

TADEUSZ KOWAL

ZASADY I MOŻLIWOŚCI POSŁUGIWANIA SIĘ TAKSONOMIĄ WROCŁAWSKĄ W ŚWIETLE 25-LETNICH PRAC ADAPTACYJNYCH TEJ METODY DO TAKSONOMII ROŚLIN

Taksonomia Wrocławska zwana również metodą dendrytową (Florek, Łukasiewicz, Perkal, Steinhaus i Zubrzycki — 1952) została opracowana w celu „uporządkowywania zbiorów OTU* różniących się wieloma cechami.” Jest ona w zasadzie rozwinięciem metody Czekanowskiego, prowadzącym do przestrzennego uporządkowania zbioru indywiduów, którego obrazem geometrycznym jest dendryt.

Koncepcję zastosowania Taksonomii Wrocławskiej w taksonomii i geografii roślin wysunął prof. dr S. Kulczyński a z jego inicjatywy i pod jego kierunkiem zrealizował E. Kuźniewski (1956).

Przy tej pierwszej (w Polsce) próbie okazało się jednak, że zastosowanie takiej numerycznej metody w taksonomii roślin, wymaga rozwiązania całego szeregu problemów związanych ze specyfiką materiału roślinnego, szczególnie przy doborze cech diagnostycznych, wartościowaniu i wyrażaniu ich za pomocą liczb, interpretacji dendrytu i wyróżnianiu jednostek taksonomicznych różnej rangi. Zagadnieniom tym poświęcono szereg prac, stanowiących kolejne etapy rozwiązywania różnych problemów w ciągu prawie 25 lat, toteż trudno dziś niewtajemniczonemu zorientować się według jakich prawideł należy posługiwać się tą metodą w taksonomii roślin.

Równoległe na całym świecie również są kontynuowane prace adaptacyjne nad tzw. metodami numerycznymi w celu zastosowania ich do rozwiązywania różnorodnych zagadnień biologicznych (Klotz 1967, Osietrow 1969, J. Mc Neill 1973).

* skrót OTU = Operational Taxonomical Unit jest terminem międzynarodowym określającym robczą jednostkę taksonomiczną, (polski skrót = RIT), którą mogą być pojedyncze osobniki np.: rośliny nasiona itd. albo jednostki systematyczne (= taksonomiczne) tzw. taksony. W dotychczasowych pracach posługujących się Taksonomią Wrocławską zwano je często „indywiduami”

Prace te prowadzą często do takich samych rozwiązań. W takiej sytuacji niezmiernie ważną sprawą staje się zestawienie polskich osiągnięć w tej dziedzinie.

W artykule niniejszym podjąłem próbę podsumowania dotychczasowych osiągnięć w adaptowaniu Taksonomii Wrocławskiej do rozwiązywania różnorodnych zagadnień taksonomicznych oraz podaję zwięzłe informacje o prawidłowym posługiwaniu się tą metodą.

Podstawowy tok postępowania w badaniach prowadzonych metodą Taksonomii Wrocławskiej

Opracowanie taksonomiczne badanego zbioru OTU sprowadza się do następujących trzech czynności podstawowych:

1. Zestawieniu tabeli cech różniących badane OTU.
2. Wyliczeniu z tabeli cech różnic taksonomicznych między badanymi OTU i zestawieniu ich w tablicy Czekanowskiego.
3. Wykreśleniu na podstawie tablicy Czekanowskiego dendrytu i wykresu lub dendrogramu badanych OTU i ich interpretacji.

Tabela cech różniących

Tabela cech badanego zbioru OTU powinna obejmować wszystkie cechy różniące poszczególne OTU od siebie. Cechy te muszą być zgrupowane według kategorii np.: morfologiczne cechy roślin; — anatomiczne cechy roślin; — morfologiczne cechy karpologiczne itd. Nie należy natomiast wybierać sobie dowolnie cech z różnych kategorii, gdyż tabela cech stanowi podstawę do obliczania różnic taksonomicznych a te decydują o randze OTU a zatem nie powinny być uzależnione od subiektywnych poglądów badającego (Kowal 1973b).

Cechy roślin są określane ilościowo lub jakościowo. Dla cech ilościowych ustalamy przedziały wielkości w obrębie każdej cechy np.: wysokość roślin w badanym zbiorze wynosi od 5 do 100 cm a ustalone przez nas przedziały: 5—25 cm; 26—50 cm; 51—75 cm i 76—100 cm (tabela I cechy nr 1—4). Przedziały te traktujemy tak jak cechy jakościowe. (Kowal 1965, Rostański 1968).

Cechy jakościowe dzielimy na ogólne i szczegółowe. Za cechy ogólne uważamy takie, których obecność pociąga za sobą obecność cech szczegółowych. Np.: obecność przylistków u części indywiduów badanego zbioru jest cechą ogólną pociągającą za sobą cechy różniące przylistki, czyli cechy szczegółowe. (tabela I cechy nr 12—16 u OTU: C i D). Wartość zatem cechy ogólnej jest tym wyższa im większą ilość cech szczegółowych pociąga za sobą. Określamy to jako naturalne wartościowanie cech (Kowal i Kuźniewski 1958).

Każdą cechę umieszczamy w tabeli w osobnej kolumnie przestrzegając przy tym zasady, że dwa OTU mogą się różnić najmniej dwiema cechami. Każda zatem cecha

„x” musi mieć swój odpowiednik przeciwstawny w postaci cechy „y” — lub gdy takiego odpowiednika nie ma, musimy go zastąpić cechą „nie x” umieszczoną w oddzielnej kolumnie. W cechach ilościowych przeciwstawiamy sobie odpowiednie przedziały wielkości (Kowal 1965).

Każdą cechę jaką charakteryzuje się OTU badanego zbioru, wyrażamy w tabeli za pomocą liczb w zakresie od 0 do 1. Liczbami tymi określamy nie wartości poszczególnych cech u badanego OTU ale stałość ich występowania wyrażoną w procentach i podzieloną przez 100. Np.: 0 = cechy brak (100% osobników nie posiada tej cechy); 1 = cecha zawsze występuje (100% osobników ma tę cechę); 0,25; 0,50; 0,70 itd. oznacza, że 25%, 50%, 70% osobników ma tę cechę. W przypadku braku cechy ogólnej, wyrażonej w tabeli liczbą 0, w miejsce cech szczegółowych dajemy skośne kreski „/” a nie 0 aby zaznaczyć zależność tych cech od cechy ogólnej. (tab. I cechy nr 14—16 u OTU: C i D). To zróżnicowanie jest bardzo ważne dla właściwego obliczenia różnicy systematycznej. (Kowal i Kuźniewski 1958, Kowal 1965).

W przypadkach bardziej skomplikowanych, gdy np. cecha ogólna występuje tylko u części osobników badanego OTU np. u 70% to i cechy szczegółowe będą tylko u nich a nie u pozostałych 30%. W takich przypadkach możemy posłużyć się zapisem ułamkowym np. 0,7/0,3 co oznacza, że 70% osobników posiada daną cechę szczegółową a 30% nie posiada cechy ogólnej a zatem nie może posiadać i tej cechy szczegółowej.

Tabela cech sporządzona wg powyższych zasad jest bardzo przejrzysta i łatwa w stosowaniu do różnych celów ale bardzo kłopotliwa w druku, toteż Rostański (1968) zaproponował zmiany w sposobie opracowania tabeli cech polegające na tym, że poszczególne cechy oznacza się małymi literami a ich grupy kolejnymi liczbami. Np.: 1 — wysokość roślin: 5—25 cm = a, 26—50 cm = b, 51—75 cm = c, 76—100 cm = d; 2 — płatki korony: białe = a, różowe = b, niebieskie = c, itd. W kolumnach pionowych tabeli cech umieszczamy wtedy w miejsce wartości cechy dla danego OTU odpowiednią literę. Uzyskuje się w ten sposób znaczne skrócenie tabeli cech. Do celów praktycznych lepiej jest jednak mieć opracowaną tabelę cech wg podanych poprzednio zasad a do druku można podać tylko zaszyfrowane przy pomocy liczb i liter zestawy cech i diagnostykę poszczególnych OTU. Umożliwi to bowiem odtworzenie tabeli cech ze wszystkimi szczegółami.

Obliczanie różnic taksonomicznych i sporządzanie tablicy Czekanowskiego

Różnicę taksonomiczną pomiędzy dwoma OTU figurującymi w tabeli cech obliczamy jako sumę różnic poszczególnych cech. W przypadku cech wyrażonych liczbami 0—1 odejmujemy liczbę mniejszą od większej, np. różnica między 0 i 1 = 1, 0,25 i 1 = 0,75, 0, i 0,25 = 0,25, 0,25, i 0,75 = 0,50 itd. W przypadku porównania liczby ze skośną kreską „/” oznaczającą brak cechy szczegółowej ze względu na brak

cechy ogólnej, dajemy zawsze maksymalną różnicę = 1 bez względu na wartość liczby, np. różnica między „/” i 0 = 1, „/” i 0,25 = 1, „/” i 1 = 1. Ten sposób obliczania pozwala w sposób obiektywny wartościować cechy ogólne w badanym zbiorze (Kowal i Kuźniewski 1958).

W przypadku liczb ułamkowych ilustrujących brak cech szczegółowych ze względu na brak cechy ogólnej u części przedstawicieli badanego OTU, różnicę taksonomiczną obliczamy odejmując od jedności liczbę określającą procentową ilość osobników nie różniących się u obu porównywanych OTU. Np. różnica między 0,5 i /0,3 = 0,5, bo z obu stron po 50% przedstawicieli nie różni się od siebie, gdyż nie posiada tej cechy szczegółowej a pozostałe 50% różni się, bo albo nie posiada cechy ogólnej (30%) albo cechy szczegółowej (20%). Dla 0,5 i /0,8 różnica wynosi 0,8 bo z obu stron tylko 20% przedstawicieli nie różni się od siebie; dla 1 i /0,3 = 1 bo z obu stron brak przedstawicieli nie różniących, podobnie różnica między 1 i /0,8 = 1; 0 i 0,2/0,8 = 1, a dla 0 i 0,2/0,3 = 0,5; 1 i 0,2/0,8 = 0,8; /i/0,3 = 0,7 itd.

Sumy różnic między poszczególnymi OTU badanego zbioru wpisujemy w odpowiednie kratki tablicy Czekanowskiego (tabela II). Z tabeli tej możemy odczytać różnicę taksonomiczną między dowolnymi dwoma OTU badanego zbioru. Im mniejsza jest ta różnica tym OTU te są bardziej do siebie podobne.

Wykreślenie dendrytu, dendrogramu lub wykresu na podstawie tablicy Czekanowskiego i ich interpretacja

Dendryt wykreślamy wyszukując w tablicy Czekanowskiego najmniejsze liczby (oznaczające najmniejsze różnice taksonomiczne) i rysując je jako odległości poszczególnych par OTU tak długo aż wszystkie OTU figurujące w tablicy zostaną połączone. Ponieważ wybieramy najmniejsze liczby będzie to najkrótszy dendryt (ryc. 1).

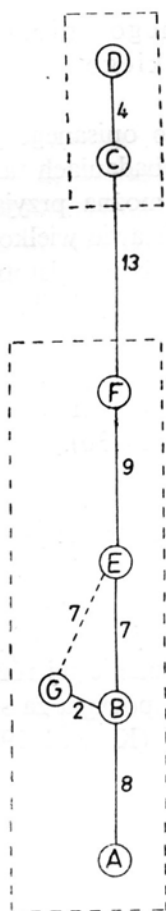
Dendrogram wykreślamy wyszukując w tablicy Czekanowskiego dwa OTU wykazujące najmniejszą różnicę taksonomiczną (najmniejszą liczbę) a następnie wykreślamy na podstawie ich średniej różnicy ze wszystkimi znajdującymi się już w dendrogramie (ryc. 2).

Wykres sporządzamy w odniesieniu do OTU uznanego za typowy. Z tablicy Czekanowskiego odczytujemy różnice taksonomiczne między tym OTU typowym a każdym innym i kolejno nanosimy je na wykres (ryc. 3).

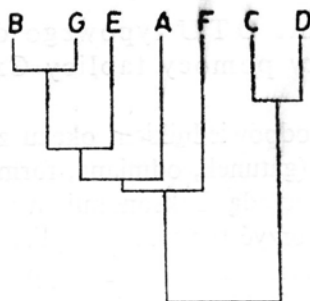
Dendryt ilustruje wzajemne powiązania OTU badanego zbioru wg ich podobieństwa, ale nie wyznacza granic taksonów wyższej rangi od OTU tworzących dendryt — toteż do właściwej interpretacji taksonomicznej konieczny jest wykres.

Dendrogram ilustruje przybliżone (bo oparte na średnich) ugrupowania badanego zbioru OTU i jako taki może być bezpośrednio interpretowany taksonomicznie.

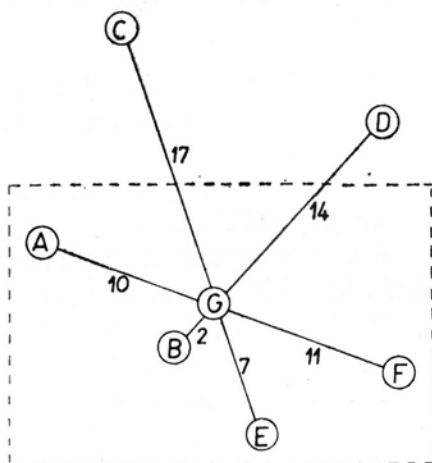
Wykres różnic między OTU typowym a wszystkimi innymi badanego zbioru ilustruje rangę taksonomiczną badanych OTU i na tej podstawie można wyznaczyć na dendrycie granice taksonów wyższej rangi od OTU tworzących dendryt.



Ryc. 1



Ryc. 2



Ryc. 3

Zagadnienia taksonomiczne, które mogą być rozwiązywane w trakcie badań prowadzonych metodą Taksonomii Wrocławskiej

Oznaczanie roślin przy pomocy tabeli cech

Tabela cech daje możliwość oznaczenia nieznanego OTU należących do zbioru objętego tabelą. Nieznane OTU opisujemy ściśle według kolejnych cech figurujących w tabeli i porównujemy z wszystkimi OTU obliczając ich różnicę systematyczną. Nieznane OTU będzie zidentyfikowane z tym OTU z tabeli, z którym wykaże różnicę = 0. W ten sposób można również oznaczać nieznaną OTU, u których brak niektórych cech. (Kowal i Kuźniewski 1960).

Wyszukanie OTU typowego dla badanego zbioru przy pomocy tablicy Czekanowskiego

OTU typowe jest odpowiednikiem okazu zielnikowego opisanego jako odpowiedniej rangi takson (gatunek, odmiana, forma itd.). W badaniach taksonomicznych prowadzonych metodą Taksonomii Wrocławskiej, można przyjąć typ zielnikowy — lub też stworzyć typ własny wyliczony na podstawie wielkości różnicy systematycznej. Znalezienie takiego OTU typowego jest tu bardzo istotne dla sporządzenia wykresu i ustalenia rangi taksonomicznej poszczególnych OTU badanego zbioru. Wyszukujemy go przy pomocy tablicy Czekanowskiego, w której podsumowujemy kolumny pionowe lub poziome zawierające sumy różnic systematycznych (tabela II). OTU, które wykaże najmniejszą sumę sum różnic ze wszystkimi innymi uznajemy za typowe (wzorcowe). (Kowal 1973b).

Wyróżnianie taksonów (jednostek systematycznych) i określanie ich rangi

Badania prowadzone metodą Taksonomii Wrocławskiej prowadzą do zmierzenia różnic pomiędzy OTU opracowywanego zbioru. Uznanie tej różnicy systematycznej za obiektywne kryterium wyróżniania taksonów pociąga za sobą konieczność określenia jej wielkości dla taksonów różnej rangi (Kowal 1962).

Zestaw wyróżnionych dotychczas taksonów (oparty na Englerze 1954) i zakres liczb określających wielkość różnicy taksonomicznej, w ramach której należy je wyróżniać (Kowal 1965) przedstawia się następująco:

1. klon (clone)	1—3
2. linia (linea)	3—5
3. forma (forma)	5—7
4. pododmiana (subvarietas)	7—9
5. odmiana (varietas)	9—11
6. podgatunek (subspecies)	11—13
7. gatunek (species)	13—15
8. seria (series)	15—17
9. podsekcja (subsectio)	17—19
10. sekcja (sectio)	19—29
11. podrodzaj (subgenus)	29—38
12. rodzaj (genus)	38—58
13. podplemię (subtribus)	58—77
14. plemię (tribus)	77—115
15. podrodzina (subfamilia)	115—153
16. rodzina (familia)	153—231
17. grupa rodzin	231—269
18. podrząd (subordo)	269—307
19. rząd (ordo)	307—461
20. gromada (cohors)	461—537
21. podklasa (subclassis)	537—614

22. klasa (classis)	614—922
23. podtyp (subdivisio)	922—1229
24. typ (divisio)	1229—1836

W takim ujęciu każda jednostka taksonomiczna jest zbiorem punktów (OTU) w kuli o ustalonym dla danego taksonu odcinku promienia. O przynależności jakiegoś OTU do danego taksonu decyduje odległość czyli wielkość różnicy taksonomicznej od punktu centralnego takiej kuli, którym jest OTU typowe. Dlatego przy wyróżnianiu taksonów zasadniczą rolę odgrywa OTU typowe i wykres odległości (różnic systematycznych) od niego innych OTU badanego zbioru (ryc. 3). Znając, na podstawie wykresu, przynależność poszczególnych OTU badanego zbioru do taksonów określonej rangi, możemy dokonać podziału dendrytu, (ryc. 1) który dopiero teraz będzie ilustrował wzajemne stosunki taksonomiczne między OTU zarówno w obrębie poszczególnych taksonów jak i między taksonami różnej rangi. (Kowal 1973b). Należy jednak pamiętać, że wyróżnianie taksonów powinno być oparte na wielkości różnicy systematycznej w obrębie pojedynczej kategorii cech (Kowal 1973b), gdyż włączenie różnych kategorii powoduje zwiększenie różnicy taksonomicznej i jak to wykazał Kozłowski (1968) prowadzi na manowce.

Wyszukiwanie cech sprzężonych i wykluczających się (przeciwstawnych) przy pomocy tabeli cech (Kowal 1973a)

Cechy sprzężone lub wzajemnie wykluczające się (przeciwstawne) możemy wyszukać w tabeli cech w ten sposób, że podsumujemy kolumny pionowe podające wartości każdej cechy u poszczególnych OTU. Kolumny pionowe zawierające sumy tej samej wielkości lub po dodaniu dające ilość badanych OTU, porównujemy ze sobą. Jeżeli wartości cech tych samych OTU powtarzają się w różnych kolumnach, uznajemy je za cechy sprzężone, natomiast gdy wzajemnie wykluczają się, za przeciwstawne. Ustalenie sprzężenia lub wykluczenia się cech daje możliwość określania wzajemnych powiązań cech na różnych organach roślin np.: sprzężenie cech morfologicznych roślin z cechami ich nasion lub cechami fitochemicznymi.

Badanie wzajemnej zależności cech

Określenie wzajemnej zależności cech badanego zbioru OTU możemy uzyskać przez wyliczenie współczynników podobieństwa między poszczególnymi parami cech. Obliczenia tego dokonujemy porównując ze sobą (parami) kolumny pionowe tabeli cech (tabela I). Ponieważ kolumny te zawierają wartości (wyrażone w %) danej cechy dla poszczególnych OTU badanego zbioru — współczynnik podobieństwa dla każdej pary cech będzie się równał ilorazowi ilości takich samych wartości przez ilość różnych wartości + ilość wszystkich wartości np.: cechy nr 11 i 12 (tabela I)

mają 3 wartości wspólne (dla OTU A, D i F) oraz 4 wartości różne (dla B, C, E i G), wszystkich OTU jest 7 a więc: $\frac{3}{4+7} = 0,27$. Uzyskane dla poszczególnych par cech współczynniki podobieństwa w postaci liczb od 0 do 1 zestawiamy w tablicy Czekanowskiego (tabela VI). Współczynnik = 0 oznacza brak wartości wspólnych czyli wykluczanie się cech, współczynnik = 1 oznacza brak wartości różniących czyli sprzężenie cech. Współczynniki malejące od 1 do 0 wskazują na zmniejszającą się zależność cech.

Kuźniewski (1969) zaproponował badanie wzajemnej zależności (korelacji) cech w danym zbiorze OTU przez obliczenie różnic taksonomicznych pomiędzy poszczególnymi cechami. Zestawienie tych różnic w tablicy Czekanowskiego i wyszukanie par cech wykazujących najmniejsze różnice systematyczne pozwala na wykreślenie dendrytu wzajemnej zależności cech. Kolejne cechy wykazujące największą odległość w dendrycie (czyli najmniejszą korelację) proponuje wykorzystać do ułożenia klucza do oznaczania, gdyż reprezentują one cechy o największej w danym zbiorze wartości diagnostycznej.

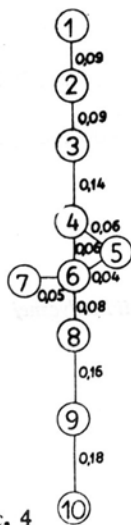
Badanie zmienności fluktuacyjnej i ustalanie przynależności do taksonu najniższej rangi (Kowal 1961)

Zmienność fluktuacyjna (indywidualna) ma charakter wyłącznie ilościowy, dlatego za najbardziej obiektywne wydaje się — w myśl prawa Queteleta — przyjęcie wielkości modalnej poszczególnych cech za tę wielkość, w odniesieniu do której, należy przeprowadzić obliczenie różnic taksonomicznych pomiędzy poszczególnymi OTU. Odchylenia od modalnej in + i — wyrażone w postaci procentu, jaki ono stanowi dla modalnej, dzielimy przez 100 aby otrzymać bezwzględną wartość w granicach od 0 do 1.

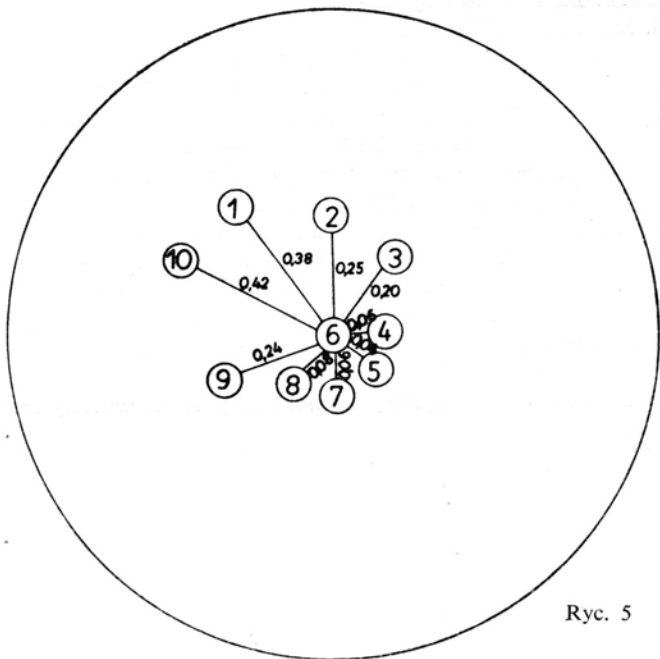
Ułożenie tabeli cech wymaga zatem wykonania odpowiednich obliczeń. Przeprowadza się je następująco: np. 10 OTU (osobników) reprezentuje zmienność jakiegoś zbioru w obrębie takich cech jak długość, szerokość i grubość. Modalne dla tych cech, ustalone na podstawie pomiarów całego zbioru wynoszą: długość — 0,49 mm, szerokość — 0,49 mm i grubość — 0,28 mm. Tabela III przedstawia wymiary tych cech u reprezentantów tego zbioru a tabela cech (po prawej stronie tabeli) ich odchylenia od modalnych in + i —. Pierwsze OTU (osobnik) w tabeli ma długość 0,42 mm a więc mniejszą od modalnej o 0,07 co stanowi 14% modalnej. Wynik ten dzielimy przez 100 i otrzymujemy — 0,14 (tabela III poz. 1). Odchylenia mniejsze od modalnej otrzymują znak —, większe +. Obliczając następne różnice taksonomiczne między poszczególnymi OTU (osobnikami) w celu zestawienia tablicy Czekanowskiego, liczby różnych znaków dodajemy do siebie a równych znaków odejmujemy (tabela IV).

Z tablicy Czekanowskiego odczytujemy wielkości różnicy taksonomicznej między OTU (osobnikiem) modalnym, który w tabeli cech ma dla wszystkich cech wartości zerowe, lub najmniejsze a wszystkimi innymi i sporządzamy wykres ilu-

strujący rangę taksonomiczną poszczególnych OTU (osobników) w odniesieniu do modalnego (typowego) (ryc. 5), oraz dendryt ilustrujący wzajemne stosunki między nimi (ryc. 4). Na podstawie wykresu stwierdzamy czy badany zbiór stanowi pojedynczy takson (najniższej rangi) gdyż różnica taksonomiczna między OTU (osobnikami) modalnym a innymi w obrębie taksonu najniższej rangi nie może być większa niż 1. (ryc. 5). Różnica taksonomiczna wyższa od jedności (w granicach 1—3) świadczy o przynależności do innego taksonu najniższej rangi.



Ryc. 4



Ryc. 5

LITERATURA

- Florek K., Łukaszewicz J., Perkal J., Steinhaus H., Zubrzycki S., 1952. *Taksonomia Wrocławska*. Poznań.
- Klotz G. 1967. *Numerische Taxonomie und moderne Verwandtschaftsforschung*. Feddes Repertorium. Band 75, Heft 1—2, 115—130. Berlin.
- Kowal T. 1961. Zastosowanie metody dendrytowej do badania zmienności fluktuacyjnej. *Kwartalnik Opolski. Zesz. Przyrod.* Nr 1, 31—38.
- Kowal T. 1962. Zagadnienie kryterium gatunku w systematyce. *Kwartalnik Opolski. Zesz. Przyrod.* Nr 2, 145—152.
- Kowal T. 1965. Zasady i przykłady systematyki roślin metodą dendrytową. *Prace Wrocław. Tow. Nauk. Seria B.* Nr 117, 1—68. Wrocław.
- Kowal T. 1973 a. A simple way of finding linked and antagonistic characters by means of table of characters used in the dendrite method. *Acta Soc. Bot. Pol.* Vol. XLII, Nr 1, 73—101.
- Kowal T. 1973 b. The role of the number of characters in distinguishing taxa in taxonomic investigations performed by the dendrite method. *Acta Soc. Bot. Pol.* Vol. XLII, Nr 1, 103—119.

- Kowal T., Kuźniewski E., 1958. Metoda dendrytowa i sposób jej stosowania. *Wiad. bot. t. II. z. 3*, 141—147.
- Kowal T., Kuźniewski E., 1959. Uogólnienie metody dendrytowej i zastosowanie jej do systematyki roślin na przykładzie rodzajów *Chenopodium* L. i *Atriplex* L. *Acta Soc. Bot. Pol. Vol. XXVIII. Nr 2*, 249—262.
- Kowal T., Kuźniewski E., 1960. Nowe zastosowanie metody dendrytowej. *Wiad. bot. t. IV. z. 1*, 49—53.
- Kozłowski J., 1968. Taksonomia gatunków rodzaju *Cytisus* L. s. 1. na podstawie analizy morfologicznej, anatomiczno-kariologicznej, fitochemicznej i biometrycznej. *Herba Pol. Supplement I. Poznań*.
- Kuźniewski E., 1956. Rodzaj *Sagittaria* L. w świetle Taksonomii Wrocławskiej. *Acta Soc. Bot. Pol. Vol. XXV. Nr 2*, 275—284.
- Kuźniewski E., 1969. Application of the „Wrocław Taxonomy“ to elaboration of the plant identification key, on an example of *Viola* L. *Zesz. Przyrod. OTPN. Nr 9*, 3—19.
- Mc. Neill J., 1973. The sixth annual conference on numerical taxonomy, Philadelphia, october 1972. *Systematic Zoology. Vol. 22, Nr 2*, pp. 185—190.
- Osietrow W. D., 1969. O graficzeskoj interpretacji metoda taksonomiczeskowo analiza Je. S. Smirnowa. *Żurnał obszczej biologii. T. XXX. Nr 2*, 186—190.
- Rostański K., 1968. Próba zastosowania metody dendrytowej w systematyce gatunków rodzaju *Oenothera* L. *Acta Soc. Bot. Pol. Vol. XXXVII. Nr 2*, 235—244.
- Rostański K., 1968. Die Anwendung der Dendriten-Methode (Wroclawer Taxonomie) in Systematik der Pflanzen am Beispiel der Gattung *Oenothera* L. *Feddes Repertorium. Band 80. Heft 4—6*, 373—381. Berlin.

Zakład Botaniki Farmaceutycznej Instytutu Biologiczno-Farmaceutycznego Akademii Medycznej w Poznaniu

TABELA I

Tabela cech różniących

	Wysokość roślin				Liście naprzeciwległe	Liście skrętoległe	Liście lancetowate	Liście jajowate	Liście koliste	Liście całobrzegie	Liście ząbkowane	Liście bez przylistków	Liście z przylistkami	Przylistki sztywne	Przylistki jajowate	Przylistki pierzastodzielne	Płatki korony białe	Płatki korony różowe	Płatki korony niebieskie	Płatki jajowate	Płatki eliptyczne	Pręcików 5	Pręcików 10
	5—25 cm	26—50 cm	51—75 cm	76—100 cm																			
Nr cechy	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
OTU A	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1
OTU B	0	0,5	0,5	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1
OTU C	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	/	/	/	0	1	0	0	1	1	0
OTU D	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	/	/	0	1	0	0	1	1	0
OTU E	0	0	0,5	0,5	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1
OTU F	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1
OTU G	0	0,5	0,5	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1
Suma	1	2	2,5	1,5	4	3	2	3	2	3	4	2	5	3	5	3	3	2	2	3	4	2	5

TABELA II

Tablica Czekanowskiego

	A	B	C	D	E	F	G	Suma
A		8	15	17	12	10	10	72
B	8		19	16	7	11	2	63
C	15	19		4	18	13	17	86
D	17	16	4		17	15	14	83
E	12	7	18	17		9	7	70
F	10	11	13	15	9		11	69
G	10	2	17	14	7	11		61

TABELA III

Nr osobnika	Wyniki pomiarów w mm			Tabela cech		
	długość	szerokość	grubość	długość Mo = 0,49	szerokość Mo = 0,49	grubość Mo = 0,28
1	0,42	0,42	0,25	-0,14	-0,14	-0,10
2	0,43	0,42	0,27	-0,12	-0,14	-0,03
3	0,45	0,43	0,28	-0,08	-0,12	0
4	0,46	0,49	0,28	-0,06	0	0
5	0,48	0,48	0,28	-0,02	-0,02	0
6	0,49	0,49	0,28	0	0	0
7	0,50	0,49	0,29	+0,02	0	+0,03
8	0,52	0,50	0,28	+0,06	+0,02	0
9	0,53	0,52	0,31	+0,08	+0,06	+0,10
10	0,56	0,56	0,32	+0,14	+0,14	+0,14

Tablica Czekanowskiego

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1		0,09	0,18	0,32	0,34	0,38	0,43	0,46	0,62	0,80
2	0,09		0,09	0,23	0,25	0,25	0,34	0,37	0,53	0,71
3	0,18	0,09		0,14	0,16	0,20	0,25	0,28	0,44	0,62
4	0,32	0,23	0,14		0,06	0,06	0,11	0,14	0,30	0,48
5	0,34	0,25	0,16	0,06		0,04	0,09	0,12	0,28	0,46
6	0,38	0,25	0,20	0,06	0,04		0,05	0,08	0,24	0,42
7	0,43	0,34	0,25	0,11	0,09	0,05		0,09	0,19	0,37
8	0,46	0,37	0,28	0,14	0,12	0,08	0,09		0,16	0,34
9	0,62	0,53	0,44	0,30	0,28	0,24	0,19	0,16		0,18
10	0,80	0,71	0,62	0,48	0,46	0,42	0,37	0,34	0,18	

TABELA V

Tablica Czekanowskiego

	A	B	C	D	E	F	G
A		$\frac{5+9}{9}$	$\frac{2+6}{15}$	$\frac{1+5}{17}$	$\frac{3+7}{13}$	$\frac{4+9}{10}$	$\frac{4+8}{11}$
B	$\frac{0,35}{0,60}$		$\frac{0+3}{20}$	$\frac{1+5}{17}$	$\frac{6+9}{8}$	$\frac{3+8}{12}$	$\frac{9+12}{2}$
C	$\frac{0,11}{0,34}$	$\frac{0}{0,13}$		$\frac{9+10}{4}$	$\frac{1+3}{19}$	$\frac{3+6}{13}$	$\frac{1+4}{18}$
D	$\frac{0,05}{0,26}$	$\frac{0,05}{0,26}$	$\frac{0,69}{0,82}$		$\frac{1+4}{18}$	$\frac{2+6}{15}$	$\frac{2+6}{15}$
E	$\frac{0,18}{0,43}$	$\frac{0,42}{0,65}$	$\frac{0,05}{0,17}$	$\frac{0,05}{0,21}$		$\frac{4+9}{10}$	$\frac{6+9}{8}$
F	$\frac{0,28}{0,56}$	$\frac{0,20}{0,47}$	$\frac{0,18}{0,39}$	$\frac{0,11}{0,34}$	$\frac{0,28}{0,56}$		$\frac{3+8}{12}$
G	$\frac{0,26}{0,52}$	$\frac{0,81}{0,91}$	$\frac{0,05}{0,21}$	$\frac{0,11}{0,34}$	$\frac{0,42}{0,65}$	$\frac{0,20}{0,47}$	

