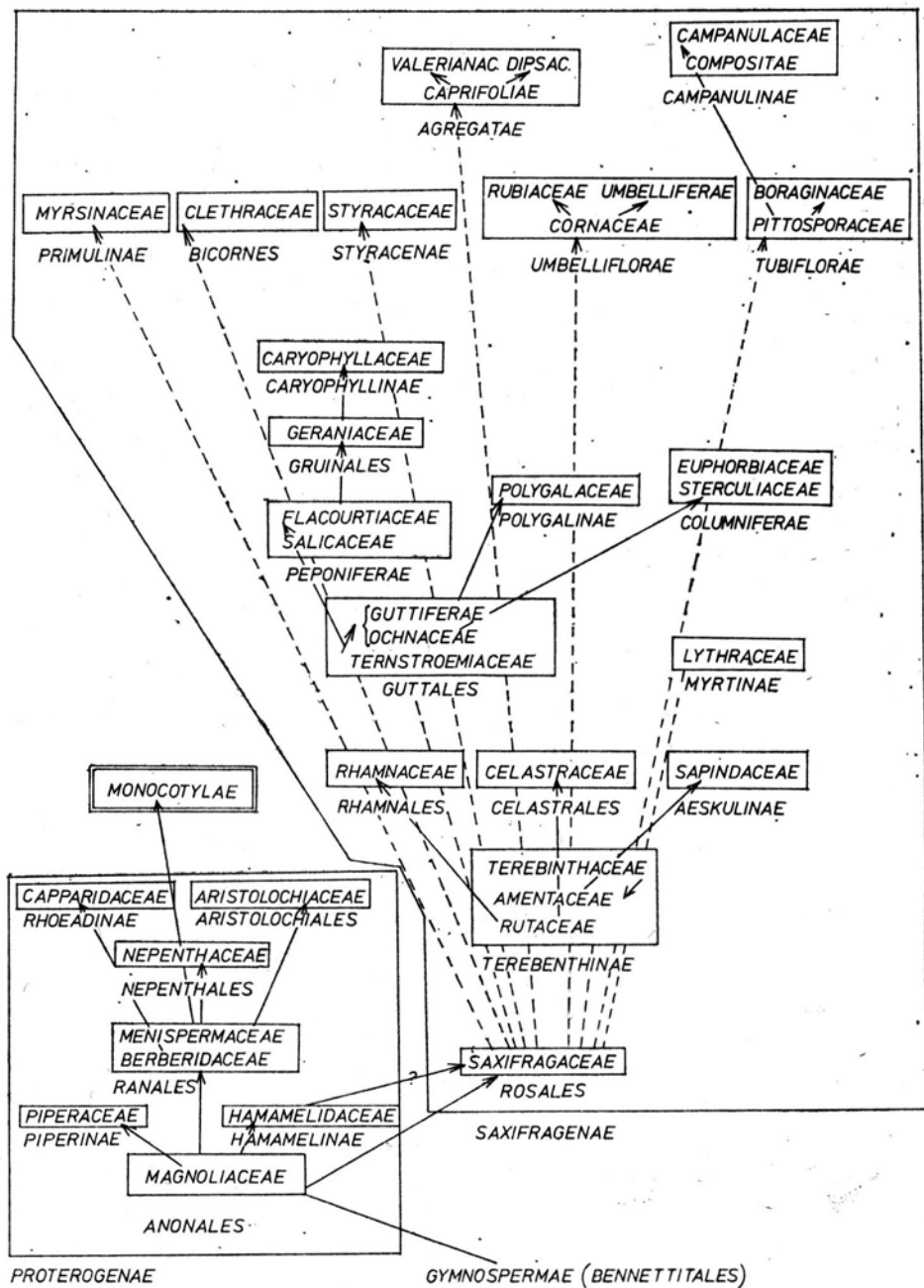
Naukę o pochodzeniu okrytonasiennych od nagonasiennych poprzez jednookrywowe uzupełniała specjalna opracowana teoria austriackiego botanika R. Wettsteina, podtrzymująca pochodzenie kwiatu okrytonasiennych z kwiatostanu nagonasiennych typu przęśli — *Ephedra*. Teoria ta uzyskała nazwę teorii *pseudanthium*. Naukowa krytyka koncepcji pochodzenia różnorodności okrytonasiennych od jednookrywowych wskazuje, że prosta morfologiczna budowa kwiatu nie jest jednak cechą starożytną, archaiczną, lecz mogła wystąpić wskutek uproszczenia, w wyniku specjalnego doboru ukierunkowanego. Jednopłciowość kwiatów u jednookrywowych widocznie jest wynikiem redukcji organów jednej płci (pręcików lub słupków). Tym się potwierdza występowanie w kwiatach licznych jednookrywowych rudymenarnych szczątkowych elementów płci brakującej i pojawienie się w drodze wyjątku, obok kwiatów jednopłciowych także obupłciowych. Jeśli prymitywizm kwiatów jednookrywowych jest wtórny, to należy wnioskować, że grupa ta przeszła dłuższą drogę ewolucji, mająca, wspólnych przodków z kwiatami obupłciowymi, entomofilnymi, czyli wyprowadza się od wysoko wyspecjalizowanych okrytonasiennych. W ten sposób botanik holenderski H. Hallier (1912) (tabl. I) umieścił część jednookrywowych w rzędzie *Terebinthales*, zaś botanik amerykański Ch. E. Bessey (1915) (Tabl. II) również odnosił brzoźowate, bukowate i orzechowate do tejże grupy pokrewieństwa, natomiast morwowate, wiązowate i pokrzywowate ustawił w bliższym pokrewieństwie z malwowatymi.

H. Hallier i Ch. E. Bessey, obaj prawie jednocześnie stanowczo wystąpili

przeciw systemowi A. Englera i jego poglądów na filogenię okrytonasiennych. Krok za krokiem Hallier opracowywał swój system w licznych artykułach, ogłaszanych od 1893 roku. W ostatniej formie system Halliera opublikowany został w 1912 roku. W 1905 r. Hallier pisał: „główne właściwości mojego systemu są następujące: *Angiospermae* — naturalna grupa monofiletyczna, a nie polifiletyczna, jak to twierdzi Engler... *Amentaceae* (kotkowate) należy rozpatrywać nie jako typ starodawny znajdujący się na niskim stopniu rozwoju, pozostający w związku lub bezpośrednio pochodzący od *Gymnospermae*, lecz przeciwnie, jako typ wyższy, lecz silnie zredukowany, pochodzący od jednej z linii dwuliściennych, od *Polycarpicae*, w wyniku redukcji kwiatu i owocu. Ostatnia grupa powstała bezpośrednio od *Bennettitaceae* lub innych wygasłych *Cycadales*. Podobnie też *Liliiflorae* i wszystkie inne jednoliścienne synkarpiczne rozwinęły się wskutek zrastania się owocolistków, redukcji ilości członów okwiatu, rozwoju zalążni dolnej i innych zmian zaszyłych w strukturze kwiatu i owoców, od jednoliściennych polikarpicznych — *Helobiae*, ta zaś grupa bezpośrednio pochodzi od dwuliściennych *Polycarpicae* i *Ranales*. Spośród dwuliściennych wolnoplątkowe i zrosłoplątkowe nie są naturalnymi grupami pochodzenia polifiletycznego. W 1912 roku Hallier (Tabl. I), w najbardziej pełnym i dokładnym opracowaniu przyjął za prymitywną grupę wieloowocową — *Polycarpicae* oraz podał jako przodków okrytonasiennych wymarłych przedstawicieli typu *Berberidaceae*, w postaci niskich krzewów lub niewysokich drzew, o grubych pniach i pojedynczo pierzastych lub wielokrotnie pierzastych liściach, po których nie pozostało żadnych kopalnych resztek.

Najbardziej prymitywna linia prowadzi od *Cycadeae* do rzędu *Ranales*, gdzie centralne miejsce zajmuje rodzina *Berberidaceae*. Później Hallier odstąpił od uznawania *Helobiae* jako grupy prymitywnej i wypowiedział się za wtórnym pochodzeniem ostatnich od prymitywnych *Liliaceae*. Natomiast apokarpiczne *Alismataceae* przyjmuje jako grupę powstałą wtórnie. Uważa też, że *Saxifragaceae* pochodzą od *Rosaceae*. Jednookrywowe Hallier umieścił w rodzinie *Amentaceae*, którą podzielił na 5 podrodzin: *Quercineae*, *Myriceae*, *Coryleae*, *Casuarineae* i *Betuleae*. W ramach jednego rzędu pozostaje linia rozwojowa: *Rutaceae*, *Amentaceae*, *Terebinthaceae*. Hallier wyróżnił spośród okrytonasiennych 36 rzędów i 213 rodzin.

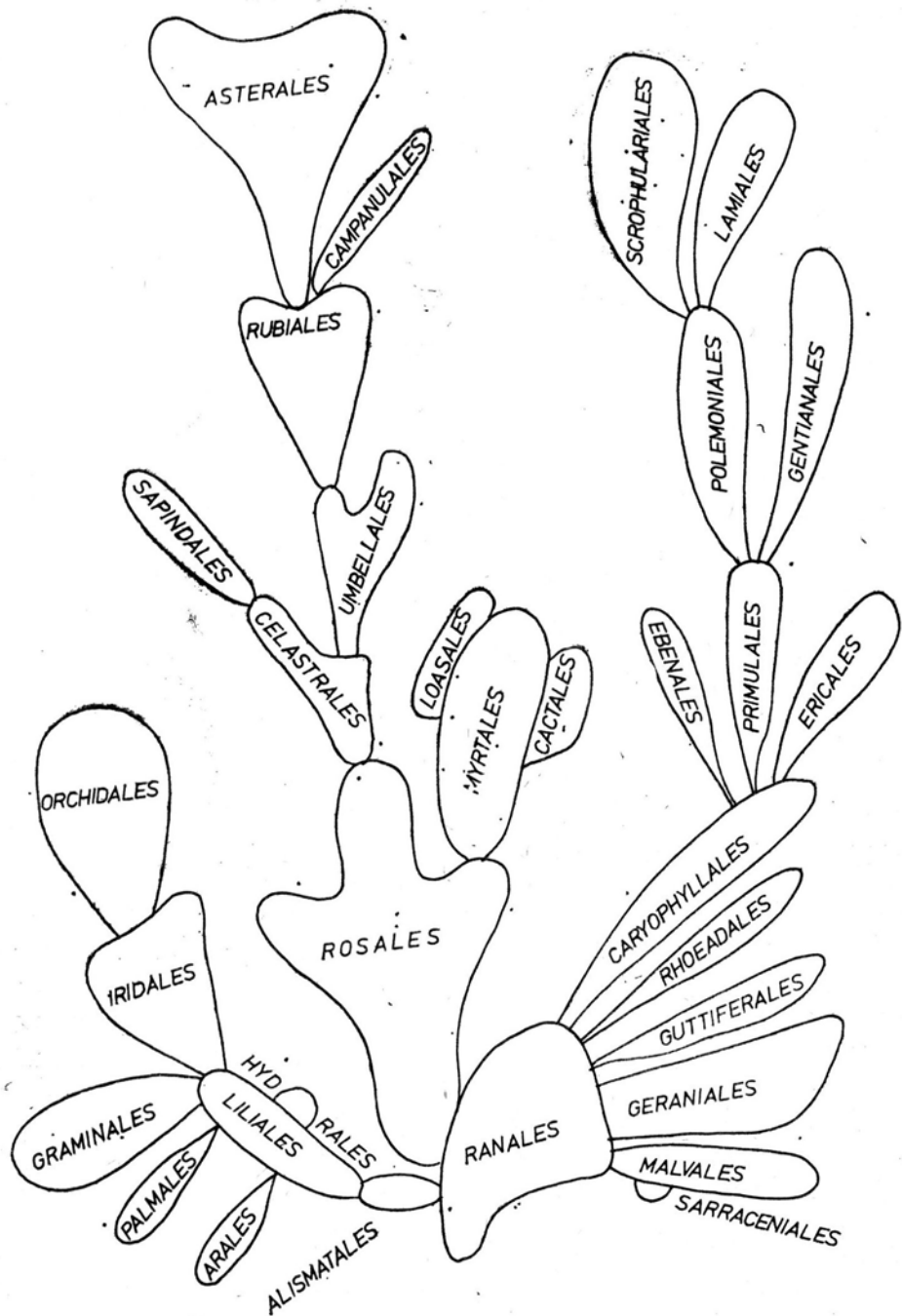
Jednocześnie z Hallierem wystąpił CH. E. Bessey (USA) (Tabl. II), który przedstawił nowe podstawy systemu roślin kwiatowych. Godny uwagi jest fakt, że podobnie jak Hallier tak i Bessey, pracując oddzielnie nad tą samą problematyką, doszli do tych samych zasadniczych wniosków: Bessey podobnie jak Hallier uważa za najbardziej prymitywne spośród okrytonasiennych rzędy *Ranales* i *Alismatales*. Wszystkie kwiatowe Bessey dzieli na dwie ogromne klasy *Alternifoliae* i *Oppositifoliae* odpowiadające jednoliściennym i dwuliściennym innych systemów. W każdej z tych klas Bessey dopatruje się dwóch zasadniczych linii rozwojowych: hipogynicznej i epigynicznej. Tak u *Oppositifoliae* (dwuliściennych) hipogyniczna linia bierze początek od *Ranales* i prowadzi do takiego udoskonalonego typu jakim są *Lamiales*, zaś epigyniczna rozpoczyna się od *Rosales* i kończy się na *Asterales*. Natomiast niewyraźnie zaznaczone u Besseya linie rozwojowe *Alternifoliae* (jednoliścienne) zostały później udoskonalone przez Raymonda Poola, gdzie biorą po-



TABLICA I

H. Hallier, System filogenetyczny roślin kwiatowych

czątek od *Liliales*, przy czym hipogyniczna linia kończy się rzędem *Graminales*, zaś epigyniczna - *Orchidales*. R. Pool, który był uczniem Bessey'a, w dalszym ciągu rozwijał poglądy swego nauczyciela. Grupa, od której pochodzą kwiatowe rośliny,



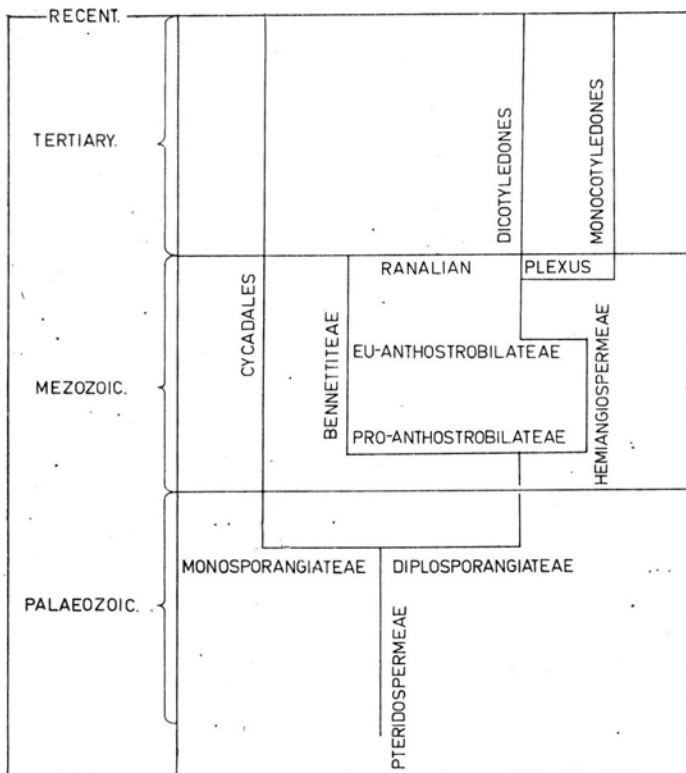
TABLICA II

Ch. E. Bessey, 1915. Schemat przedstawiający wzajemne zależności rzędów roślin kwiatowych. Wielkość konturów w przybliżeniu proporcjonalna do ilości gatunków w poszczególnych rzędach. („Taksonomia filogenetyczna roślin kwiatowych”).

przedstawia się dość zagadkowo. Przy rozpatrywaniu kwestii *Bennettiales*, Pool wskazuje na to, że był to czas, kiedy wydawało się, że ta kopalna grupa roślin wypełniała przepaść pomiędzy nagonasiennymi a okrytonasiennymi. W chwili obecnej można tylko mówić o tym, że wymarli przodkowie roślin kwiatowych byli przypuszczalnie nieco podobni do *Bennettiales*. Rośliny kwiatowe pochodzą od przodków, podobnych do współcześnie żyjących *Coniferales*. Do najbardziej prymitywnych współcześnie żyjących roślin kwiatowych należą drzewiaste *Magnoliaceae* i zielne *Ranales*. Dwuliścienne należy uważać za pierwsze, początkowe rośliny kwiatowe, natomiast jednoliścienne wzięły początek od prymitywnych *Ranales*, od których się oddzieliły.

W ten sposób Hallier i Bessey oraz ich zwolennicy dali początek nowym poglądom na pochodzenie i rozwój roślin kwiatowych, wyraźnie różniącym się od zapatrywań szkół Englera i Wettsteina. Poglądy te spotkały się z ostrą opozycją ze strony starych klasycznych szkół Englera i Wettsteina. Kontynuatorami prac Halliera byli między innymi w Rosji i w ZSRR: N. I. Kuzniecowa, B. M. Kozo-Polanski, N. A. Busz, A. L. Tachtadżian, A. A. Grossgejm. Naukę Besseya kontynuowali w Anglii I. Hutchinson, zaś w USA uczeń Besseya — R. Pool.

Nim się przejdzie do przeglądu niektórych systemów wyżej wymienionych autorów, należy zastanowić się nad systemem paleobotaników H. Arbera i J. Parkina (1907) (Tabl. III). Teoria strobilarna Arbera i Parkina, zbliżenie okrytonasiennych do bennettitów, oparte na danych paleobotanicznych, pięknie harmonizowało i stało się potwierdzeniem poglądów Halliera i Besseya, opartych na danych morfologii porównawczej i systematyki. Hallier przyjmował pokrewieństwo bennettitów z kwiatowymi, natomiast Bessey podkreślał strobilarną drogę rozwoju roślin kwiatowych. Tym niemniej prace i poglądy Arbera i Parkina stały się określonym etapem w rozwoju nauki o filogenii roślin kwiatowych, etapem krytycznie przeciwstawiającym się poglądom Englera i Wettsteina. Teoria strobilarna, zaczątki której można już znaleźć u botaników poprzedzających, przedstawiona została przez Arbera i Parkina jako dobrze opracowany system. Euantostrobilus roślin kwiatowych ewolucyjnie nie wyprzedzał proantostrobilusa roślin na wpół okrytonasiennych, różniący się od euantostrobilusa niezamkniętymi, jeszcze nie przystosowanymi do chwytania pyłku makrosporofilami. Do typu proantostrobilusa odnoszą się *Bennettiales*. Rośliny o typie niestrobilarnej budowy organów owocowania wyprzedziły rośliny typu strobilarnego. *Cycadales* są rozpatrywane jako boczne odgałęzienie rozwojowe roślin w erze paleozoicznej. *Bennettiales* są również rozpatrywane jako boczne mezozoiczne odgałęzienie roślin strobilarnych, ciasno związane z hipotetyczną również proantostrobilarną grupą *Hemiangospermae*. Ta ostatnia grupa zapoczątkowała euantostrobilarne rośliny — okrytonasienne. Euantostrobilarne kwiatowe rośliny pojawiły się już w erze mezozoicznej, w postaci roślin podobnych do *Ranales*. Już w erze mezozoicznej z roślin ranaliopodobnych rozwinęły się dwie zasadnicze linie roślin euantostrobilarnych — dwuliścienne i jednoliścienne, równoległy rozwój których odbywał się w trzeciorzędzie i w czwartorzędzie. Przy umotywowaniu drogi rozwojowej roślin kwiatowych, Arber i Parkin podkreślają rozstrzygającą rolę



TABLICA III

N. Arber J. Parkin, 1907. Tablica wzajemnych stosunków okrytonasiennych („O pochodzeniu okrytonasiennych”).

owadopylności. Wiatropylność wg Arbera i Parkina jest zjawiskiem pierwotnym, zaś przejście do wyższego typu — owadopylności, spowodowało zwieranie się makrosporofilu i formowanie na nim aparatu chwytającego pyłek w postaci znamienia, lub szyjki słupka itp. Teoria Arbera i Parkina logicznie zbudowana, wzmocniona hipotetycznymi przypuszczeniami co do obumarłej grupy *Hemiangiospermae* i skierowana przeciw poglądom Englera i Wettsteina, wywarła ogromny wpływ na botaników — systematyków oraz znalazła swoje odbicie w następnych klasyfikacjach filogenetycznych.

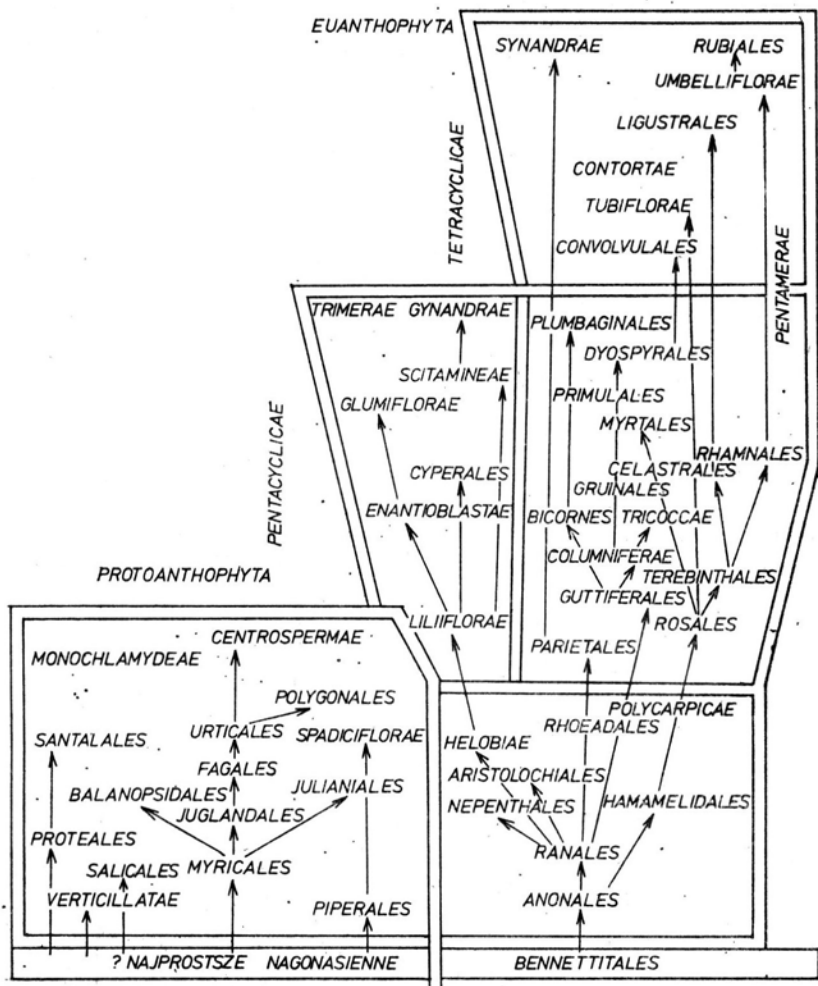
Jednak sam autorytet teorii strobilarnej Arbera i Parkina został później zachwiany i osłabiony z powodów następnych odkryć i badań nowych materiałów paleobotanicznych, które podobnie jak i *Bennettiales* mogły stać się punktem wyjściowym dla budowy filogenetycznego systemu kwiatowych. Szczególnie duże znaczenie miały badania grupy *Psilophytales*, mniejsze — *Caytoniales*. Oprócz tego twierdzenia Arbera i Parkina zawierały wiele hipotetycznego materiału, gdyż nie zostały faktami potwierdzone, np. istnienie proantostrobilusa, a także krytyce

poddana została ich interpretacja ewolucji rzędu *Cycadales*. Teoria Arbera i Parkina sprzeciwiła się pogładowi Wettsteina, teorii psedantherium pochodzenia kwiatu i ewolucji okrytonasiennych od obecnie żyjących bocznych odgałęzień nagonasiennych. Po drugie odrzuciła poglądy Englera i Wettsteina, którzy przyjmowali jednookrywowe — *Monochlamydeae* za pochodzące od prymitywnych nagonasiennych.

System roślin kwiatowych N. I. Kuzniecowa opublikowany został w 1914 roku (Tabl. IV), w znanej pracy „Wwiedienije w sistematiku cwietskowych rastienij”. Następnie w latach 1922 i 1936 podane zostały schematy tego systemu, zaś w 1922 r. wyszedł specjalny artykuł podkreślający swoistość systemu Kuzniecowa, polegający na przyjęciu zasady polifiletycznego pochodzenia roślin kwiatowych, odrzucający zasadę podziału roślin kwiatowych na jednoliścienne i dwuliścienne. Kuzniecowa zajmuje energiczną postawę w obronie polifiletycznego pochodzenia kwiatowych: „uwazam pojęcie monofiletycznego pochodzenia roślin kwiatowych za pomyłkę, szkodliwie odbijającą się na naszych układach filogenetycznych; na podstawie własnych badań, dochodzę do wniosku o polifiletycznym rozwoju kwiatowych (okrytonasiennych) roślin” (1922).

Kuzniecowa wyróżnia 6 linii rozwojowych okrytonasiennych, pochodzących od różnych przodków i powstałych przypuszczalnie w różnym czasie. Linie te przedstawiają się następująco: I rząd *Verticillatae*, 2 rząd *Proteales* — *Santalales*, 3 rząd *Salicales*, 4 rząd, przypominający *Myricales*, bardzo rozgałęziony, prowadzący do *Urticales*, *Centrospermae* i *Polygonales*, 5 rząd *Piperales* — *Spadiciflorae* i w końcu najbardziej obszerny 6 rząd, rozpoczynający się od *Anonales* — *Ranales* i kończący się najbardziej doskonałymi porządkami roślin kwiatowych. Pierwsze 5 rzędów — pochodzą od nieznanych, wymarłych *Protogymnospermae*, szósty rząd powstał od *Bennettitales*. Pierwsze 5 rzędów wchodzi w skład klasy *Protoanthophyta* — *Monochlamydeae*. Według Kuzniecowa rzędy te w rozwoju swoim nie przekroczyły stopnia pierwotnokwiatowych — *Protoanthophyta*, zaś wśród nich w ogóle brak jest przedstawicieli właściwych roślin kwiatowych — *Euanthophyta*. Szósta najobszerniejsza grupa okrytonasiennych jest reprezentowana tak przez pierwotnokwiatowe — *Protoanthophyta Polycarpica*, jak i przez właściwe kwiatowe — *Euanthophyta*. Do *Protoanthophyta Polycarpica* Kuzniecowa zalicza 7 rzędów.

Euanthophyta reprezentowane są przez 2 stopnie rozwoju o 2 liniach rozwojowych. Kuzniecowa przyjmuje, że pierwszym stopniem, mniej doskonałym w znaczeniu ewolucyjnym właściwych kwiatowych są kwiaty pięciocykliczne — *Pentacyclica*, zaś bardziej udoskonalone są — czterocykliczne — *Tetracyclica*. Jedna z tych linii rozwoju utworzyła kwiaty 3-krotne — *Pentacyclica trimera*, druga — przez utworzenie kwiatów 5-krotnych — *Pentacyclica pentamera*. Kuzniecowa uważa, że pierwsza linia w swoim rozwoju nie osiągnęła poziomu drugiego czterocyklicznego stopnia rozwoju i przedstawiona jest przeto przez jedną tylko podklasę — *Pentacyclica trimera*, natomiast w drugiej linii rozwoju powstały bardziej udoskonalone kwiaty czterocykliczne, dlatego też składa się z dwóch podklas — *Pentacyclica pentamera* i *Tetracyclica pentamera*. W ten sposób Kuzniecowa uważa za najbardziej prymitywne grupy kwiatowe jednocześnie i *Polycarpicae* i wszystkie *Mono-*



TABLICA IV

System N. J. Kuzniecowa 1914

chlamydeae. Na tym polegał tok myślenia Kuzniecowa, który doprowadził go do przyjęcia teorii o polifiletycznym pochodzeniu roślin kwiatowych.

W historycznym aspekcie należy przyjąć, że Kuzniecowski wychowanemu na poglądach Englera i Wettsteina, trudno było od razu wyzwolić się od wpływu pierwszych i całkiem przyjąć koncepcje Halliera. W wyniku tego Kuzniecowski przyjął dla jednych grup roślin koncepcję Wettsteina, zaś względem innych zajął pozycję zgodną z zapatrywaniami Halliera. Słabym punktem w systemie Kuzniecowa jest sztuczność pierwszych pięciu rzędów, pochodzących od całkiem nieznanymi przodkami roślin kopalnych.

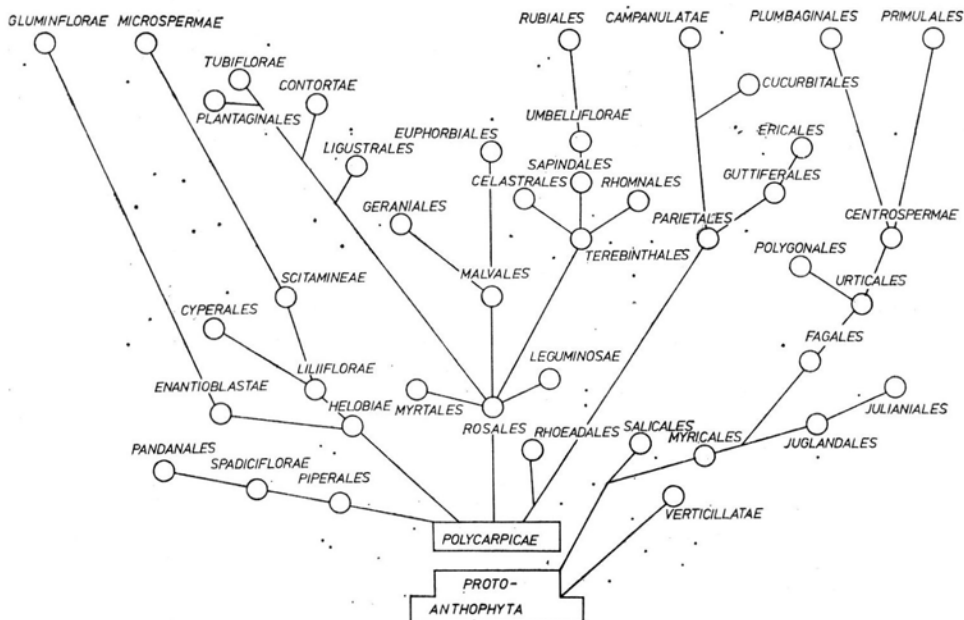
Kuzniecowski wprowadził do swojego systemu pojęcie o stopniach (poziomach) rozwoju kwiatowych. Znacznym krokiem naprzód był podział okrytonasiennych

nie na podstawie jakiegokolwiek cechy pojedynczej, lecz na podstawie planu ogólnego budowy kwiatu, tj. na podstawie kompleksu cech. Jedną z głównych tez było pojęcie rozwoju ewolucyjnego od kwiatu o nieuregulowanych stosunkach pomiędzy organami i ich nieokreśloną liczbą, co wiąże się również z kwiatem polikarpicznym i apokarpicznym — *Protoanthophyta*, a kwiatem o określonych stosunkach niezna- cznej liczby organów, ze słupkowiec synkarpicznym — *Euanthophyta*. W ten sposób rozwój *Euanthophyta* odbywa się na podstawie dalszych procesów redukcyjnych kwiatu, co prowadzi od stopnia *Pentacyclica* do bardziej wyższego stopnia *Tetracy- clica*. Kuzniecowa wprowadził też do swojego systemu zasadę rozmieszczenia geograficznego, motywy geograficzne, obszary geograficzne, jako tereny na których zaznacza się filogenia.

System kwiatowych przyjęty przez N. A. Busza w jego podręczniku „Obszczy kurs botaniki, morfologii i sistematiki rastienij” (1924), znajdował się pod znacznym wpływem systemu Kuzniecowa. Zarówno Busz, jak i Kuzniecowa, przyjmują polifiletyczne pochodzenie roślin kwiatowych; lecz przyjmują tylko dwie linie roz- woju. Jedna bierze początek od *Bennettitinae*, poprzez hipotetyczną ustaloną przez Busza grupę *Protanoniales*, prowadzi do *Anoniales*, dalej do rzędu *Ranales*, od którego rozwinęło się pięć bardzo nierównomiernych linii rozwojowych, obejmują- cych zasadnicze grupy roślin kwiatowych. Druga bierze początek od *Pteridospermae* i poprzez *Cordaitinae* bezpośrednio prowadzi do hipotetycznej, również ustalonej przez Busza grupy *Protomonochlamydeae*, od której prowadzą cztery nierówno- mierne linie rozwoju, spośród których najdłuższa dochodzi do rzędu *Centrospermae*. W ten sposób systemy Busza i Kuzniecowa, starają się jakoby pogodzić po- glądy Halliera z poglądami Englera. Busz równocześnie nie rozczłonkowiec roślin kwiatowych na jedno- dwuliścienne, na wolno- i zrosłopłatkowe. W 1940 r. N. A. Busz (Tabl. V), w wydanym przez siebie „Kursie sistematyki wysszych rastienij” przedstawił schemat systemu roślin kwiatowych. Busz wyprowadza wszystkie kwiatowe od grupy *Polycarpicae*, w ten sposób odrzuca difiletyczne pocho- dzenie roślin kwiatowych. Schemat przedstawia 43 rzędy, w skład których wchodzi 149 rodzin.

System Busza uwzględnia 6 nierównomiernych, ze względu na ilość rzędów i ogólny poziom systematyczny, linii (odgałęzień) rozwoju roślin kwiatowych.

1. Pierwsza stosunkowo słabo rozwinięta linia prowadząca poprzez *Piperiales* do *Pandanales*, uwzględniająca też palmy i *Spadiciflorae*.
2. Druga silnie rozwinięta linia, odchodząca od *Helobiae*, rozgałęziająca się na dwie, z których jedna kończy się rzędem *Glumiflorae*, druga — *Microspermae*.
3. Trzecia, najwięcej rozwinięta linia, której węzłowym rzędem są *Rosales*, zaś skrajnymi członami są: *Myrtales*, *Tubiflorae*, *Euphorbiales*, *Rubiales*, *Leguminosae*.
4. Czwarta linia rozwija się na tle *Parietales* i dochodzi w swoim rozwoju do *Campanulatae*.
5. Piąta linia wykazuje swoistość, wydaje *Salicales*, a poprzez *Myricales* z jednej strony dochodzi do *Julianiales*, a z drugiej poprzez *Urticales* i *Centrospermae*, rozgałęzia się wydając szczytowe *Plumbaginales* i *Primulales*.
6. Szósta linia zawiera jeden odosobniony rząd *Verticillatae*. Na przykładzie piątej linii, rozbudowanej zgodnie z poglądami Englera, o pochodzeniu *Centrospermae* od *Monochlamydeae* (*Myricales*, *Fagales*),



TABLICA V

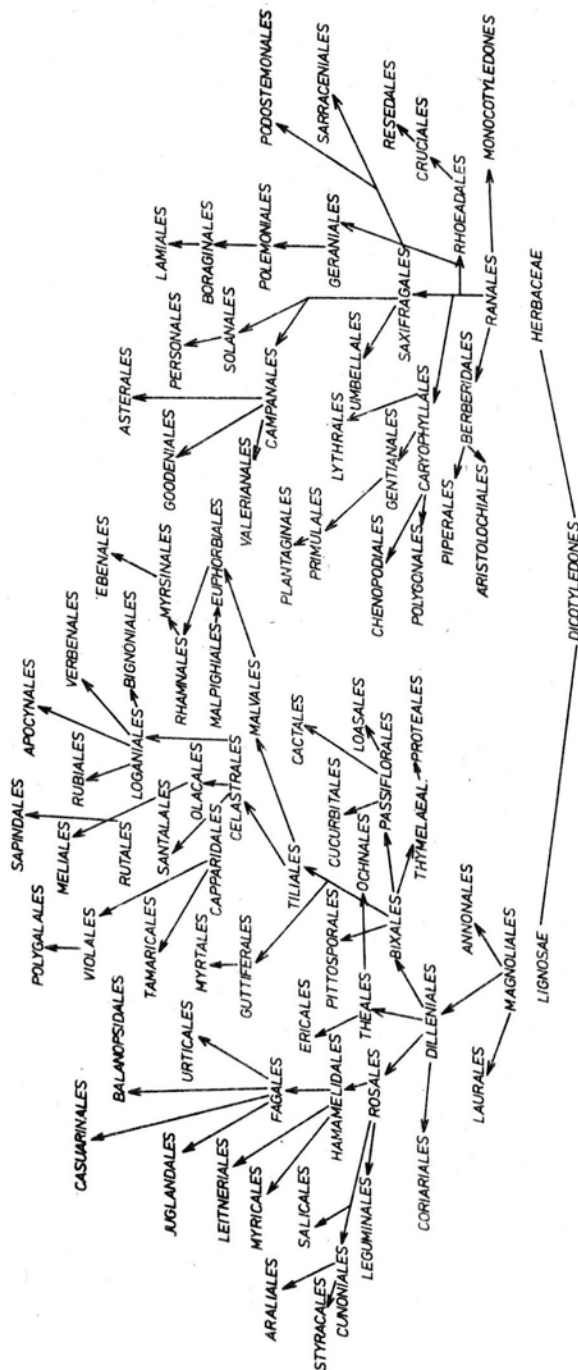
N. A. Busz, 1940. Schemat systemu roślin kwiatowych

możemy się przekonać, że system Busza znajduje oparcie w tradycjach systemów Englera i Wettsteina.

System J. Hutchinsona nie został od razu opublikowany, w 1926 ogłoszono dwuliścienne, w 1934 — jednoliścienne. Ostatnie wydanie systemu Hutchinsona ukazało się w 1959/1960 (Tabl. VI). Układ Hutchinsona polega na 4 następujących zasadach: 1. rośliny drzewiaste są prymitywniejsze od roślin zielnych, 2. rośliny drzewiaste, drzewa i krzewy są prymitywniejsze od lian, 3. rośliny wieloletnie są starsze od rocznych, 4. wodne rośliny są znacznie młodsze od lądowych, podobnie jak epifity, saprofity i pasożyty.

Przedstawiając swoje poglądy na filogenezę i budowę systemu kwiatowych, Hutchinson, podobnie jak do niego czynili to Hallier i Bessey, przeciwstawia swoje poglądy poglądom Englera i Prantla. Hutchinson przyjmuje za prymitywne rośliny z okwiatem podwójnym kielichem i koroną, natomiast rośliny bez płatków i działek uważa za bardziej doskonałe i młodsze. Oprócz tego logicznym wnioskiem tej teorii jest przyjmowanie części kwiatu okrytonasiennych jako liści przekształconych. Jednokrywowe — *Monochlamydeae* Hutchinson umieścił wśród *Polypetalae* uważając je za formy zredukowane. Jednoliścienne — *Mono-cotyledones* zostały umieszczone po dwuliściennych — *Dicotyledones*, od których one powstały we wczesnych stadiach rozwoju.

Charakterystyczne dla systemu Hutchinsona jest uwzględnienie cech ogólnobiologicznych obok cech budowy kwiatu. Tymczasem poprzednicy Hallier i Bessey, jak również Engler i Wettstein budowali swoje systemy wyłącznie na pod-



TABLICA VI
 J. Hutchinson, 1960. Schemat przedstawiający przypuszczalną filogamię i wzajemne pokrewieństwo rzędów *Angiospermae*. I — dwuliścienne.

stawie budowy kwiatu i owocu, ignorowane były cechy roślin wegetatywne i ogólnobiologiczne.

Hutchinson podzielił wszystkie dwuliścienne na dwie zasadnicze linie, na odgałęzienie, w którym przeważają formy drzewiaste — *Arborescent Habit Predominant* oraz na odgałęzienie, w którym dominują rośliny zielne — *Herbaceous Habit Predominant*. Obie te zasadnicze linie pochodzą od przodków kopalnych *Archichlamydeae*. Wyjściową grupę dla rozwoju form drzewiastych stanowi rząd *Magnoliales*, dla rozwoju form zielnych — rząd *Ranales*, od ostatniego pochodzą jednoliścienne. Oprócz tego Hutchinson zakłada dwa stopnie rozwoju. Wyższy stopień rozwoju wykazują *Metachlamydeae*, w których ześrodkowane zostały tak epigyniczne jak i hipogyniczne rzędy obu linii. W pierwszym stopniu wyróżnione zostały grupy *Polypetalae* — dwa rzędy dla drzewiastych i zielnych oraz *Apetalae*. System dwuliściennych Hutchinsona nosi w sobie pewne sztuczności, tak np. rząd *Umbelliflorae* umieszczony został dwa razy, w dwóch miejscach, wśród *Polypetalae* drzewiastych i *Polypetalae* zielnych. Podobnie zlokalizowanie rzędów *Rosales*, *Leguminosales*, *Cucurbitales*, *Cactales* i niektórych innych tylko w drzewiastej linii rozwojowej, nie znajduje potwierdzenia w faktach, gdyż w rzędzie *Rosales* i podobnie u *Leguminosales* zaznacza się istnienie również znacznej ilości roślin zielnych. Hutchinson nie odważył się jednak umieścić tych i licznych innych rodzin jednocześnie w obu częściach systemu, jak to zrobił z *Umbelliflorae*, stąd uniknął zamętu w całej budowie swojego systemu. Hutchinson podzielił rodzinę *Liliaceae* na kilka rodzin oraz przeniósł rodzaj *Allium* do innej rodziny *Amaryllidaceae*. Należy przyznać, że niektóre nowości wprowadzone przez Hutchinsona do jego systemu jednoliściennych były zupełnie racjonalne i zostały w swoim czasie przychylnie zaakceptowane przez licznych botaników.

W ogóle system Hutchinsona stanowi bezpośrednio dalszy rozwój poglądów Halliera i Besseya na filogenię kwiatowych. Do drugiego wydania z 1960 roku Hutchinson wniósł nieznaczne poprawki jeszcze bardziej podkreślając wyodrębnienie grup *Lignosae* i *Herbaceae*, a także przedstawił kolejność niektórych roślin zrosłopłatkowych.

Spośród współczesnych systemów na szczególną uwagę zasługuje oryginalny system Tachtadziana, uwzględniający placentację okrytonasiennych.

Z krótkiego przeglądu tylko niektórych systemów roślin kwiatowych można w konkluzji stwierdzić, że do dziś nie ma ogólnie rozpracowanego systemu roślin kwiatowych, który zostałby ogólnie uznany i powszechnie przyjęty i który odpowiadałby współczesnemu poziomowi wiedzy i osiągnięciom nauki w dziedzinie filogenii roślin kwiatowych.

LITERATURA

- Arber E. A. N. and Parkin J., 1907. *On the origin of angiosperms*. The Journ. of the Linn. Soc. Bot. 28.
 Bessey C. E., 1915. *The phylogenetic taxonomy of flowering. Botanical garden*.
 Busz A. N. *Sistematika wysszych rastienij*. Gosud. Uczebno-Pedag. Izdat. Moskwa 1959, s. 534.
 Grossgeim A. A. *Obzor nowiejszych sistem cwietskowych rastienij*. Izdat. Mecniereba, Tbilisi 1966.

Hallier H. *Stammbaum des Pflanzenreichs*. 1914.

Hutchinson J. *The families of flowering plants*. Vol. I Dicotyledons 1923 (repr. 1944), Vol. II, Monocotyledons 1934 (repr. 1944). London. Sec. edit. 1959 (repr. 1960). Vol. I, II, Oxford.

Kuzniecowa N. I. *Wwiedienije w sistematiku cwiwkowych rastienij*. Izd. 1. 1914, Izd. 2, 1936.

Lawrence G. H. M. *Taxonomy of vascular plants*. New York 1951 (1955).

Mowszowicz J., 1976. *Warianty systemu filogenetycznego A. L. Tachtadżiana* (1942, 1959, 1966, 1970).
Wiadomości Botaniczne, 20

Szostakowski S. A. *Sistematika wysszych rastienij*. Izd. Wysszaja Szkoła, Moskwa 1971.

Wettstein R. *Handbuch der systematischen Botanik*. 4 Auflage, Wien, 1933—1935.