Morfologiczne pokrewieństwo odmian *Callistephus chinensis* rasy „Princess“

Morphological affinity among the varieties of *Callistephus chinensis* race „Princess“

KRYSTYNA KUKULCZANKA

WSTĘP

Celem pracy jest ustalenie morfologicznego pokrewieństwa (podobieństwa) i oszacowanie wartości odmian astrów rasy „Princess“ (typ diadem) przez analizę budowy koszyczków kwiatowych przy zastosowaniu obiektywnego kryterium oceny. Rozwiązanie tego zagadnienia pozwoli na wskazanie kierunku selekcji i dalszej hodowli.

Ocena wartości odmian znajdujących się w hodowli, rodów, czystych linii i pojedynków w ogrodnictwie ozdobnym sprowadza się na ogół do metod opisowych, wizualnych, na pewno subiektywnych. Na wygląd rośliny ozdobnej, a w szczególnym przypadku na wygląd kwiatu wpływają nie tylko cechy ilościowe (np. wysokość, średnica), ale przede wszystkim jakościowe (np. barwa, kształt) oraz wiele drobnych szczegółów budowy kwiatu (np. karbowanie, ząbkowanie itp.). Niniejsza praca jest przyczynkiem do szerszego opracowania morfologii odmian *Callistephus chinensis* różnych typów (praca w toku) dla zastosowania w selekcji i hodowli oraz jest próbą znalezienia obiektywnej metody dla oceny populacji (odmian, rodów) roślin ozdobnych.

Koszyczek kwiatowy astrów typu diadem charakteryzuje się tym, że poza barwnymi kwiatami języczkowymi zawiera barwne i powiększone kwiaty rurkowe. O stopniu pełności takich koszyczków, w odróżnieniu od innych typów astrów, decyduje liczba kwiatów rurkowych zabarwionych i powiększonych w stosunku do liczby kwiatów rurkowych normalnych. Im kwiaty rurkowe wewnętrznych okółków są dłuższe, tym mniej występuje w populacji koszyczków słabo pełnych. Koszyczki kwiatowe typu diadem różnią się między sobą nie tylko barwą i wielkością, ale głównie kształtem. Proste pomiary biometryczne nie obrazują kształtu. W związku z przeprowadzonymi badaniami nad wykazaniem morfologicznego pokrewieństwa (podobieństwa) między odmianami koniecznością było wybranie odpowiedniego zespołu cech decydujących o budowie koszyczka kwiatowego. Otrzymane wyniki pomiarów należało opracować obiektywną metodą.

Z dotychczas znanych metod służących do szeregowania indywiduów (przedmiotów) i do obiektywnego przedstawienia pokrewieństwa między nimi najlepsza jest metoda dendrytowa, czyli Taksonomią Wrocławską, opracowaną przez K. Florka, J. Łukaszewicza, J. Perkala, H. Steinhauasa i S. Zubrzyckiego (1952) dla antropologii. Metoda ta wiąże się z metodą Czekanowskiego, której diagram również służy do wyróżnienia grup.

Stosując metodę dendrytową według J. Perkala (1953) należy arytmetyzować cechy w pewien znormalizowany sposób. Przez cechy znormalizowane należy rozumieć cechy, od wartości których odjęte są ich średnie, a otrzymane różnice podzielone są przez dyspersję. Przez znormalizowanie wszystkich cech uzyskuje się to, że każda cecha jednakowo wpływa na odległość między indywiduami. E. Kuźniewski (1956), T. Kowal i E. Kuźniewski (1958, 1959) zastosowali Taksonomię Wrocławską w systematyce roślin, wprowadzając modyfikację dla wartościowania cech jakościowych. Z. Mazurkiewicz (1959) użyła tej metody do wyboru pojedynków kapusty w hodowli roślin. T. Kowal i E. Kuźniewski (1958, 1959) i Z. Mazurkiewicz (1959) dla cech jakościowych, a także dla cech wymiennych stosują sumowane wartości liczbowe zawarte w granicach od 0 do 1.

Przeprowadzając niniejsze badania użyłam cech znormalizowanych metodą arytmetyczną uważając ten sposób za bardziej ścisły.

PRZEBIEG PRACY I WYNIKI

Obserwacje wskazywały na to, że koszyczki kwiatowe odmian astrów rasy „Princess” typu diadem różnią się nie tylko barwą i wielkością, ale przede wszystkim kształtem. W celu wykazania pokrewieństwa morfologicznego (podobieństwa) i różnic przeprowadzono badania na polu reprodukcji nasion Hodowli Ulrich w Stacji Szymanów k. Warszawy w sierpniu 1959 r. na 14 odmianach tej rasy. Dla przeprowadzenia analizy budowy koszyczków kwiatowych dokonano pomiarów biometrycznych 25 głównych (osiowych) koszyczków kwiatowych tych odmian z losowo wybranych roślin. Tą metodą analizę równie skutecznie można przeprowadzić na mniejszych jednostkach systematycznych, jak rody, czyste linie czy pojedynki. Ustalono i zmierzono następujący zespół cech silnie wpływających na wielkość i kształt koszyczka kwiatowego:

1. Średnica koszyczka kwiatów języczkowych,
2. Długość kwiatów języczkowych.
3. Średnica koszyczka kwiatów rurkowych.
4. Długość kwiatów rurkowych zewnętrznych i wewnętrznych okółków.

Średnica koszyczka zależy nie tylko od długości kwiatów języczkowych, ale także od kąta ich ustawienia względem rozszerzonego pędu osiowego („dno kwiatowe”) oraz od średnicy tego rozszerzonego pędu. Im kwiaty języczkowe są dłuższe i ustawione w płaszczyźnie powierzchni rozszerzonego pędu osiowego, tym średnica koszyczka jest większa. Wielkość koszyczka kwiatów rurkowych zależy w analogiczny sposób od kwiatów rurkowych. Na kształt koszyczka wpływa stosunek średnicy koszyczka kwiatów języczkowych do średnicy koszyczka kwiatów rurkowych oraz długość kwiatów rur-

TABELA 1

Zestawienie średnich wartości badanych cech

Lp.	Odmiany	Wielkość koszyczka kwiatów języczkowych	Wielkość koszyczka kwiatów rurkowych	Długość kwiatów języczkowych	Długość kwiatów rurkowych zewnętrznych okółków	Długość kwiatów rurkowych wewnętrznych okółków	Liczba kwiatów języczkowych	Liczba kwiatów rurkowych	Liczba wszystkich kwiatów w koszyczku
	Princess:								
1	Edeltrieb	10,8	7,6	4,1	3,0	1,5	110	850	960
2	Aleksandra	9,9	8,2	3,7	3,1	1,9	145	875	1020
3	Ingrid	9,5	7,3	3,5	2,9	1,5	260	880	1140
4	Sonia	9,2	7,6	3,4	2,9	1,8	115	660	775
5	Alice	9,0	7,6	3,4	2,9	1,7	200	805	1005
6	Virginia	8,9	7,1	3,4	2,9	2,0	140	635	775
7	Nancy	8,7	7,1	3,2	2,7	1,8	235	815	1050
8	Tania	8,6	6,5	3,5	3,1	2,9	120	285	405
9	Golden Sheaf	8,6	7,4	3,2	2,7	1,6	170	1100	1270
10	Desire	8,5	7,2	3,1	2,6	1,5	210	800	1010
11	Victoria	8,3	5,8	3,3	2,5	1,5	245	360	605
12	Lena	8,2	6,3	3,2	2,9	2,3	135	400	535
13	Anna	8,1	6,8	3,1	2,6	1,6	110	495	605
14	Marcha	7,8	6,0	2,9	2,6	2,0	140	465	605

kowych wewnętrznych okółków. W związku z tym można wyróżnić koszyczki kwiatowe bardziej płaskie lub wypukłe oraz mniej lub więcej skupione.

Dla zbadania wypełnienia kwiatami i pełności obliczono w 5 koszyczkach każdej odmiany liczbę kwiatów języczkowych oraz liczbę kwiatów rurkowych. Stwierdzono, że u różnych odmian rasy „Princess” liczba kwiatów języczkowych jest niewielka i mało zmienna. Dlatego obliczenia wykonano na średnich sumy liczby kwiatów języczkowych i rurkowych. Dla dokładniej-

szej analizy zmierzono średnicę rozszerzonego pędu osiowego, wysokość koszyczka (przekrój pionowy) oraz szerokość kwiatów języczkowych. Te ostatnie cechy uznano za mało ważne, dlatego nie włączono ich do obliczeń i ustalenia dendrytu.

Obliczeń wyników pomiarów biometrycznych dokonano na średnich dla poszczególnych odmian (z 25 roślin) i cech (tab. 1). Wartości liczbowe cech znormalizowano w sposób podany we wstępie (tab. 2). Sumaryczne odległości znormalizowanych cech między poszczególnymi odmianami przedstawiono

TABELA 2

Zestawienie wartości znormalizowanych cech

Lp.	Odmiany	Średnica koszyczka kwiatów języczkowych	Średnica koszyczka kwiatów rurkowych	Długość kwiatów języczkowych	Długość kwiatów rurkowych zewnętrznych okółków	Długość kwiatów rurkowych wewnętrznych okółków	Liczba kwiatów w koszyczku
	Princess:						
1	Edeltrieb	+2,55	+0,85	+2,64	+1,00	-0,83	+0,48
2	Aleksandra	+1,37	+1,76	+1,21	+1,53	+0,17	+0,72
3	Ingrid	+0,84	+0,39	+0,50	+0,47	-0,83	+1,20
4	Sonia	+0,45	+0,85	+0,14	+0,47	-0,08	-0,26
5	Alice	-0,18	+0,85	+0,14	+0,47	-0,33	+0,66
6	Virginia	+0,05	+0,09	+0,14	+0,47	+0,43	-0,26
7	Nancy	-0,22	+0,09	-0,57	-0,58	-0,08	+0,84
8	Tania	-0,34	-0,82	+0,50	+1,53	+2,68	-1,73
9	Golden Sheaf	-0,34	+0,54	-0,57	-0,58	-0,58	+1,71
10	Desire	-0,47	+0,24	-0,93	-1,11	-0,83	+0,68
11	Victoria	-0,74	-1,88	-0,21	-1,63	-0,83	-0,94
12	Lena	-0,82	-1,12	-0,57	+0,47	+1,18	-1,22
13	Anna	-1,00	-0,36	-0,93	-1,11	-0,58	-0,94
14	Marcha	-1,39	-1,58	-1,64	-1,11	+0,43	-0,94

w tablicy Czekanowskiego, której drugiej symetrycznej względem głównej przekątnej części użyto jako diagramu.

Uzyskany dendryt (ryc. 1) dla lepszej przejrzystości zilustrowano schematycznymi rysunkami kształtów koszyczków, w których zostały zachowane właściwe proporcjonalnie zmniejszone wymiary. Dendryt wykazuje, że spośród 14 odmian 8 tworzy blisko spokrewnioną grupę o przeciętnych odległościach mniejszych od 3,86. Do grupy tej należą następujące odmiany

	1	2	4	3	5	6	7	9	10	13	11	14	12	8
1		5,29	6,62	5,56	6,08	8,29	9,43	9,47	9,51	11,15	12,92	15,44	12,79	12,95
2			5,67	5,25	4,79	6,36	7,52	8,56	9,18	11,68	12,99	13,51	10,86	9,96
4				3,42	1,44	1,67	4,29	5,33	5,87	6,49	7,80	8,82	6,17	6,73
3					2,52	4,17	4,59	4,21	4,99	7,99	8,80	11,32	8,69	9,89
5						1,67	4,29	5,33	5,87	6,49	7,80	8,82	6,17	6,73
6							3,64	5,58	5,52	5,84	7,15	7,15	4,50	6,44
7								1,94	2,20	4,40	6,43	6,73	6,18	9,54
9									2,60	5,10	7,13	8,43	7,88	11,24
10										2,90	5,25	6,33	7,56	11,18
13											5,49	4,43	4,92	9,24
11												3,90	5,59	9,63
14													6,95	9,63
12														4,92
8

-0-5,79

-5,80-9,00

-9,01-15,44

Tablica i diagram Czekanowskiego

Ryc 1. Dendryt budowy koszyczków kwiatowych odmian *Callistephus chinensis* rasy „Princess”

„Princess”: „Ingrid” (3), „Alice” (5), „Sonia” (4), „Virginia” (6), „Nancy” (7) (ryc. 2), „Golden Sheaf” (9) (ryc. 3), „Desire” (10) i „Anna” (13) charakteryzujące się przeciętną średnicą koszyczka, oraz są zbliżone (co potwierdzają ilustrujące schematy) pod względem jego kształtu (ryc. 1). Dalszą cechą charakterystyczną tej grupy to lekko odgięte ku dołowi zewnętrzne kwiaty języczkowe. Wyjątek pod tym względem stanowią odmiany „Virginia” (6) i „Anna” (13) leżące na krańcach tej grupy. Odmiana „Golden Sheaf” (9), pomimo że leży w odgałęzieniu, jest silnie związana z grupą, jej odległość od odmiany „Desire” (10) wynosi 2,62 (tablica Czekanowskiego). Analizując odmiany leżące na peryferiach dendrytu należy stwierdzić, że rzeczywiście różnią się one kształtem i wielkością od głównej grupy. Mianowicie:

Odmiana „Edeltrieb” (1) (ryc. 4) charakteryzuje się dużą średnicą koszyczka kwiatów języczkowych oraz krótkimi kwiatami rurkowymi, szczególnie z wewnętrznych okółków. Kształt koszyczków tej odmiany jest płaski.

Odmiana „Aleksandra” (2) posiada dużą średnicę koszyczków kwiatów języczkowych, długie kwiaty rurkowe zewnętrznych okółków, średnie wewnętrznych. O położeniu na odległym rozgałęzieniu zadecydowała duża średnica koszyczka kwiatów języczkowych i koszyczka kwiatów rurkowych.

Odmiany „Lena” (12) i „Tania” (8) (ryc. 5) tworzą boczne odległe odgałęzienie. Charakteryzują się one bardzo długimi środkowymi kwiatami rurkowymi oraz niewielką ich liczbą. Kwiaty języczkowe są proste, odchylone ku dołowi. Długość wewnętrznych kwiatów rurkowych gwarantuje pełność koszyczków.

Odmiana „Marcha” (14) (ryc. 6) kwiaty języczkowe tej odmiany są zagięte ku górze, co wpływa na zmniejszenie średnicy koszyczków kwiatów języczkowych, kwiaty rurkowe są przeciętnej długości, jednak skupione, niewielka liczba kwiatów w koszyczku.

Odmiana „Victoria” (11), długość kwiatów języczkowych tej odmiany jest przeciętna, jednak na skutek ich odgięcia ku górze (do wnętrza koszyczka), średnica koszyczka niewielka, kwiaty rurkowe skupione, wewnętrzne krótkie, niewielka liczba kwiatów w koszyczku.

Przedstawiony diagram Czekanowskiego potwierdza wyniki uzyskane dla dendrytu, gdyż i w nim widoczna jest jedna główna grupa i boczne odchylenia.

Ryc. 2. „Princess Nancy” (7) koszyczek kwiatowy

Fot. Z. Urbaniak

Ryc. 3. „Princes Golden Sheaf” (9) koszyczek kwiatowy

Fot. Z. Urbaniak

Ryc. 5. „Princess Tania” (8) koszyczek kwiatowy

Fot. Z. Urbaniak

Ryc. 4. „Princess Edeltrieb” (1) koszyczek kwiatowy

Fot. Z. Urbaniak

Ryc. 6. „Princess Marcha” (14) koszyczek kwiatowy

Fot. Z. Urbaniak

STRESZCZENIE I WNIOSKI

Niniejsza praca jest próbą zastosowania metody obiektywnej, matematycznej, a mianowicie Taksonomii Wrocławskiej (metody dendrytowej) do ustalenia morfologicznego pokrewieństwa (podobieństwa) między odmianami *Callistephus chinensis* rasy „Princess” (typ diadem), przez analizę koszyczków kwiatowych. Rozwiązanie tego zagadnienia pozwoli na ustalenie kierunku selekcji i dalszej hodowli. Badaniom poddano po 25 głównych koszyczków kwiatowych z 14 odmian rasy „Princess”. Dla ustalenia dendrytu zmierzono następujące cechy:

- średnicę koszyczka kwiatów języczkowych,
- średnicę koszyczka kwiatów rurkowych,
- długość kwiatów języczkowych,

długość kwiatów rurkowych zewnętrznych i wewnętrznych okółków, obliczono sumaryczną liczbę kwiatów języczkowych i rurkowych.

Po zanalizowaniu cech obliczono odległości między badanymi odmianami i ułożono dendryt ilustrowany schematycznymi rysunkami koszyczków kwiatowych. Jak wykazuje dendryt, 8 odmian stanowi wspólną grupę pod względem budowy koszyczka kwiatowego. Analizując 6 pozostałych odmian trzeba stwierdzić, że rzeczywiście różnią się one kształtem i wielkością od głównej grupy. Rezultaty badań nad morfologicznym pokrewieństwem odmian *Callistephus chinensis* rasy „Princess” można streścić w następujących wnioskach:

1. Wybór właściwej metody matematycznej (statystycznej) pozwala na morfologiczną charakterystykę materiału hodowlanego (odmian rodów, czyстых linii i pojedynków).

2. Taksonomia Wrocławska, czyli metoda dendrytowa, pozwala na uporządkowanie odmian *Callistephus chinensis* rasy „Princess” według pokrewieństwa budowy koszyczków kwiatowych.

3. Metoda ta potwierdza subiektywne obserwacje dotyczące różnic wielkości i kształtu różnych odmian.

4. Przez odpowiedni dobór nawet niewielu cech nieskomplikowane pomiary biometryczne opracowane metodą dendrytową pozwalają wnioskować o budowie (kształcie, wielkości) koszyczka kwiatowego i przynależności do grupy.

5. Zespół cech metrycznych ilościowych (długość, średnica itp.) daje obraz cechy wynikowej, jakościowej (kształt).

6. Dendryt nadaje się doskonale do badania morfologicznego pokrewieństwa (podobieństwa) indywiduów (przedmiotów) należących do jednego gatunku, a więc do odmian rodów hodowlanych, czyстых linii i pojedynków i w tym wypadku pozwala na wykrycie bardzo subtelnych różnic.

7. Ułożenie dendrytu dla odmian względnie niższych jednostek systematycznych pozwala hodowcy na obiektywne zbadanie materiału roślinnego i ułatwia zdecydowanie o wyborze kierunku dalszej hodowli.

8. Opracowany dendryt dla odmian *Callistephus chinensis* rasy „Princess” typu diadem wskazuje na dwa słuszne kierunki hodowli:

a) łatwiejszy i szybszy kierunek selekcji zdążający do upodobnienia odmian odbiegających kształtem od odmian głównej grupy,

b) trudniejszy i długoterminowy, wytworzenie odmian zbliżonych typem do odmiany „Lena” (12) i odmiany „Tania” (8) o długich kwiatkach rurkowych wewnętrznych okółków gwarantujących pełność koszyczków.

Pragnę podziękować Dyrektorowi Hodowli Ulrich Pani mgr Marii Haydenowej i kol. mgr Barbarze Zarębie za umożliwienie mi przeprowadzenia niniejszych badań na terenie stacji hodowlanej oraz za zapoznanie z materiałem roślinnym.

SUMMARY

This is an attempt to apply the objective, mathematical method of „Wrocław Taxonomy” (dendrite method) established by K. Florek, J. Łukasiewicz, J. Perkal, H. Steihaus and S. Zubrzycki (1952) to the evaluation of morphological affinity (similarity) among the varieties of *Callistephus chinensis* race Princess (diadem type) using characters of floral heads. This may be important for the program of future selection and breeding. The floral heads in the race „Princess” have coloured and enlarged disc flowers. 25 heads from each 14 different varieties of the race Princess were analysed. For the establishment of the dendrite following characters were measured:

- diameter of the head of ray flowers,
- diameter of the head of disc flowers,
- length of ray flowers,
- length of the disc flowers from inner and outer circles,
- total number of ray and disc flowers.

After the analysis of all these characters the distances among studied varieties were calculated and the dendrite was constructed. (fig. 1). Each variety is represented by schematic drawing of the floral head. As the dendrite shows 8 varieties form one group with common floral head's structure. The remaining 6 varieties differ from the main group by shape and size of floral heads. The results of the researches on the morphological affinity among varieties of *Callistephus chinensis* race Princess could be summarized as follows:

1. „Wrocław Taxonomy” or dendrite method gives an appropriate morphological comparison of varieties of the race Princess based on the structure of floral heads.
2. The method confirms subjective observations of the differences in size and shape of the different varieties.
3. The total of the metric data (length, diameter etc) gives as a total result an qualitative character (shape).
4. The arrangement of the dendrite for varieties or lower units enables the breeder an objective evaluation of plant material and helps in planing further breeding.
5. The dendrite for the varieties of *Callistephus chinensis* race „Princess”, diadem type indicates two ways for further breeding
 - a) an easier and quicker direction of selection towards the conformity of the more different varieties with the varieties of the main group
 - b) more difficult and slower direction of selection for formation of varieties more alike to variety Lena (12) and Tania (8) with long disc flowers in inner circles and so with more full floral heads.

LITERATURA

1. Florek K., J. Łukasiewicz, J. Perkal, H. Steinhaus i S. Zubrzycki, 1952, Taksonomia Wrocławska, Przegląd Antropologiczny 17: 1—21.
2. Kowal T. i Kuźniewski E., 1958, Metoda dendrytowa i sposób jej stosowania, Wiadomości Botaniczne 2(3): 141—147.
3. Kowal T. i Kuźniewski E., 1959, Uogólnienie metody dendrytowej i zastosowanie jej do systematyki roślin na przykładzie rodzajów *Chenopodium* L. i *Atriplex* L., Acta Soc. Bot. Pol. 28(2): 249—262.
4. Kuźniewski E., 1956, Rodzaj *Sagittaria* L. w świetle „Taksonomii Wrocławskiej”, Acta Soc. Bot. Pol. 25(2): 275—284.
5. Mazurkiewicz Z., 1959, Wybór pojedynków przy użyciu metody dendrytowej, I.H.A.R., Prace Zakładu Roślin Warzywnych Nr 1.
6. Perkal Juliusz, 1953, Taksonomia Wrocławska, Przegląd Antropologiczny 19: 82—96.