**Kwiaty promieniste o koronach rurkowatych zamkniętych
(typ RC), rurkowato-języczkowatych (typ RJ) i języczkowatych
(typ J) u astra chińskiego (*Callistephus chinensis* (L.) Nees).
Dziedziczenie**

ALICJA WOSIŃSKA

SGGW, Wydział Rolniczy, Katedra Fizjologii Roślin, Zakład Hodowli Roślin i Nasiennictwa,
ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa

Warsaw Agricultural University, Faculty of Agronomy, Department of Plant Breeding and Seed
Sciences, Nowoursynowska 166, 02-787 Warsaw

Ray florets with closed tubular corollas (RC type), tubular-ligulated (RJ type) and ligulated
(J type) in China aster (*Callistephus chinensis* (L.) Nees). Heredity

(Otrzymano: 10.04.2002)

Summary

The improper description and classification of two Polish cultivars of China aster ('Roma' and 'Srebrzysta Gwiazdka') were corrected. A new type of ray florets with tubular – ligulated (RJ type) and closed tubular (RC type) corollas was described. The type of heredity of the above mentioned types of florets and florets with ligulated corollas was determined. The work is based on our own material: radiomutant MG and its offspring as well as the F_1 and F_2 generations of hybrids obtained after crossing three cultivars: 'Goplana' x 'Roma' and 'Goplana' x 'Srebrzysta Gwiazdka' (i.e. J type x RC type). It was observed that the RJ type of corollas did not remain in the type. In the offspring of plants with such florets, always three types of segregants were present: plants with ray florets with ligulated, tubular - ligulated and tubular corollas. It was proved that it corresponds to the 1:2:1 ratio. It means that the formation of the RJ type corollas results from the presence of both alleles in the heterozygote. It was proposed to mark the gene conditioning the ligulated corolla form with the symbol L_t (from Liguliformes) and the total corolla accretion with the symbol I_t . Thus the described phenotypes correspond to the following genotypes: $L_t L_t$ – determines the appearance of ligulated corollas, $L_t I_t$ – tubular – ligulated corollas and $I_t I_t$ – closed tubular corollas.

Key words: China aster, radiomutations, ray florets, genetics

WSTĘP

W tak poważnych źródłach opisów botanicznych jak Flora SSSR (Gołubkova, 1959), Flora Kazachstanu (Fisjun, 1965), Flora Polska (Rostański, 1971) podaje się, że kwiaty promieniste formy dzikiej astry chińskiego i odmian hodowlanych mają korony języczkowate. W literaturze taksonomicznej tego gatunku podanych, jest kilka odmian o koszyczkach typu *Clausitubulati* (Maatsch i in., 1958; Nechansky i Jirasek 1967; Pruchova, 1970; Petrenko, 1972). Brak jest jednak dokładnych opisów koszyczków tych odmian, ale jak wynika z ilustracji i krótkich wzmianek, kwiaty promieniste tych odmian mają korony całkowicie zrosnięte w rurkę. W doświadczeniu radiacyjnym z astrem chińskim, mutacje rurkowatości koron kwiatów promienistych otrzymała Wosińska (1976, 1982, 1998).

Liczba odmian o koszyczkach typu *Clausitubulati* jest niewielka. Pruchowa (1970) donosi o czterech tego typu odmianach, a Petrenko (1972) o dwóch. W rejestrze polskim brak jest odmian w tej grupie astrów. Wynika to jednak z błędów opisowych. Kilka bowiem odmian – m.in. 'Roma' i 'Srebrzysta Gwiazdka', spełniają kryteria przynależności do *Clausitubulati* – wszystkie kwiaty w koszyczku są rurkowate – a są błędnie opisane i zaliczone do astrów Igiełkowych (Korohoda, 1972; Załęska, 1973; kolejne Informatory COBORU – np. Adler i Załęska 1974, 1976; Adler i in. 1983). Korony kwiatów promienistych tych odmian nie są języczkowate, i nie są zwinęte w igły, jak podają w/w autorzy. Są to korony zgodnie z opisami, barwne ale rurkowate – całkowicie zrosnięte w nie otwierającą się rurkę.

Aster chiński jest diploidem ($2n = 18$), rzadko aneuploidem lub tetraploidem (Darlington i in. 1955). Odmiany pełne uważa się za samopylne. Aster chiński jest gatunkiem słabo opracowanym genetycznie. Kilka cech kwiatów promienistych, w tym sposobu dziedziczenia cech gładkości i „igiełkowatości” koron języczkowatych, określił Wit (1937).

Inspiracją do badań rurkowatości koron kwiatów promienistych była uzyskana w doświadczeniu radiacyjnym mutacja częściowej rurkowatości koron. Celem przedłożonej pracy jest omówienie tego nowego typu koron, analiza potomstwa tej rośliny oraz określenie sposobu dziedziczenia zaobserwowanych fenotypów.

MATERIAŁ, METODY, SKRÓTY

Przedstawione w pracy wyniki, zasadniczo pochodzą z doświadczenia radiacyjnego z astrem chińskim. Doświadczenie założono w 1971 r. i prowadzono z przerwami do 1996 r. Szczegółowy opis doświadczenia do pokolenia M_4 podano uprzednio (Wosińska, 1976). Materiał badawczy stanowiły:

- 1) roślina zmutowana nr 27 z pokolenia M_1 , określona symbolem MG i jej potomstwo z pokolenia $M_2 - M_8$,
- 2) odmiany uprawne – 'Goplana', 'Roma', i 'Srebrzysta Gwiazdka',

3) mieszańce uzyskane ze skrzyżowania odmian 'Goplana' x 'Roma' i 'Goplana' x 'Srebrzysta Gwiazdka' z pokolenia F_1 i F_2 .

Roślinę MG (nr 27) otrzymano z odmiany 'Goplana', z kombinacji wyrosłej z nasion traktowanych promieniami gamma dawką 45 Gy (4335 R). Roślina ta różniła się od odmiany wyjściowej m. in. typem koron kwiatów promienistych. Oprócz bowiem kwiatów o koronach języczkowatych w koszyczku występowały kwiaty o koronach rurkowatych. W pracy analizowano potomstwo tej rośliny z pokolenia M_2 i potomstwo uzyskane z rozmnożenia pojedynczych roślin o koszyczkach analogicznych do typu koszyczka rośliny wyjściowej (MG). W analizie genetycznej uwzględniono 49 potomstw takich pojedynków, o liczebności co najmniej 10 roślin. Ogółem analizowano 1360 roślin z pokolenia M_2 , M_3 , M_4 , M_7 i M_8 .

Nasiona odmian pochodziły z SHRO Ulrichów. Rośliny rosły w substracie torfowym, w warunkach namiotu foliowego, silnie wietrzonego.

Krzyżowanie roślin odmian: ('Goplana' x 'Roma') i ('Goplana' x 'Srebrzysta Gwiazdka') wykonano według ogólnie przyjętej dla tego gatunku metody (Wit, 1937), formą maticzną była 'Goplana'. Liczba analizowanych roślin w pokoleniu F_2 wynosiła 451: 202 rośliny z przekrzyżowania odmian 'Goplana' x 'Roma' i 249 roślin z przekrzyżowania 'Goplana' x 'Srebrzysta Gwiazdka'.

Szczegółowe opisy odmian podają kolejne Informatory COBORU, (np. Adler i Załęska, 1976). Uwagi krytyczne dotyczące kwiatów promienistych i własne opisy odmian 'Roma' i 'Srebrzysta Gwiazdka' podano we wstępie i przy omówieniu wyników, a koszyczki typu *Clausitubulati* widać na rycinie 1.

Zgodność rozkładu empirycznego z teoretycznym sprawdzono testem chi – kwadrat.

Zastosowano w pracy następujące skróty i symbole:

- MG = mutant nr 27 – roślina wyselekcjonowana w pokoleniu M_1 ;
- typ RC, RJ, J = typy koron kwiatów promienistych, koszyczków i roślin z takimi kwiatami: RC – korony rurkowate, całkowicie zamknięte; RJ – korony rurkowate otwarte, zakończone zwykle różnej długości języczkiem; J – korony języczkowate. Szczegółowe opisy podano w dalszym tekście.

WYNIKI

I. Typy koron kwiatów promienistych i koszyczki z takimi kwiatami zaobserwowane w badanym materiale.

Wśród obserwowanych ogółem 1811 roślin (tab. 1) stwierdzono występowanie trzech typów kwiatów promienistych: 1) kwiaty o koronach rurkowo – języczkowatych, 2) kwiaty w kształcie zamkniętej rurki i 3) kwiaty o koronach języczkowatych. Wygląd tych kwiatów i koszyczki z takimi kwiatami przedstawia ryc.1, a ich charakterystykę podaje niżej.

Ryc.1. Typy kwiatów promienistych i koszyczków segregujących roślin.

U dołu – kwiaty promieniste: A – kwiaty o koronach rurkowo-języczkowatych (typ RJ) ; B – kwiaty o koronach w kształcie całkowicie zamkniętej rurki (typ RC); C – kwiaty o koronach języczkowatych (typ J).

U góry koszyczki z takimi kwiatami: A – koszyczek mutantu MG; B – koszyczek typu RC; C – koszyczek odmiany 'Goplana' (typ J)

Fig.1. Types of ray florets and segregating heads of plants . Below – ray florets: A – florets with tubular – ligulated corollas (RJ type); B – florets with a fully closed tube corollas (RC type); C – florets of ligulated corollas (J type). Above heads with such florets: A – the head of a MG mutant; B – RC type head; C – head of cultivar 'Goplana' (J type).

1. Koszyczki z kwiatami promienistymi o koronach rurkowo-języczkowatych (typ RJ), opisane na przykładzie mutantu MG.

Mutant MG (ryc. 1A) i rośliny wyjściowe, z których otrzymano analizowane potomstwa, a także rośliny z pokolenia F_1 , cechowało występowanie w koszyczkach kwiatów promienistych o koronach rurkowo-języczkowatych. Korony te były u nasady, na różnej długości zrosnięte w rurkę, u góry zaś, zakończone języczkowato. Ten wieńczący rurkowatą część korony języczek, był gładki lub na szczycie krótko 2-, 3-ząbkowy. Często oprócz ząbków na szczycie korony, występowały dodatkowe (lub tylko) 1–2 nieregularne, głęboko nadcięte łatk. Długość rurki korony, a tym samym znajdującego się na jej zakończeniu języczka, była różna, w efekcie, były to korony

od prawie całkowicie języczkowatych do prawie całkowicie rurkowatych. Należy podkreślić, że wyodrębnienie języczkowatej części tych koron było zaznaczone już w bardzo młodych kwiatach; i podczas gdy w kwiatach typu J korony były zwinięte w rurkę, to w kwiatach typu RJ zwinięta w rurkę była tylko część języczkowata korony, część rurkowata była zrośnięta.

Korony kwiatów promienistych w obrębie koszyczka nie zawsze były jednorodne, i oprócz kwiatów o koronach typu RJ były kwiaty i o koronach typowo języczkowatych i kwiaty o koronach całkowicie zrośniętych w rurkę. Proporcje między tymi trzema typami koron były zmienne – nawet w obrębie tej samej rośliny, i zależały m.in. od takich czynników jak: miejsce kwiatów w koszyczku (kwiaty w zewnętrznych okółkach często były całkowicie lub prawie całkowicie zrośnięte w rurkę), położenia koszyczka na roślinie (na odgałęzieniach 2-go rzędu i na dolnych odgałęzieniach 1-go rzędu prawie wszystkie kwiaty były typu RC lub typu RJ- ale na znacznym odcinku zrośnięte w rurkę).

Opisany wyżej typ korony i koszyczka, a także rośliny z takimi koszyczkami, określam symbolem RJ. Rośliny typu RJ były niestabilne, potomstwo takich roślin było zawsze niejednorodne.

2. Koszyczki z jednorodnymi kwiatami promienistymi o koronach rurkowatych zamkniętych (typ RC). Opis na przykładzie własnych radiomutantów i odmian – 'Roma' i 'Srebrzysta Gwiazdka'.

Typ koszyczka obserwowany u części potomstwa rośliny zmutowanej MG był analogiczny do typu koszyczka odmian 'Roma' i 'Srebrzysta Gwiazdka' i spełnia kryterium przynależności do *Claustitubulati* – wszystkie kwiaty w koszyczku są rurkowate. Należy jednak wyraźnie podkreślić, że są to kwiaty zróżnicowane. Kwiaty dyskowe typowe dla astrów: rurkowate, zwieńczone ząbkami, w pełni kwitnienia otwierają się. Kwiaty wypełniające brzeżne okółki koszyczka, czyli kwiaty promieniste mają korony barwne, w kształcie zamkniętej, nie otwierającej się rurki. Korony takie stanowią doskonały, naturalny izolator, uniemożliwiają bowiem dostanie się pyłku do wnętrza kwiatu. Ten typ koron, kwiatów, koszyczków i roślin z takimi koszyczkami określam symbolem RC.

3. Koszyczki z jednorodnymi kwiatami promienistymi o koronach języczkowatych (typ J). Opis na przykładzie odmiany 'Goplana'.

Opis tej odmiany podają Informatory COBORU (np. Adler i Załęska, 1976). Kwiaty promieniste w tej odmianie mają korony typowo języczkowate, a botanicznie poprawnie – nibyjęzyczkowate – tj. korony są u nasady, na bardzo krótkim odcinku zrośnięte w rurkę. Końce koron są gładkie lub słabo ząbkowane. Kwiaty promieniste w obrębie koszyczka, pod względem typu korony, są jednorodne. Ten typ koron, kwiatów, koszyczków i roślin z takimi kwiatami, określam symbolem J.

Kwiaty dyskowe w w/w trzech typach koszyczków są krótkie, żółte, pergaminowate – typowe dla grupy astrów heterochromatycznych.

II. Analiza genetyczna

1. Pokolenie M_2 i potomstwa pojedynków roślin typu RJ z pokolenia $M_3 - M_8$ mutantu MG.

Pokolenie M_2 mutantu MG stanowiło 25 roślin: 16 powtórzyło typ rośliny wyjściowej, 4 rośliny miały koszyczki typu RC i 5 roślin koszyczki typu J. Podobnie i u wszystkich obserwowanych potomstw w pokoleniach $M_3 - M_8$, pochodzących od roślin typu RJ, zawsze występowały trzy typy segregantów: rośliny o koszyczkach typu RJ, RC i J. Rośliny typu RC i J były stabilne, rośliny o koszyczkach typu RJ nie utrzymywały się w typie.

2. Rośliny z pokolenia F_1 i F_2 .

Rośliny uzyskane ze skrzyżowania odmian 'Goplana' x 'Roma' i 'Goplana' x 'Srebrzysta Gwiazdka' czyli: (rośliny o koszyczkach typu J) x (rośliny o koszyczkach typu RC), w pokoleniu F_1 wykształciły koszyczki typu RJ – pod względem budowy analogiczne do mutantu MG. W pokoleniu F_2 tych roślin, podobnie jak w pokoleniu M_2 mutantu MG, i jak w segregujących potomstwach tego mutantu, występowały trzy frakcje roślin z opisanymi wyżej trzema typami koszyczków – RC, RJ i J.

3. Wyniki analizy genetycznej.

Wyniki dotyczące segregacji roślin w obrębie potomstw heterozygotycznych omawianego mutantu i rozszczepień roślin z odmian krzyżowanych – z pokolenia F_2 , przedstawiono w tabeli 1.

Wśród obserwowanych ogółem 1811 roślin, 456 miało koszyczki z kwiatami promienistymi typu J, 873 z kwiatami promienistymi typu RJ i 482 z kwiatami promienistymi o koronach typu RC. Posługując się testem chi-kwadrat, udowodniono relację badanych typów jako 1:2:1 – zarówno w obrębie każdego z segregujących obiektów, jak i dla wszystkich roślin łącznie. Oznacza to, że występowanie kwiatów promienistych typu RJ, było wynikiem obecności w heterozygocie obydwu alleli, i nie utrzymuje się w typie. Występowanie w koszyczkach jednorodnych kwiatów promienistych o koronach typu J lub RC, było cechą stabilną.

Tabela 1

Analiza genetyczna typów koron kwiatów promienistych astra chińskiego: (1) potomstw mieszańcowych odmian w pokoleniu F_2 ('Goplana' x 'Roma' i 'Goplana' x 'Srebrzysta Gwiazdka'), (2) potomstw pochodzących od roślin o koszyczkach typu RJ z pokolenia $M_2 - M_8$ rośliny zmutowanej MG

Table 1

Genetic analysis of various types of corollas of ray florets of China aster: (1) hybrid offspring of cultivars from F_2 generation ('Goplana' x 'Roma' i 'Goplana' x 'Srebrzysta Gwiazdka'), (2) offsprings obtained from plants with RJ type heads from M_2 to M_8 generation of the MG mutated plant

Obiekty badane Investigated objects	Liczba roślin z kwiatami promienistymi typu J, RJ, RC Number of plants with ray florets of the J, RJ and RC types								
	Ogółem Total	Uzyskanych Obtained			Oczekiwanych 1:2:1 Expected			Chi² emp.	P
		J	RJ	RC	J	RJ	RC		
'Goplana' x 'Roma'	202	53	92	57	50,50	101,00	50,00	1,906	0,5-0,3
'Goplana' x 'Srebrzysta Gwiazdka'	249	75	109	65	65,25	124,50	60,25	4,693	0,1
Razem Total	451	128	201	122	112,75	225,50	112,75	5,483	0,1-0,05
M ₂ – M ₈	1360	328	672	360	340,00	680,00	340,00	1,693	0,5-0,3
Ogółem Total	1811	456	873	482	452,75	905,50	452,75	3,078	0,3-0,2

Typ RC – kwiaty promieniste o koronach rurkowatych zamkniętych; typ RJ – kwiaty promieniste o koronach rurkowo – języczkowatych; typ J – kwiaty promieniste o koronach języczkowatych

Typ RC – ray florets with closed tubular corollas; typ RJ – ray florets with tubular – ligulated corollas; typ J – ray florets with ligulated corollas

DYSKUSJA I WNIOSKI

W literaturze botanicznej, z której korzystałam (Kiripicznikow, 1959; Fissjun, 1965; Poliakow, 1967; Pawłowski, 1971), przy opisie koron kwiatowych u *Compositae* (*Asteraceae*), brak jest wzmianki o koronach w formie zamkniętej rurki. Wzmianki o takich koronach nie znalazłam również w opisach gatunków plemienia *Astereae*. Taki typ korony spotyka się jednak u niektórych gatunków uprawnych roślin ozdobnych, np. *Bellis perennis*, (Korohoda, 1972; Kitajewa, 1983), a także u rodzaju *Dendranthema* i u *Callistephus chinensis*.

Jak już wspomniano we wstępie, występujące u astra chińskiego, aczkolwiek rzadko, kwiaty promieniste o koronach rurkowatych są często mylnie opisywane, a odmiany niewłaściwie klasyfikowane do astrów Igiełkowych. Należy wyraźnie podkreślić, że w kwiatach promienistych tzw. igiełkowych, korony są języczkowate, zwinięte brzegami w formie igiełek, stąd ich nazwa. W przypadku zaś kwiatów rurkowych, korony wykształcają się kongenitalnie, jako rurka – całkowicie zrosnięta w koronach typu RC lub częściowo (na różnej długości) – w koronach rurkowo – języczkowatych (typ RJ).

Korony o kwiatach promienistych typu RC i RJ występują również u roślin z rodzaju *Dendranthema* (np. u odmian: 'Rayonatte', 'Alberta' 'Super White') i podobnie jak u *Callistephus chinensis*, są często błędnie opisywane. Wyniki uzyskane w doświadczeniach radiacyjnych u złocieni i chryzantem, (Rana, 1965; Broertjes, 1966, 1967; Głazurina, 1975; Stepczyńska i in. 1980, 1981) świadczą o dużej łatwości mutowania genów warunkujących cechę rurkowatości koron w kwiatkach promienistych. W przypadku roślin rozmnażających się wegetatywnie, utrzymywanie tego typu mutacji, nie nastręcza trudności, stąd liczba odmian o koszyczkach typu RC i RJ u chryzantem jest znaczna. W przypadku roślin rozmnażających się generatywnie, mutacja rurkowatości koron kwiatów promienistych jest biologicznie niekorzystna, utrudnia bowiem lub uniemożliwia zawiązywanie nasion. Prawdopodobnie z tej przyczyny, w grupie astrów *Clausiutubulati*, jest zaledwie kilka odmian.

Korony rurkowate, opisywane jako anomalie, występują sporadycznie u różnych gatunków: u cynerarii (Senjakowa-Korczagina, 1960, cyt. za Poliakowem, 1967), u mniszka (Zabłocka, 1929), u naparstnicy i cynii (Mowszowicz, 1966, 1967). Mutację o zrosniętych płatkach u papryki, określoną jako „balonikowość” opisał i określił sposób dziedziczenia tej cechy Subromanya i in. (1984).

W literaturze nie znaleziono doniesień o występowaniu u astra chińskiego kwiatów promienistych o koronach typu RJ. Jest to typ niestabilny. Jak wynika z analizy genetycznej, są to heterozygoty, które rozszczepiają się na opisane w pracy 3 typy, a mianowicie: rośliny o koszyczkach i kwiatkach promienistych typu: J, RJ i RC, w relacji 1:2:1. Ponieważ dotychczas nie było wzmianek w literaturze o dziedziczeniu tego typu koron, zaproponowano następujące oznaczenia: genu warunkującego języczkowatą formę koron – symbolem L_1 (od *Liguliformes*), a całkowite zrosnięcie koron – symbolem l_1 . Zgodnie z tą propozycją, rośliny o koszyczkach z kwiatami

promienistymi o koronach jednorodnych języczkowatych mają genotyp L_1L_1 , a rośliny, u których występują kwiaty promieniste o koronach jednorodnych całkowicie zrosniętych w rurkę – l_1l_1 . Występowanie w koszyczkach kwiatów promienistych o koronach rurkowo-języczkowatych, jest wynikiem obecności obydwu alleli w heterozygocie L_1l_1 . Można zatem wnioskować, że jeden z dwóch genów L_1 , warunkujących języczkowaty typ korony kwiatów promienistych odmiany 'Goplana' pod wpływem promieniowania zmutował do swojego allela recesywnego l_1 , co ujawniło się u omawianego mutantu MG – z pokolenia M_1 , koroną typu RJ. Jest interesujące, że u tej samej odmiany, analogiczną mutację o kwiatach typu RJ, znaleziono wśród napromienionych roślin w innym doświadczeniu (Wosińska, 1976). Równoczesne występowanie w koszyczkach typu RJ kwiatów promienistych o koronach typu RC i J, a także różna długość języczkowej części korony (w kwiatach typu RJ), świadczą o zmiennej ekspresji występujących w heterozygocie genów. Można uważać, że rozszczepienie koron w kwiatach promienistych astra chińskiego zależy od genu L_1 , ale pełna ekspresja tego genu możliwa jest tylko w homozygocie. Nie bez wpływu na ekspresję tego genu w heterozygocie jest położenie koszyczka na roślinie, a kwiatów w obrębie koszyczka.

Jak wiadomo, występujące w podrodzinie *Tubuliflorae* kwiaty promieniste o koronach języczkowatych a poprawnie nibyjęzyczkowatych (pozornie języczkowatych), są u nasady, na krótkim odcinku zrosnięte w rurkę. Można więc uznać, że korona języczkowata jest efektem prawie całkowitego (ale niecałkowitego) rozszczepienia korony rurkowej wzdłuż jednego szwu.

Kwiaty promieniste o koronach typu RJ stanowią formę pośrednią między koronami języczkowatymi, a koronami całkowicie zrosniętymi w rurkę. W koronach typu RJ zwracały uwagę często występujące, głęboko nadcięte ząbki (łatki). Ogólna liczba ząbków obserwowanych w koronach tych kwiatów – do 5 – była większa od dotychczas podawanej: dwa ząbki według Gołubkowej (1959) i Poliakowa (1967), a trzy ząbki według Wołkowej (1983).

W toczącej się wśród botaników dyskusji o pochodzeniu koron kwiatowych roślin z plemion należących do *Tubuliflorae* uważa się, że korony języczkowe powstały w wyniku przekształceń korony rurkowej. Przyjmuje się, że pierwotnym typem korony u pra – Asteraceae, była korona rurkowata, nie otwierająca się. Następnym etapem było wykształcenie ząbków. Korony języczkowe wywodzi się od najbardziej prymitywnych *Mutisieae*, o koronach rurkowatych, 5-ząbkowych, rozszczepiających się dwoma szwami. W wyniku redukcji dwóch wewnętrznych łatek, pozostała 3-ząbkowa łatka, stanowiła formę wyjściową dla kwiatów języczkowatych (Poliakow, 1967).

Szkoda, że Poliakow (1967) analizując różne typy koron u Asteraceae, nie zwrócił uwagi na występowanie w tej rodzinie kwiatów promienistych typu RC i RJ. W świetle poglądów wyżej przedstawionych, opisane w tej pracy rurkowate typy koron, uznać by należało za formy atawistyczne. Zarówno kształt tych koron, występowanie łatek, rozszczepianie się koron po więcej niż jednym szwie, większa od dotychczas opisywanych liczba ząbków, wskazują, że są to jakieś formy atawistyczne.

W omawianym temacie, warto także zwrócić uwagę, na botanicznie interesujące doniesienie o występowaniu u roślin jednoliściennych (u jęczmienia i żyta) mutacji, analogicznych do wyżej opisanych, ale dotyczących liści - określanych jako zrośnięcia cebulowate lub jako liście sitowia (mutacja typu *scirpoides*) (Londquist, cyt. za Górnym i in. 1978; Kubicka i in., 1986). Kubicka i in. (1986) wykazali, że ten typ mutacji u żyta jest zdeterminowany przez jeden gen recesywny. Doniesienia te można uznać jako jeszcze jeden dowód wspierający pogląd o pochodzeniu okwiatu z liści wegetatywnych lub może o równoległych i analogicznie działających mechanizmach, sterujących rozwojem kwiatów i liści.

Na zakończenie omawiania tych koron, warto zwrócić uwagę, że cecha całkowitej rurkowatości koron, stanowi naturalny izolator, może być też wykorzystywana jako marker w doświadczeniach genetycznych.

LITERATURA

- Adler J., Dubas G., Wiśniewski J. 1983. Charakterystyka odmian. Rośliny ozdobne. COBORU, Słupia Wielka.
- Adler J., Załęska M. 1974. Polskie odmiany roślin ozdobnych. Aster chiński *Callistephus chinensis* (L.) Nees. Informator 6 (52). PWRiL Poznań.
- Adler J., Załęska M. 1976. Polskie odmiany roślin ozdobnych. Aster chiński. (*Callistephus chinensis* (L.) Nees). Informator 2, 66, PWRiL Poznań.
- Broertjes C. 1966. Mutation breeding of *Chrysanthemum*. Euphytica, 15: 156-162.
- Broertjes C. 1967. Progres dans la mutagenese appliquee. Euratom 6 (2). 45-51.
- Darlington C.D., Wylie A.P. 1955. Chromosome atlas of flowering plants. London.
- Fisjun W.W. 1965. Słoznocvetnye - *Compositae*. /In:/ Flora Kazachstana, t. 8. W.W. Pawłow (ed.), Izd. Nauka, Alma-Ata, pp. 302-305.
- Fisjun W.W. 1965. Kallistefus - *Callistephus* Cass. . /In:/ Flora Kazachstana, t. 8. W.W. Pawłow (ed.), Izd. Nauka, Alma-Ata, pp. 312-314.
- Głazurina A.N. 1975. Rezultaty roboty po radioselekcji chryzantem. Biul. Gosud. Nikit. Bot. Sada, 3(28):47-51.
- Golubkova W.F. 1959. Rod Kallistefus - *Callistephus* Cass. /In:/ Flora SSSR, t. 25, B.K. Sziszkin (ed.), Izd. Akademii Nauk SSSR, Moskwa, Leningrad, pp. 73-77.
- Górny A., Szarejko J., Maluszyński M. 1978. Zmienność i analiza genetyczna mutantów. Mutageniza roślin wyższych. Materiały III Ogólnopolskiej Konferencji Mutacyjnej. Kalatówki, 9 - 11 grudnia 1976 r., Uniwersytet Śląski, Katowice.
- Kiripicznikow M.E. 1959. Słoznocvetnye - *Compositae* P.F. Gmelin /In:/ Flora SSSR, t. 25. B.K. Sziszkin (ed.), Izd. Akademii Nauk SSSR, Moskwa, Leningrad, pp. 1-17.
- Kitajewa L. A. 1983. Semenowodstwo cietocznych kultur. Rosselchozizdat, Moskwa.
- Korohoda J. 1972. Produkcja nasion roślin ozdobnych. Pr. zbiorowa. PWRiL, Warszawa.
- Kubicka H., Kubicki B. 1986. A form of winter Rye (*Secale cereale* L.) with onion-acereted leaves. Genet. Pol., 27 (3-4): 213-218.
- Maatsch R., Schulze G. 1958. Versuch einer typenmässigen Gliederung der Körbchen und Blütenformen gartnerrisch wichtiger *Compositae* und ihrer Kulturformen. Gartenbauwissenschaft, 23: 160-166.
- Mowszowicz J. 1966. Występowanie pelomerycznych kwiatów u naparstnicy purpurowej, *Digitalis purpurea* L., Wszechrwiat, 11: 277.

- Mowszowicz J., Fagasiewicz L. 1967. Przerastanie (prolifracja) koszyczków u cynii jacobinki (*Zinnia elegans* Jacqu.). *Wszechświat*, 11: 281.
- Nechansky F., Jirasek V. 1967. Systematische Studie uber kultivierte Sommeraster – *Callistephus chinensis* (L.) Nees., Preslia, Praha, 39: 122–150.
- Pawłowski B. 1971. *Compositae* – Złożone. /W:/ Flora Polska, t. 12. B. Pawłowski, A. Jasiewicz (red.), PWN, Warszawa, pp. 101–103.
- Petrenko N. A. 1972. Klasifikacija astrы kitajskoj. Trudy po Prikladnoj Bot. Gen. i Selekcii 46 (2): 278–290.
- Poliakow P. P. 1967. Sistematika i proischozhdienije sloznocvetnyh. Izd. Nauka Kazachskoj SSR, Alma-Ata.
- Pruchova A. 1970. Separatni Vytisk, Libochovicky sortiment cinskyh aster – *Callistephus chinensis* Nees. Vedecke Prace Vyzkum. Ustavu Okrasn. Zahrad. v Pruchonicich, 5: 207–260.
- Rana R. S. 1965. Radiation induced variation in ray floret characteristics of annual chrysanthemum. *Euphytica*, 14: 296–300.
- Rostański K. 1971. *Callistephus* Cass. /W:/ Flora Polska, t. 12, B. Pawłowski A. Jasiewicz (red.), PWN, Warszawa, pp. 121–122.
- Stepczyńska K., Jerzy M. 1980. Mutagenesis in Chrysanthemum cv Bravo propagated from the X-rays influenced leaf cuttings. Part I. MV1 gereration. *Pr. Inst. Sad. Kwiac.*, s. B, 5: 17–31.
- Stepczyńska K., Jerzy M., Widacka M. 1981. Mutagenesis in chrysanthemum cv Bravo propagated from the x-rays influenced leaf cuttings. Part II. MV2 generation. *Pr. Inst. Sad. Kwiac.* s. B, 5: 55–60.
- Subramanya R., Ozaki H. Y. 1984. Inheritance of closed flower. *Euphytica*, 33: 13–15.
- Wit F. 1937. Contributions to the Genetics of the China aster. *Genetica*, 19: 2–104.
- Wołkowska G. A. 1933. Odnoletniaja astra w uslowijach Komi SSSR, Nauka, Leningrad.
- Wosińska A. 1976. Wpływ różnych dawek promieni gamma 60Co na aster chiński (*Callistephus chinensis* (L.) Nees). Praca doktorska, SGGW-AR, Warszawa.
- Wosińska A. 1982. V. Indukowanie promieniami gamma 60Co zmienności modyfikacyjnej i mutacji u astra chińskiego (*Callistephus chinensis* (L.) Nees). *Acta Agrobot.*, 35: 285–301.
- Wosińska A. 1998. Mutacja spontaniczna w kolekcji radiomutantów astra chińskiego (*Callistephus chinensis* (L.) Nees). *Zesz. Probl. Post. Nauk. Rol.* 463: 649–660.
- Zabłocka W. 1929. O kilku nowych teratologiach u *Taraxacum officinale* Web. *Acta Soc. Bot. Pol.*, 6: 344–349.
- Załęska M. 1973. Aster chiński (*Callistephus chinensis* (L.) Nees). Wyniki dwuletnich doświadczeń odmianowych przeprowadzonych w latach 1971–1972, z. 2, Słupia Wielka.

Streszczenie

Sprostowano niewłaściwy opis i klasyfikację dwóch polskich odmian astra chińskiego: 'Roma' i 'Srebrzysta Gwiazdka'. Opisano nowy typ koron kwiatów promienistych rurkowo-języczkowatych (typ RJ) i typ koron rurkowatych zamkniętych (typ RC). Określono sposób dziedziczenia w/w typów kwiatów i kwiatów o koronach

jęczyczkowatych (typ J). W pracy wykorzystano materiały własne: radiomutanta MG i jego potomstwo i pokolenie F_1 i F_2 mieszańców ze skrzyżowania odmian: 'Goplana' x 'Roma' i 'Goplana' x 'Srebrzysta Gwiazdka', (czyli typ J x typ RC). Stwierdzono, że korony typu RJ były niestabilne. W potomstwie roślin z takimi kwiatami zawsze występowały trzy typy segregantów: rośliny z kwiatami promienistymi o koronach jęczyczkowatych, rurkowo-jęczyczkowatych i rurkowatych. Udowodniono, że odpowiada to stosunkowi 1:2:1. Oznacza to, że wykształcanie koron typu RJ jest wynikiem współwystępowania w heterozygocie obydwu alleli. Zaproponowano by oznaczyć gen warunkujący jęczyczkowatą formę koron symbolem L_r (od *Liguliformes*), a całkowite zrośnięcie korony – symbolem l_r . Opisanym fenotypom odpowiadają zatem następujące genotypy: $L_r L_r$ – determinuje występowanie koron jęczyczkowatych, $L_r l_r$ – koron rurkowo-jęczyczkowatych, $l_r l_r$ – koron rurkowatych zamkniętych.