

Cechy morfologiczne koszyczka kwiatowego *Callistephus chinensis* Nees. i ich wzajemna zależność

Morphological features of the capitula of *Callistephus chinensis* Nees.
and their mutual relations

KRYSTYNA KUKULCZANKA

Niniejsza praca nad wzajemnymi zależnościami kształtowania cech morfologicznych koszyczka kwiatowego *Callistephus chinensis* Nees. jest dalszym etapem przeprowadzanych badań morfologii tego gatunku. Znaczącość występowania wzajemnej zależności cech ma poważne znaczenie w hodowli, selekcji i odmianoznawstwie.

Koszyczki kwiatowe ras i odmian *Callistephus chinensis* Nees. różnią się wielkością i kształtem, przy czym na wielkość i kształt wpływa szereg drobnych cech. Maatsch (1958) klasyfikuje rośliny ozdobne z rodziny *Compositae* na podstawie budowy koszyczków kwiatowych opisując ich cechy morfologiczne. W celu wyróżnienia typów i grupowania odmian *Callistephus chinensis* Nees. stosowałam metody biometryczno-statystyczne (Kukulczanka 1961, 1964a, 1965).

Niniejsze opracowanie korelacji cech koszyczków kwiatowych *Callistephus chinensis* Nees. jest częścią szerszego opracowania zależności cech morfologicznych tego gatunku.

MATERIAŁ I METODY

W opracowaniu korelacji cech morfologicznych koszyczka kwiatowego *Callistephus chinensis* Nees. wykorzystano materiał z pomiarów biometrycznych wcześniejszych opracowań i to nad odmianami:

- 1) typu diadem (Kukulczanka 1961),
- 2) typu igielkowego oraz typu igielkowego w porównaniu z innymi typami (Kukulczanka 1964a),
- 3) igielkowej 'Maria' (Kukulczanka 1965).

Cechy rozpatrywane w wymienionych pracach określały wielkość koszyczka kwiatowego, jego kształt i typ oraz wypełnienie kwiatami.

W poszczególnych pracach nie rozpatrywano wszystkich tych samych cech ze względu na różnice w budowie koszyczków, jednak niektóre cechy analizowano we wszystkich opracowaniach.

Analizie poddano następujące cechy:

- „J” — średnica głównego koszyczka kwiatów języczkowych (z pracy 1961, 1964a, 1965),
- „Ja” — średnica głównego koszyczka kwiatów rurkowych (z pracy 1961),
- „K” — długość kwiatu języczkowego (1961, 1964a, 1965),
- „Ka” — długość kwiatu rurkowego zewnętrznych okółków (1961),
- „Kb” — długość kwiatu rurkowego wewnętrznych okółków (1961),
- „L” — średnica bocznego koszyczka kwiatowego (1965),
- „Ł” — długość kwiatów języczkowych z badanego bocznego koszyczka kwiatowego (1965),
- „Q” — bezwzględna szerokość kwiatu języczkowego (1964a),
- „Qa” — szerokość zwiniętego kwiatu języczkowego w pozorną rurkę lub rynienkę (1964a),
- „M” — ogólna liczba kwiatów (języczkowych i rurkowych) w głównym koszyczku kwiatowym (1961, 1964a, 1965),
- „N” — liczba kwiatów języczkowych w głównym koszyczku kwiatowym (1961, 1964a, 1965),
- „O” — liczba kwiatów rurkowych w głównym koszyczku kwiatowym (1961, 1965),
- „P” — sumaryczna liczba kwiatów w bocznych koszyczkach I rzędu (1965),
- „R” — stosunek liczby kwiatów rurkowych do liczby kwiatów języczkowych w głównym koszyczku kwiatowym (1965),
- „S” — procentowy udział kwiatów języczkowych w ogólnej liczbie kwiatów w głównym koszyczku (1965).

W celu określenia paralelności w kształtowaniu cech morfologicznych koszyczka kwiatowego *C. chinensis* Nees. opracowano na materiale cech znormalizowanych z podanych prac dendryty dualne wykazujące pokrewieństwo między parami i grupami cech (Perkal 1953, 1963). Sąsiedztwo w położeniu dwóch cech w dendrycie dualnym świadczy o dużej korelacji dodatniej między tymi cechami.

W celu określenia wielkości korelacji między blisko i dalej położonymi w dendrycie cechami obliczono współczynniki korelacji liniowej dla wszystkich par cech.

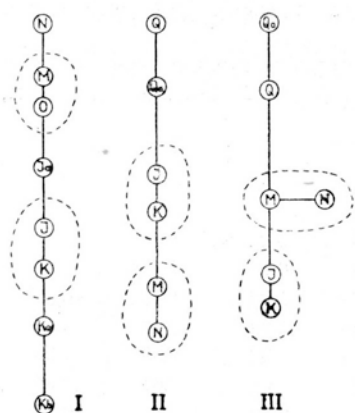
Dla zbadania czy wyraźna korelacja poszczególnych par cech występujących w różnych doświadczeniach jest związana z taką samą regresją obliczono współczynniki regresji liniowej.

ANALIZA BIOMETRYCZNA I WYNIKI

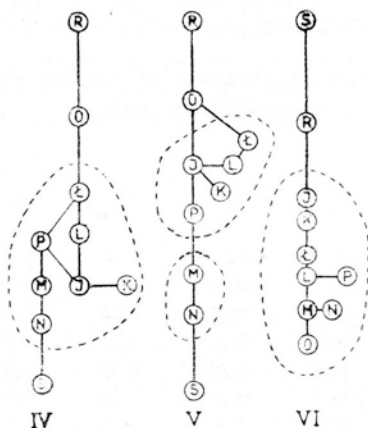
Opracowane dendryty dualne mają przebieg liniowy z krótkimi bocznymi odgałęziami (ryc. 1 i 2), a w dwóch przypadkach tworzą niewielki cykl zamknięty (ryc. 2 IV i V). Te cykle zamknięte świadczą o dużej ko-

relacji zespołu cech. Pary cech występujące w dendrytach w najbliższym sąsiedztwie są wyraźnie dodatnio skorelowane.

Parą cech rozpatrywaną we wszystkich 6 doświadczeniach jest średnica głównego koszyczka kwiatowego („J”) i długość kwiatów języczkowych („K”). Cechy te we wszystkich dendrytach znalazły się w naj-



Ryc. 1



Ryc. 2

Ryc. 1. Dendryty dualne cech morfologicznych koszyczków kwiatowych *Callistephus chinensis*. I — odmiany typu diadem, II — odmian igielkowych, III — odmian igielkowych w porównaniu z odmianami innych typów

Dual dendrites of morphological characteristics of capitulas of *Callistephus chinensis*: I — of diadem type variety, II — of needle-like flowers varieties, III — of needle-like flowers varieties as compared with varieties of other types

Ryc. 2. Dendryty dualne cech morfologicznych koszyczka kwiatowego *Callistephus chinensis* odmiany 'Maria' z doświadczeń: IV — 1957, V — 1958, VI — 1960.

Dual dendrites of morphological characteristics of capitulas of *Callistephus chinensis* var. 'Maria'. Experiments: IV — 1957, V — 1958, VI — 1960.

bliższym położeniu, a obliczone współczynniki korelacji wahają się w granicach od 0,90 do 0,99 (tabl. 1, 2). Współczynniki korelacji tych cech nad jedną odmianą w dwóch przypadkach wynoszą 0,99, a więc zbliżone są do wartości funkcji.

Szczególny przypadek wśród odmian *Callistephus chinensis* stanowią koszyczki kwiatowe typu diadem (K u k u ł c z a n k a 1961). Rozpatrywana u tego typu średnica koszyczka kwiatów rurkowych („Ja”, ryc. 1 I, tabl. 1) najbliższa jest średnicy koszyczka kwiatów języczkowych („J”), a wynoszący 0,74 współczynnik korelacji wskazuje na dużą wzajemną zależność tych cech. Długość kwiatów rurkowych zewnętrznych okółków („Ka”) koszyczków typu diadem zajmuje najbliższe położenie cechy długość kwiatu języczkowego („K”, ryc. 1 I), a współczynnik korelacji wynosi 0,73. Natomiast długość kwiatów rurkowych wewnętrznych okółków

(„Kb”) jest z kolei skorelowana z długością kwiatów rurkowych zewnętrznych okółków („Ka”), jednak korelacja ta nie jest tak silna (wsp. 0,50, tabl. 1).

Tabela 1 — Table 1

Przeciętne odległości cech koszyczków kwiatowych *C. chinensis* odmian typu diadem (prawa, górna połowa) oraz wartości współczynników korelacji tych cech (lewa, dolna połowa)

Average distances of capitula characteristic of *C. chinensis* diadem-type varieties (right, upper half) and the correlation coefficients of these characteristics (left, lower half)

	„J“	„Ja“	„K“	„Ka“	„Kb“	— „M“	„N“	„O“
„J“	x	0,55	0,31	0,70	1,10	0,84	1,11	0,78
„Ja“	0,74	x	0,82	0,73	1,31	0,67	1,17	0,54
„K“	0,94	0,55	x	0,53	1,03	1,02	1,27	0,97
„Ka“	0,66	0,53	0,73	x	0,81	1,09	1,48	0,97
„Kb“	—0,26	—0,30	—0,04	0,50	x	1,32	1,39	1,34
„M“	0,48	0,72	0,22	0,03	—0,63	x	0,84	0,95
„N“	—0,10	—0,08	—0,20	—0,40	—0,45	0,46	x	0,17
„O“	0,54	0,80	0,28	0,11	—0,59	0,98	0,27	x

Średnica („L”) i długość kwiatów języczkowych („Ł”) boczego koszyczka kwiatowego rozpatrywane u odmiany 'Maria' (ryc. 2, tabl. 3) są wyraźnie zależne (wsp. korel. od 0,94 do 0,99). Para tych cech („L”, „Ł”) we wszystkich trzech dendrytach (ryc. 2) tworzy wspólną grupę z parą cech wielkości głównego koszyczka kwiatowego („J”, „K”), a współczynniki korelacji między cechami tych par wynoszą od 0,67 do 0,97.

Cechami decydującymi o wypełnieniu koszyczka kwiatami są: ogólna liczba kwiatów („M”), liczba kwiatów języczkowych („N”) oraz liczba kwiatów rurkowych („O”). W przedstawionych dendrytach cechy, ogólna liczba kwiatów („M”) i liczba kwiatów języczkowych („N”) są położone w najbliższym sąsiedztwie (ryc. 1 i 2) w 5 przypadkach silnie skorelowane (wsp. od 0,78 do 0,99, tabl. 2—3). Wyjątek stanowią cechy te z koszyczków typu diadem (ryc. 1I) o współczynniku 0,46 (tabl. 1). W koszyczkach tego typu liczba kwiatów języczkowych jest mała, a liczba kwiatów rurkowych bardzo duża i dlatego o wypełnieniu koszyczka decydują zabarwione kwiaty rurkowe („O”). U typu diadem liczba kwiatów rurkowych („O”) jest natomiast silnie skorelowana (wsp. 0,98, tabl. 1) z ogólną liczbą kwiatów w głównym koszyczku („M”). Poza tym u tego typu występuje wyraźna korelacja (wsp. 0,80) liczby kwiatów rurkowych („O”) ze średnicą koszyczka kwiatów rurkowych („Ja”). W innych typach koszyczków liczba kwiatów rurkowych („O”) jest słabiej skorelowana z ogólną liczbą kwiatów („M”, wsp.; 0,53; 0,75; 0,96), a w dendrytach (ryc. 2 IV, V VI) cechy te nie zawsze występują w są-

siedztwie. W tych ostatnich przypadkach liczba kwiatów rurkowych jest dość wyraźnie skorelowana z cechami wielkości koszyczków kwiatowych („J”, „K”, „L”, „Ł”, wsp. od 0,69 do 0,96).

Tabela 2 — Table 2

Przeciętne odległości cech koszyczków kwiatowych *C. chinensis* odm. igielkowych (prawa, górna połowa) i wartości współczynników korelacji tych cech (lewa, dolna połowa) oraz odmian innych typów wraz z odmianami igielkowymi

Average distances of capitula characteristics of *C. chinensis* needle-like flowers varieties (right, upper half) and the correlation coefficients values of these characteristics (left, lower half) and of varieties of other types with the needle-like flowers

Odmiany igielkowe Needle-like flowers varieties		„J”	„K”	„Q”	„Qa”	„M”	„N”
	„J”	x	0,25	1,11	0,88	1,12	1,21
	„K”	0,96	x	1,12	0,97	0,77	1,33
	„Q”	0,10	0,05	x	0,59	1,13	1,24
	„Qa”	0,16	0,05	0,74	x	0,95	1,05
	„M”	0,02	— 0,18	0,13	0,21	x	0,34
	„N”	0,05	— 0,31	— 0,04	0,09	0,88	x
Odmiany igielkowe i innych typów Needle-like flowers varieties and of other types		„J”	„K”	„Q”	„Qa”	„M”	„N”
	„J”	x	0,20	1,37	1,69	0,74	0,82
	„K”	0,97	x	1,42	1,69	0,87	0,90
	„Q”	— 0,32	— 0,37	x	0,66	1,17	1,20
	„Qa”	— 0,72	— 0,70	0,69	x	1,45	1,51
	„M”	0,51	0,38	— 0,03	— 0,40	x	0,48
	„N”	0,48	0,41	— 0,16	— 0,54	0,78	x

Sumaryczna liczba kwiatów w bocznych koszyczkach („P”) rozpatrywana w doświadczeniach nad odmianą 'Maria' występuje w dendrytach w sąsiedztwie cech wielkości koszyczków kwiatowych („J”, „K”, „L”, „Ł”) tworząc wspólnie z nimi grupę i wykazując wyraźną korelację (wsp. 0,70 do 0,94, tabl. 3). W dwóch dendrytach cecha ta („P”, ryc. 2IV, 2V) jest ogniwem łączącym wielkość koszyczków kwiatowych („J”, „K”, „L”, „Ł”) z ogólną liczbą kwiatów głównego koszyczka („M”) i z tą cechą ma duże współczynniki korelacji (0,74 do 0,91). Sumaryczna liczba kwiatów („P”) z pozostałymi cechami wypełnienia głównego koszyczka kwiatami („N”, „O”) jest również skorelowana, chociaż nieco słabiej (wsp. od 0,60 do 0,93). A więc w badaniach nad jedną odmianą cechy wielkości koszyczków („J”, „K”, „L”, „Ł”) tworzą z cechami wypełnienia koszyczków kwiatami („M”, „N”, „O”, „P”) wspólną grupę (ryc. 2) i wykazują wzajemną zależność (wsp. korel. od 0,47 do 0,96).

Rozpatrywane w doświadczeniach z odmianą 'Maria' ilorazowe wskaź-

niki pełności „R” i „S”, w dendrytach (ryc. 2), położone odległe, są ze sobą silnie ujemnie skorelowane ($-0,80$; $-0,91$; $-0,97$; tabela 3). Cecha „R” wyrażająca stosunek liczby kwiatów rurkowych do języczkowych w głównym koszyczku jest w dwóch przypadkach dodatnio skorelowana z liczbą kwiatów rurkowych („O”, wsp. $0,59$ i $0,61$, tabl. 3), natomiast jeden raz ujemnie (tabela 3, wsp. $-0,58$). Natomiast cecha „S” wyrażająca procentowy udział kwiatów języczkowych w ogólnej liczbie kwiatów głównego koszyczka jest we wszystkich dendrytach odległa innym cechom i wykazuje na ogół niskie i to ujemne współczynniki korelacji (tabl. 3.). Wyjątkowo w doświadczeniu z roku 1957 jes wyraźnie skorelowana z liczbą kwiatów w głównym koszyczku („N”, wsp. $0,76$) oraz z ogólną liczbą kwiatów języczkowych („M”, wsp. $0,71$)).

Analizowane w doświadczeniu z odmianami typu igiełkowego w porównaniu tego typu z innymi bezwzględna szerokość i szerokość zwiniętego kwiatu języczkowego („Q”, „Qa”) zajmują w dendrytach sąsiednie położenie (ryc. 1 II i 1 III) i są wyraźnie skorelowane (wsp. $0,69$ i $0,74$, tabl. 2). Cechy szerokości kwiatów są odległe innym analizowanym cechom. Cechy te w doświadczeniu z odmianami typu igiełkowego nie wykazują korelacji z innymi cechami (tabl. 2), natomiast w doświadczeniu z odmianami różnych typów wykazują wyraźną ujemną korelację, szczególnie szerokości zwiniętego kwiatu („Qa”) z cechami wielkości koszyczka kwiatowego („J”, „K”, wsp. $-0,70$ i $-0,72$). Z tego wynika, że odmiany i typy koszyczków kwiatowych o długich kwiatach i zarazem dużej średnicy koszyczka wykształcają kwiaty wąskie i silnie zwinięte.

Jak wynika z przeprowadzonej analizy, wyraźna korelacja występuje między następującymi parmi cech morfologicznych koszyczków kwiatowych *C. chinensis* Nees.:

1) średnicą głównego koszyczka kwiatów języczkowych i długością kwiatów języczkowych („J”, „K”),

2) średnicą głównego koszyczka kwiatów języczkowych i średnicą głównego koszyczka zabarwionych kwiatów rurkowych u typu diadem („J”, „Ja”),

3) długością kwiatów języczkowych i długością zabarwionych kwiatów rurkowych zewnętrznych okółków („K”, „Ka”),

4) średnicą bocznego koszyczka kwiatów języczkowych i długością kwiatów języczkowych („L”, „Ł”),

5) ogólną liczbą kwiatów w głównym koszyczku i liczbą kwiatów języczkowych („M”, „N”),

6) ogólną liczbą kwiatów w głównym koszyczku i liczbą kwiatów rurkowych („M”, „O”), szczególnie u odmian typu diadem,

7) sumaryczną liczbą kwiatów w koszyczkach i ogólną liczbą kwiatów w głównym koszyczku („P”, „M”) oraz liczbą kwiatów języczkowych w głównym koszyczku („P”, „N”),

Tabela 3 — Table 3

Przeciętne odległości cech koszyczków kwiatowych *C. chinensis* odmiany 'Maria' z doświadczeń 1957, 1958, 1960 r. (prawa, górna połowa) oraz wartości współczynników korelacji tych cech (lewa, dolna połowa)

Average distances of capitula characteristics of *C. chinensis* variety 'Maria' from the 1957, 1958, 1960 experiments (right, upper half) and the correlation coefficients of these characteristics (left, lower half)

		„J“	„K“	„L“	„Ł“	„M“	„N“	„O“	„P“	„R“	„S“
		„J“	„K“	„L“	„Ł“	„M“	„N“	„O“	„P“	„R“	„S“
1957	„J“	x	0,35	0,47	0,52	0,56	0,63	0,81	0,51	1,11	0,54
	„K“	0,90	x	0,61	0,71	0,68	0,75	0,92	0,64	1,13	0,76
	„L“	0,80	0,71	x	0,29	0,70	0,77	0,86	0,55	1,05	0,74
	„Ł“	0,79	0,67	0,94	x	0,72	0,76	0,76	0,54	1,10	0,78
	„M“	0,79	0,66	0,57	0,65	x	0,25	0,78	0,35	1,12	0,60
	„N“	0,66	0,52	0,47	0,55	0,95	x	0,95	0,45	1,16	0,53
	„O“	0,78	0,69	0,69	0,79	0,75	0,53	x	0,78	1,02	1,19
	„P“	0,80	0,70	0,81	0,78	0,88	0,82	0,70	x	1,23	0,59
	„R“	-0,90	-0,77	-0,75	-0,66	-0,80	-0,75	-0,58	-0,85	x	1,32
	„S“	0,69	0,55	0,51	0,42	0,71	0,76	0,27	0,73	-0,91	x
1958	„J“	x	0,22	0,26	0,30	0,58	0,74	0,58	0,40	1,03	1,34
	„K“	0,99	x	0,38	0,42	0,72	0,89	0,73	0,55	1,05	1,32
	„L“	0,95	0,93	x	0,10	0,61	0,75	0,60	0,44	1,07	1,29
	„Ł“	0,93	0,91	0,99	x	0,66	0,81	0,58	0,47	1,04	1,31
	„M“	0,72	0,67	0,76	0,74	x	0,29	0,69	0,54	1,36	0,98
	„N“	0,54	0,51	0,59	0,56	0,95	x	0,95	0,70	1,43	0,77
	„O“	0,77	0,71	0,74	0,77	0,53	0,22	x	0,64	0,78	1,58
	„P“	0,89	0,83	0,85	0,83	0,74	0,60	0,68	x	1,16	1,27
	„R“	0,22	0,23	0,22	0,26	-0,22	-0,50	0,61	0,03	x	1,58
	„S“	-0,26	-0,25	-0,24	-0,28	0,25	0,52	-0,62	-0,09	-0,88	x
1960	„J“	x	0,05	0,20	0,20	0,22	0,24	0,27	0,39	0,74	1,26
	„K“	0,99	x	0,22	0,19	0,24	0,25	0,28	0,41	0,78	1,24
	„L“	0,96	0,96	x	0,06	0,21	0,24	0,23	0,29	0,83	1,26
	„Ł“	0,97	0,97	0,99	x	0,25	0,26	0,28	0,39	0,85	1,25
	„M“	0,96	0,95	0,96	0,95	x	0,08	0,18	0,35	0,86	1,25
	„N“	0,96	0,95	0,95	0,94	0,99	x	0,24	0,39	0,88	1,23
	„O“	0,94	0,93	0,96	0,94	0,96	0,94	x	0,33	0,79	1,32
	„P“	0,88	0,87	0,94	0,92	0,91	0,89	0,93	x	0,88	1,18
	„R“	0,57	0,56	0,46	0,46	0,46	0,42	0,59	0,43	x	1,10
	„S“	-0,56	-0,55	-0,41	-0,41	-0,44	-0,41	-0,54	-0,39	-0,97	x

8) bezwzględną szerokością i szerokością zwiniętego kwiatu języczkowego („Q”, „Qa”),

9) wielkością głównego koszyczka kwiatowego wyrażoną jego średnicą i długością kwiatu języczkowego („J”, „K”) i wielkością bocznego koszyczka kwiatowego wyrażoną analogicznymi cechami („L”, „Ł”).

Rzeczą ważną dla dalszego wnioskowania jest zbadanie, czy dużym współczynnikom korelacji uzyskanym w doświadczeniach nad różnymi odmianami i typami koszyczków kwiatowych *C. chinensis* Nees. odpowiadają identyczne lub zbliżone współczynniki regresji.

Tabela 4 — Table 4

Wartości współczynników regresji cech koszyczków kwiatowych *C. chinensis* odmian typu diadem
Values of coefficients of regression of capitula characteristics of *C. chinensis* varieties of the diadem type

	„J”	„Ja”	„K”	„Ka”	„Kb”	„M”	„N”	„O”
„J”								
„Ja”	0,64							
„K”	0,35	0,24						
„Ka”	0,16	0,15	0,48					
„Kb”	— 0,13	— 0,17	— 0,06	0,99				
„M”	157,1	274,1	192,2	34,20	— 419,9			
„N”	— 6,59	— 6,53	— 35,2	— 106,3	— 60,45	0,11		
„O”	163,7	280,6	227,4	140,5	— 359,4	0,94	1,24	

Współczynniki regresji silnie skorelowanych cech; średnicy głównego koszyczka kwiatowego („J”) i długości kwiatu języczkowego wahają się od 0,35 do 0,51 (tabl. 4, 5, 6), a więc przy wzroście średnicy o 1 cm długość kwiatów wzrośnie o 0,35—0,51 cm. Współczynnik regresji tych cech dla odmian typu diadem wynosi 0,35, dla odmian igielkowych 0,51, odmian igielkowych w porównaniu z odmianami innych typów 0,45, a w doświadczeniu tylko z odmianą 'Maria' 0,38; 0,42; 0,42. Różnice między wartościami współczynników regresji są dość znaczne. Najmniejszy wpływ na zwiększenie średnicy koszyczka kwiatowego mają kwiaty języczkowe w koszyczkach typu diadem, natomiast największy odmiany typu igielkowego. Odmiana 'Maria' w różnych doświadczeniach wykazała pewne różnice w wartości współczynnika regresji cech wielkości głównego koszyczka kwiatowego („J”, „K”), natomiast współczynniki regresji wielkości bocznego koszyczka kwiatowego („L”, „Ł”) tej odmiany są prawie identyczne (0,42; 0,41; 0,41; tabela 6).

Uzyskany dla cechy średnicy koszyczka kwiatów języczkowych („J”) i średnicy koszyczka kwiatów rurkowych („Ja”) współczynnik regresji 0,64 świadczy o dużym udziale średnicy koszyczka kwiatów rurkowych

w wielkości koszyczka u typu diadem (tabl. 4). Współczynnik regresji 0,48 dla długości kwiatów języczkowych („J”) i długości kwiatów rurkowych („Ja”) mówi o tym, że kwiaty języczkowe są wyraźnie dłuższe od zabarwionych kwiatów rurkowych. Kwiaty rurkowe wewnętrznego okółka („Kb”) zwiększają się wyraźnie przy wzroście kwiatów rurkowych zewnętrznych okółków („Ka”), bowiem współczynnik regresji wynosi 0,99. Jednak ze względu na stosunkowo nieduży współczynnik korelacji między tymi cechami (0,50), zjawiska tego nie można uogólnić dla wszystkich odmian typu diadem.

Tabela 5 — Table 5

Wartości współczynników regresji cech koszyczków kwiatowych *C. chinensis* odmian igielkowych i odmian innych typów wraz z igielkowymi
Values of coefficients of regression of capitula characteristics of *C. chinensis* needle-like flowers varieties and of varieties of other types with the needle-like flowers

Odmiany igielkowe Needle-like flowers varieties		„J”	„K”	„Q”	„Qa”	„M”	„N”
	„J”						
	„K”	0,51					
	„Q”	0,006	0,006				
	„Qa”	0,005	0,003	0,43			
	„M”	0,52	— 9,08	61,94	176,0		
	„N”	— 2,84	— 9,91	— 1,17	50,47	0,56	
Odmiany igielkowe i innych typów Needle-like flowers varieties and of other types		„J”	„K”	„Q”	„Qa”	„M”	„N”
	„J”						
	„K”	0,45					
	„Q”	— 0,017	— 0,04				
	„Qa”	— 0,056	— 0,12	1,03			
	„M”	7,98	12,84	— 9,32	— 79,28		
	„N”	5,11	9,35	— 33,41	— 74,10	0,54	

Wartości współczynników regresji cech ogólnej liczby kwiatów w głównym koszyczku („M”), liczby kwiatów języczkowych („N”) i rurkowych („C”) wahają się również znacznie. Gdy w koszyczkach typu diadem ogólna liczba kwiatów wzrośnie o 1, to liczba kwiatów języczkowych o 0,11. Natomiast u odmian igielkowych o 0,56, a u odmian różnych typów 0,54. Odpowiednie współczynniki regresji dla odmiany 'Maria' wynoszą 0,98; 0,82; 0,69. Wzrostem liczby kwiatów rurkowych przy wzroście ogólnej liczby kwiatów w koszyczku wyróżnia się typ diadem (wsp. regr. 0,94, tabl. 4). Odpowiednie współczynniki dla odmiany 'Maria' wynoszą 0,18; 0,21 i 0,31. U tej odmiany, przy wzroście ogólnej liczby kwia-

tów w głównym koszyczku („M”) o 1, sumaryczna liczba w bocznych koszyczkach („P”) wzrastała o 2,51; 2,25 i 1,74, a przy wzroście liczby kwiatów języczkowych („N”) o 1 odpowiednio o 2,24; 2,12; 2,46 (tabl. 6).

Tabela 6 — Table 6

Wartości współczynników regresji cech koszyczków kwiatowych *C. chinensis* odmiany 'Maria' z doświadczeń 1957, 1958, 1960 r.

Values of coefficients of regression of capitula characteristics of *C. chinensis* variety 'Maria' from the 1957, 1958, 1960 experiments

		„J“	„K“	„L“	„Ł“	„M“	„N“	„O“	„P“	„R“	„S“
1957	„J“										
	„K“	0,38									
	„L“	0,98	2,05								
	„Ł“	0,43	0,87	0,42							
	„M“	27,43	54,23	16,24	41,05						
	„N“	23,88	44,42	13,74	36,16	0,98					
	„O“	7,61	16,00	5,53	14,11	0,21	0,15				
	„P“	79,13	163,4	65,46	140,6	2,51	2,25	7,12			
	„R“	-0,38	-0,76	-0,26	-0,51	-0,01	-0,009	-0,02	-0,004		
	„S“	7,15	13,41	4,38	7,96	0,21	0,22	0,29	0,077	-22,65	
		„J“	„K“	„L“	„Ł“	„M“	„N“	„O“	„P“	„R“	„S“
1958	„J“										
	„K“	0,43									
	„L“	1,98	4,41								
	„Ł“	0,79	1,76	0,41							
	„M“	12,55	26,64	6,37	15,11						
	„N“	8,18	17,35	4,28	9,94	0,82					
	„O“	4,53	9,55	2,12	5,29	0,18	0,09				
	„P“	46,91	100,1	21,80	52,02	2,25	2,12	6,15			
	„R“	0,04	0,08	0,017	0,05	-0,002	-0,005	0,017	0,000		
	„S“	-1,95	-4,26	-0,86	-2,49	0,11	0,26	-0,79	-0,012	-0,004	
		„J“	„K“	„L“	„Ł“	„M“	„N“	„O“	„P“	„R“	„S“
1960	„J“										
	„K“	0,42									
	„L“	1,06	2,53								
	„Ł“	0,44	1,06	0,41							
	„M“	12,65	30,00	11,47	27,31						
	„N“	8,70	20,68	7,81	18,66	0,69					
	„O“	3,85	9,07	3,52	8,35	0,30	0,42				
	„P“	22,11	52,05	21,32	50,41	1,74	2,47	5,75			
	„R“	0,02	0,06	0,018	0,04	0,002	0,002	0,006	0,001		
	„S“	-1,53	-3,58	-1,01	-2,45	-0,09	-0,12	-0,37	-0,04	-0,006	

Współczynniki regresji silnie skorelowanych cech średnicy głównego koszyczka kwiatowego („J”) i średnicy bocznego koszyczka („L”) były dla odmiany 'Maria' różne, bowiem wynosiły 0,98; 1,06; 1,98; a współczynniki regresji długości kwiatu języczkowego głównego koszyczka („K”) i bocznego koszyczka („Ł”) wynosiły 0,86; 1,76; 1,06.

Współczynnik regresji dla bezwzględnej szerokości („Q”) i szerokości zwiniętego kwiatu języczkowego („Qa”) wynosi dla odmian igielkowych 0,43, natomiast dla odmian różnych typów 1,03 (tabl. 5).

Ogólnie można stwierdzić, że współczynniki regresji analogicznych par cech różnych odmian i typów koszyczków kwiatowych różnią się znacznie. Wyjątek stanowią współczynniki regresji dla niektórych par cech u odmiany 'Maria'. U tej odmiany zbliżone współczynniki regresji wykazały pary cech;

1) średnica głównego koszyczka kwiatowego i długość kwiatu języczkowego („J”, „K”),

2) średnica bocznego koszyczka kwiatowego i długość kwiatu języczkowego w tym koszyczku („L”, „Ł”),

3) liczba kwiatów języczkowych w głównym koszyczku i sumaryczna liczba kwiatów w koszyczkach („N”, „P”).

Z przeprowadzonej analizy wynika, że cechy jednej odmiany poddanej nawet działaniu różnych czynników wykazują wyraźniejszą korelację i zbliżone współczynniki regresji.

DYSKUSJA

Dendryty dualne klasyfikując graficznie analizowane cechy morfologiczne koszyczków kwiatowych *Callistephus chinensis* Nees, pozwoliły na wyodrębnienie par i zespołów cech silnie dodatnio skorelowanych. Natomiast obliczone współczynniki korelacji liniowej dla wszystkich par cech określiły wielkość zależności i dały pełny obraz wzajemnych również ujemnych korelacji. Obie zastosowane metody uzupełniają się i nie zauważono żadnych sprzeczności między uzyskanymi wynikami.

Przeprowadzona analiza wykazała między niektórymi parami cech bardzo duże zależności, bowiem współczynniki korelacji niejednokrotnie przekraczały 0,90, a nawet osiągały 0,99. Ta szczególna zależność występowała w doświadczeniach nad jedną odmianą (populacją), co zauważono również w analizie korelacji terminu kwitnienia i plonu kwiatów niektórych jednorocznych roślin ozdobnych (K u k u ł c z a n k a 1964b). W przeprowadzonej analizie cech odmiany 'Maria' stwierdzono również występowanie zespołów cech silnie skorelowanych. W skład zespołów wchodziły cechy wielkości głównego koszyczyka kwiatowego, wyrażane jego średnicą i długością kwiatów, cechy wielkości bocznego koszyczka

kwiatowego oraz cechy wypełnienia koszyczków kwiatami. Jednak niezależnie od wykazanego silnego skorelowania zespołu cech w badaniach nad wpływem azotu, fosforu i potasu na cechy morfologiczne odmiany 'Maria', udało się wyodrębnić wiele drobnych różnic w kształtowaniu analizowanych cech (K u k u ł c z a n k a 1965).

W analizie różnych odmian tego samego typu lub odmian różnych typów nie stwierdzono grupowania cech w zespoły, natomiast wystąpiły pary cech silnie skorelowane. Pary cech silnie dodatnio skorelowane były analogiczne we wszystkich doświadczeniach, chociaż stopień korelacji podlegał wahaniom.

W korelacji cech wypełnienia koszyczka kwiatowego kwiatami języczkowymi i rurkowymi oraz ich korelacji z ogólną liczbą kwiatów wyjątek stanowiły odmiany typu diadem. U tego typu przeważa liczba kwiatów rurkowych nad języczkowymi (u innych typów odwrotnie) i ona decyduje o wypełnieniu koszyczka kwiatami, o czym wspomniano już w wcześniejszych pracach (K u k u ł c z a n k a 1961, 1964a). M a a t s c h (1958) zalicza typ diadem do odrębnej klasy w odróżnieniu od typów koszyczków wypełnionych kwiatami języczkowymi.

Dwa współczynniki ilorazowe jako cechy charakteryzujące pełność koszyczków, a mianowicie stosunek liczby kwiatów rurkowych do liczby kwiatów języczkowych w koszyczku oraz procentowy udział kwiatów języczkowych w ogólnej liczbie kwiatów w koszyczku wprowadziły do analizy zupełnie odrębne parametry, niewłaściwe roślinie. Dlatego dla określenia pełności wydaje się słuszniejsze stosowanie dwóch nawet silnie skorelowanych cech, jakimi były liczba kwiatów języczkowych i ogólna liczba kwiatów w koszyczku, co już podkreślano (K u k u ł c z a n k a 1965) i co jest zgodne z sugestiami P e r k a l a (1953).

Przy zbiorze materiału do niniejszych badań pomiarom biometrycznym poddano koszyczki kwiatowe o dobrej pełności stanowiące o jakości odmiany. W dalszych badaniach należałoby rozpatrzyć różne stopnie pełności koszyczków i określić je zależnościami liczby kwiatów języczkowych i rurkowych.

Wyraźna korelacja wielu par cech koszyczka kwiatowego *Callistephus chinensis* wskazywałaby na możliwość zastąpienia pomiaru dwóch cech pomiarem jednej. Jednak współczynniki regresji, obliczone celem zbadania liczbowego wpływu jednej cechy na drugą, dla analogicznych par cech z kilku doświadczeń różnią się wartością. W analizie jednej populacji wartości tych współczynników są zbliżone. Można by przypuszczać, że współczynniki te będą podobne dla odmian tych samych podtypów wyróżnionych na przykład w analizie odmian igielkowych (K u k u ł c z a n k a 1964a), natomiast są różne w porównaniu odmian różnych typów. Zróznicowanie wartości współczynników wystąpiło słabiej w regresji średnicy koszyczka kwiatowego i długości kwiatów języczkowych, nato-

miast bardzo wyraźnie w analizie bezwzględnej szerokości i szerokości zwiniętego kwiatu języczkowego.

Znajomość zależności kształtowania par cech w różnych warunkach i u różnych odmian i typów koszyczków kwiatowych pozwoli na właściwy wybór cech do analizy w różnych doświadczeniach zależnie od materiału roślinnego. I dlatego w celu porównania rodów hodowlanych lub różnych populacji (np. tej samej odmiany pochodzącej z różnych hodowli) czy też porównania odmian dla ich oceny należy rozpatrywać możliwie dużą liczbę cech. Cechy te bowiem, pomimo wyraźnej korelacji, pozwalają na określenie cech jakościowych, np. wielkości, kształtu, przy czym pozwalają na wykrycie subtelnych różnic, a w sumie charakteryzują obiektywnie wrażenie estetyczne. Natomiast w doświadczeniach polowych, uprawowych, nawozowych, technicznych można liczbę cech zredukować ograniczając się do analizy średnicy koszyczka kwiatowego i ogólnej liczby kwiatów, pomijając takie cechy, jak długość i szerokość kwiatów języczkowych, liczbę kwiatów języczkowych i rurkowych.

WNIOSKI

Rezultaty badań nad wzajemną zależnością cech morfologicznych koszyczków kwiatowych *Callistephus chinensis* Nees. różnych typów i odmian można streścić w następujących wnioskach:

I. Parami cech silnie dodatnio skorelowanymi spośród analizowanych są:

- 1) średnica głównego koszyczka kwiatowego i długość kwiatów języczkowych,
- 2) średnica bocznego koszyczka kwiatowego i długość kwiatów języczkowych tego koszyczka,
- 3) ogólna liczba kwiatów w głównym koszyczku i liczba kwiatów języczkowych,
- 4) bezwzględna szerokość i szerokość zwiniętego kwiatu języczkowego, jednak współczynniki regresji tych par cech są różne, przy czym zależą od doboru odmian i typów.

II. Koszyczki kwiatowe typu diadem wykazują ponadto wyraźną dodatnią korelację między:

- 1) średnicą koszyczka kwiatów języczkowych i średnicą koszyczka kwiatów rurkowych,
- 2) długością kwiatów języczkowych i długością kwiatów rurkowych zewnętrznych okółków,
- 3) długością kwiatów rurkowych zewnętrznych i wewnętrznych okółków,

4) ogólną liczbą kwiatów i liczbą kwiatów rurkowych w głównym koszyczku.

III. W analizie jednej odmiany występuje wzajemna korelacja zespołu cech, do których należą: średnica głównego koszyczka kwiatowego i długość kwiatu języczkowego, cechy wypełnienia głównego koszyczka kwiatami (liczba ogólna, liczba kwiatów języczkowych i rurkowych) oraz analogiczne cechy bocznego koszyczka kwiatowego.

IV. Wysokie współczynniki korelacji par cech wskazują na możliwość zastąpienia dwóch obserwacji jedną wybraną, szczególnie w badaniach nad jedną odmianą lub w doświadczeniach polowych, produkcyjnych i uprawowych nad różnymi odmianami. Natomiast niejednakowe wartości współczynników regresji dla analogicznych par cech wskazują na słuszność analizy wielu cech również silnie skorelowanych w badaniach precyzyjniejszych i wnikliwszych, w hodowli i selekcji, jak również w ocenie odmian.

Ogród Botaniczny U.Wr.
we Wrocławiu

(Wpłynęło dn. 12.8.1965 r.)

SUMMARY

The aim of the work was the investigation of the mutual relations of the morphological characteristics of the flower capitula in *Callistephus chinensis* Nees. For study of these correlations, material taken for biometric examination of capitula from various varieties and of various types (K. Kukułczanka, 1961, 1964a, 1965) was used. For revealing the correlation between pairs of characteristics and their groups, dual dendrites were elaborated (figs 1 and 2, J. Perkal 1953), and for all the possible pairs of characteristics, coefficients of linear correlation (tables 1—3) and coefficients of regression (tables 4—6) were calculated.

The results of the investigation on the interrelations between the characteristics analyzed may be summarized in the following conclusions:

1. The pairs of features exhibiting strong positive correlation are as follows: diameter of the main capitula (J), and length of the ray flowers (K); diameter of the lateral capitula (L), and length of ray flowers of this capitula (Ł);

total number of flowers in the main capitula (M), and number of ray flowers (N);

absolute width (Q) and the width of the rolled up ray flower (Qa).

The coefficients of regression of these pairs are, however, different and they depend on the varieties and types chosen.

2. The capitulas of the diadem type show, moreover, a distinct correlation between:

the diameter of the main capitula of the ray flowers (J), and the diameter of the capitula of the disc flowers (Ja);

the length of the ray flowers (K), and the length of the disc flowers of the outer whorls (Ka);

the length of the disc flowers of the external (Ka), and internal (Kb) whorls; the total number of flowers (M), and the number of disc flowers (O) in the main capitula.

3. Analysis of one variety proves a correlation of some groups of features such as diameter of main capitula (J) and length of ray flowers (K), the filling of the main capitula with flowers (total number M, number of ray flowers N and of disc flowers O), and the analogous features of the lateral capitula (L, P).

4. The high coefficients of correlation of the paired features indicate that it may be possible to substitute one observation for two, particularly in investigations of one variety or in field experiments, production and culture tests with various varieties. On the other hand, the widely differing values of the coefficients of regression for analogous pairs of characteristics prove the necessity of analysis of many characteristics, even of those strongly correlated, in more precise and detailed studies as in breeding and selection, and also in the evaluation of varieties.

LITERATURA

- Kukułczanka K., 1961, Morfologiczne pokrewieństwo odmian *Callistephus chinensis* rasy „Princess”, Acta Agrobot. 10 (1): 185—197.
- Kukułczanka K., 1964a, Morfologiczne pokrewieństwo igielkowych odmian *Callistephus chinensis* Nees., Acta Agrobot. 15: 109—125.
- Kukułczanka K., 1964b, Termin kwitnienia a plon kwiatów niektórych jednorocznych roślin ozdobnych, Biul. Inst. Hodowli i Aklimatyzacji Roślin, 5—6: 35—39.
- Kukułczanka K., 1965, Zmiany modyfikacyjne morfologii astra chińskiego (*Calistephus chinensis* Nees.) pod wpływem działania azotu, potasu i fosforu, Acta Universitatis Vratislaviensis, 33 (5): 1—114.
- Maatsch R., 1958, Pareys Blumengärtner, 2: 709—714, Berlin—Hamburg.
- Perkal J., 1953, Taksonomia Wrocławska, Przegląd Antropologiczny, 19: 82—96.
- Perkal J., 1963, Matematyka dla biologów i rolników, 2, Warszawa.