

UDC 581.17:582.579.2 = 862

Izvorni znanstveni rad

KARIOLOŠKA ANALIZA NEKIH POPULACIJA
VRSTA *IRIS PALLIDA*, *I. ILLYRICA* I
I. PSEUDOPALLIDA (IRIDACEAE)

With Summary in English

BOŽENA MITIĆ

(Botanički zavod Prirodoslovno-matematičkog fakulteta Sveučilišta u Zagrebu)

Primljeno 30. 10. 1990.

Izvršena je kariološka analiza nekih populacija taksona *Iris pallida* Lam., *I. illyrica* Tomm. i *I. pseudopallida* Trinajstić. U svim slučajevima dobiven je mitotski broj kromosoma $2n = 24$. Ustanovljena je morfološka varijabilnost kariotipova između istraživanih vrsta, kao i između različitih populacija vrste *I. illyrica*.

Uvod

Prema Trinajstiću (1976) srodne vrste *I. pallida* Lam., *I. illyrica* Tomm. i *I. pseudopallida* Trinajstić, zajedno s vrstom *I. cengialti* Ambrosi, čine kompleks obuhvaćen serijom *Pallidae* (sect. *Iris*, series *Pallidae*). Po tom mišljenju u primorskom dijelu Hrvatske dolazile bi *I. pseudopallida* — južnije od Mosora i *I. illyrica* — sjevernije od Mosora. U kontinuiranom slijedu u Sloveniji i Italiji nastavlja se *I. cengialti*, dok se za *I. pallida* smatra da dolazi samo u hortikulturi (Trinajstić 1976, 1983). Pitanje geneze i međusobne srodnosti ovih taksona nije još sasvim razjašnjeno. Literaturni podaci ukazuju na varijabilnosti morfološko-anatomskih oznaka i kariotipova, koje u pojedinim vrsta idu do nivoa populacija (Mitra 1956, Lausi 1964, Trinajstić 1976) Dalji problem predstavlja različito tretiranje taksonomskog statusa pojedinih svojti. Tako npr. samoniklu južnodalmatinsku peruniku, kojoj Trinajstić (1976) daje rang vrste (*I. pseudopallida*), mnogi autori

poistovjećuju s *I. pallida* ili je smatraju njezinim varijetetom — *I. pallida* Lam. var. *dalmatica* Pamp. (Hayek 1933, Domac 1979, Webb et Chater 1980, Köhlein 1981, Hećimović 1984, Schulze 1988, Hećimović M. et S. 1989), ili je navode pod imenom *I. illyrica* (Radić 1974).

U ovom radu izvršena je citomorfološka analiza nekih populacija serije *Pallidae* s područja Hrvatske, kao prilog spoznaji o njenim intraspecijskim i interspecijskim odnosima.

Dosadašnjim citomorfološkim istraživanjima populacija iz ove serije (Simonet 1934, Darlington et Wylie 1955, Mitra 1956, Lausi 1964, Mitić 1989) u svim slučajevima dobiven je mitotski broj kromosoma $2n=24$, a primijećeno je i variranje morfologije kromosoma na nivou populacija pojedinih vrsta.

Materijal i metode

Klonovi pojedinih vrsta upotrijebljeni za kariološku analizu somatskih kromosoma potječu s ovih lokaliteta:

<i>Iris pallida</i>	— Zagreb (privatni vrt u Dubravi)
	— Zagreb (park Zrinjevac)
<i>I. illyrica</i>	— okolica Rijeke (iznad Grobničkog polja)
	— Donja Klada (podnožje Velebita)
<i>I. pseudopallida</i>	— Biokovo (Kotišina, iznad Makarske)
	— Korčula (Pupnatska luka)

Za svaku populaciju analizirano je po pet biljaka. Mitoze su promatrane u korjenovim vršcima, koji su prethodno tretirani u vodenoj otopini p-diklorbenzena u trajanju od dva do tri sata, na temperaturi $+4^{\circ}\text{C}$, a zatim fiksirani u acetoalkoholu (100% etilni alkohol : glacialna octena kiselina = 3 : 1). Preparati su rađeni metodom tiještenja i bojeni aceto-karminom, te su podvrgnuti dehidraciji uranjanjem stakalca u smjesu butanola i glacialne octene kiseline (1 : 1), a zatim u čisti butanol, kako bi se dobili trajni citološki preparati. Najbolji preparati i najveći broj mitozâ dobiveni su ako su korjenčići uzimani između 11 i 14 sati.

Za svaku populaciju analizirano je po deset metafaznih snimaka, na temelju kojih su obrađene morfometrijske karakteristike kromosoma (Rafinski et Passakas 1976, Sauer et Leep 1979). Izračunate su:

- srednje vrijednosti apsolutnih duljina kromosoma
- srednje vrijednosti relativnih duljina kromosoma (% od $2n$, bez satelita)
- srednje vrijednosti duljina dužih krakova
- srednje vrijednosti duljina kraćih krakova
- indeks krakova (omjer prosječne duljine dužeg kraka prema prosječnoj duljini kraćeg kraka).

Za svaki parametar izračunata je aritmetička sredina (\bar{x}), standardna devijacija (s) i standardna greška aritmetičke sredine ($S\bar{x}$). Prema indeksu krakova kromosomi su svrstani u određene tipove (Sauer et Leep 1979). Crtani su samo najuspjeliji stadiji, a na temelju njihove obrade načinjeni su kariotipovi (Sl. 1—3) i idiogrami (Sl. 4—6). Idiogrami su načinjeni prema veličini kromosoma, u opadajućem nizu (Mitra 1956,

Tab. 1. Rezultati mjerenja kromosoma

Kromosomi (Chromosomes)		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>I. pallida</i> Dubrava	RD	\bar{x} 13.4	9.3	9.1	8.9	8.9	9.1	8.4	7.5	7.1	6.7	6.3	5.4
	TK	s 0.431	0.228	0.321	0.103	0.353	0.145	0.258	0.213	0.131	0.458	0.225	0.288
<i>I. pallida</i> Zrinjevac	RD	\bar{x} 13.9	9.4	9.1	9.0	8.5	8.5	8.0	7.4	7.1	6.7	6.6	5.7
	TK	s 0.253	0.328	0.404	0.266	0.247	0.071	0.156	0.192	0.162	0.323	0.093	0.081
<i>I. illyrica</i> Rijeka	RD	\bar{x} 14.9	10.5	9.5	9.4	8.5	7.9	7.5	6.8	6.7	6.4	5.9	5.8
	TK	s 0.112	0.231	0.314	0.156	0.198	0.288	0.099	0.131	0.167	0.425	0.089	0.122
<i>I. illyrica</i> Donja Klada	RD	\bar{x} 13.6	9.4	8.9	9.1	8.9	8.3	7.9	7.7	6.9	6.7	6.3	6.0
	TK	s 0.087	0.283	0.213	0.167	0.199	0.171	0.093	0.122	0.234	0.158	0.221	0.191
<i>I. pseudopallida</i> Biokovo	RD	\bar{x} 12.7	9.7	9.2	9.1	8.4	8.4	8.1	7.6	7.7	7.3	6.3	5.4
	TK	s 0.131	0.223	0.245	0.154	0.333	0.320	0.098	0.285	0.155	0.187	0.122	0.430
<i>I. pseudopallida</i> Korčula	RD	\bar{x} 12.5	9.8	8.8	9.2	8.2	8.4	8.3	8.1	7.9	7.0	6.4	5.2
	TK	s 0.440	0.099	0.138	0.211	0.044	0.231	0.178	0.149	0.150	0.037	0.192	0.255
		s^2	0.139	0.031	0.044	0.067	0.014	0.073	0.056	0.047	0.012	0.061	0.081

RD — relativna duljina (relative length)

TK — tip kromosoma (type of chromosomes)

s^2 — kromosom sa satelitom (chromosome with satellite)



Sl. 1—3. Kariotipovi somatskih kromosoma:

Figs. 1—3. Karyotypes of somatic chromosomes:

1. *Iris pallida*: a) Zagreb (vrt), b) Zagreb (Zrinjevac);
2. *I. illyrica*: a) okolica Rijeke, b) Donja Klada;
3. *I. pseudopallida*: a) Biokovo, b) Korčula



Sl. 4—6. Idiogrami somatskih kromosoma:

Figs. 4—6. Idiograms of somatic chromosomes:

4. *Iris pallida*: a) Zagreb (vrt), b) Zagreb (Zrinjevac);
5. *I. illyrica*: a) okolica Rajeke, b) Donja Klada;
6. *I. pseudopallida*: a) Biokovo, b) Korčula

Lausi 1964). U tabeli (tab. 1) su prikazane vrijednosti relativnih duljina i tipovi kromosoma (M—metacentričan, SM—submetacentričan, ST—sup-telocentričan kromosom).

Rezultati

Za sve istraživane populacije utvrđen je mitotski broj kromosoma $2n=24$, te varijabilnost morfologije kromosoma kod populacija različitih vrsta, ali i kod populacija iste vrste (*I. illyrica*).

Obje populacije vrste *I. pallida* iz uzgoja pokazale su velike sličnosti u izgledu kariotipova (sl. 1a, b). Karakteriziraju ih prvi metacentrični parovi kromosoma, drugi, treći, peti i šesti supmetacentrični parovi, te četvrti i sedmi do dvanaesti suptelocentrični parovi. Drugi i peti parovi supmetacentričnih kromosoma nose satelite (sl. 4a, b).

U populaciji vrste *I. illyrica* iz okolice Rijeke utvrđen je jedan par metacentričnih kromosoma (prvi par), tri para submetacentričnih (drugi, peti i šesti par) i devet pari suptelocentričnih kromosoma (treći, četvrti, šesti do dvanaesti). Sateliti se nalaze na drugom paru submetacentričnih i na trećem i četvrtom paru suptelocentričnih kromosoma (sl. 2a, 5a). Klonovi populacija ove vrste iz Donje Klade karakterizirani su jednim parom metacentričnih kromosoma, s pet pari submetacentričnih (drugi, četvrti do sedmi par) i šest pari suptelocentričnih kromosoma (treći, osmi do dvanaesti par). Drugi i treći par kromosoma nose satelite (sl. 2b, 5b).

Za obje istraživane populacije vrste *I. pseudopallida* ustanovljen je po jedan par metacentričnih kromosoma (prvi par). Kod populacije s Biokova submetacentrični su drugi, treći, četvrti, peti, sedmi i osmi par, a šesti, te deveti do dvanaesti su suptelocentrični. U kariotipu populacije s Korčule peti par je suptelocentričan. Sateliti se kod obje populacije nalaze na drugom, trećem i petom paru kromosoma (sl. 3a, b; 6a, b).

Diskusija i zaključak

Kariološkom analizom različitih populacija, pripadnika serije *Pallidae*, ustanovljen je za sve populacije mitotski broj kromosoma $2n=24$, što potvrđuje prijašnja istraživanja kariotipova svojti te serije (Simonet 1934, Mitra 1956, Lausi 1964, Mitić 1989). Sve kariotipove karakteriziraju relativno veliki kromosomi (Tab. 1), od kojih je prvi par uvijek metacentričan, a javljaju se i dva do tri para satelitskih kromosoma. Kod *I. pallida* sateliti su na drugom i petom paru, kod *I. illyrica* na drugom i trećem, odnosno na drugom, trećem i četvrtom paru kromosoma, dok se kod *I. pseudopallida* nalaze na drugom, trećem i petom paru kromosoma. Uočena je morfološka sličnost između pojedinih kromosomskih parova različitih vrsta, kao što su šesti par kod *I. pallida* i *I. illyrica* iz Donje Klade, te šesti par kod *I. pseudopallida* i *I. illyrica* iz okolice Rijeke.

Komparacijom idiograma dobivenih ovom analizom s onima dobivenim u prijašnjim istraživanjima vrsta serije *Pallidae* (Mitra 1956, Lausi 1964) uočava se izrazita sličnost u njihovom izgledu između pojedinih populacija. Idiogram vrste *I. illyrica* iz okolice Rijeke sličan je idiogramu iste vrste iz okolice Trsta (Mitra 1956). Četvrti satelitski parovi kod ove dvije populacije morfološki su slični četvrtom satelitskom paru kod *I. cengialti* (Mitra 1956). Idiogram vrste *I. illyrica* iz Donje Klade

sličan je idiogramu te vrste iz okolice Trsta, što ga je dobio Lausi (1964). *I. pseudopallida* s Biokova i iz Korčule ima idiograme slične onom koji je Mitra (1956) utvrdio za populaciju pod imenom *I. pallida* iz Omble (okolica Dubrovnika). Obje populacije vrste *I. pallida* iz kulture (Zagreb) imaju slične idiograme kao i uzorci pod imenom *I. pallida* iz zbirke Heinig (Mitra 1956).

Osim sličnosti kariotipova koja povezuje populacije pojedinih vrsta utvrđena je njihova morfometrijska varijabilnost kod populacija vrste *I. illyrica*, kod koje se javljaju kariotipovi s dva i tri para satelitskih kromosoma, te s različitim odnosom submetacentričnih i suptelocentričnih kromosoma. Takve su varijabilnosti i inače česte kod različitih predstavnika roda *Iris* (Mitra 1956, Ricci 1970—1971, Ricci et Colasante 1974, Sauer et Leep 1979), a jedan od uzroka može biti sklonost velikih kromosoma strukturnim mutacijama (Sauer et Leep, 1979).

Kod istraživanih vrsta može se uočiti veći broj simetričnih kromosoma (metacentričnih i submetacentričnih): kod *I. pallida* pet pari, kod *I. illyrica* četiri, odnosno šest pari i kod *I. pseudopallida* šest, odnosno sedam pari. Budući da se odnos simetričnih i asimetričnih kromosoma smatra odrazom veće ili manje specijacije, s time da je veći broj asimetričnih kromosoma naprednija oznaka (Simonet 1934, Mitra 1956), može se zaključiti da je proces specijacije unutar serije *Pallidae* još u toku.

Ovakvi rezultati upućuju na genomorfološki plasticitet vrsta serije *Pallidae*, pa se na dodirnim područjima njihovih areala mogu očekivati i križanci.

Kako bi se izbjegle greške u zaključivanju o taksonomskom statusu pojedinih svojti, a koje su često upravo pri upotrebi kariotipa (Moore 1968), nameće se potreba daljnjih istraživanja većeg broja populacija, primjenom različitih taksonomskih metoda.

Literatura

- Darlington, C. D., A. P. Wylie, 1955: Chromosome atlas of flowering plants. George Allen & Unwin. Ltd., London.
- Domac, R., 1979: Mala flora Hrvatske i susjednih područja. Šk. knjiga, Zagreb.
- Hayek, A., 1933: Prodrromus florum peninsulae Balcanicae 3. Berlin.
- Hećimović, S., 1984: Vegetation der Inseln Bobara und Mrkan. Acta Bot. Croat. 43, 109—118.
- Hećimović, M., S. Hećimović, 1989: Flora otoka Dakse. Acta Bot. Croat. 48, 129—139.
- Köhlein, F., 1981: *Iris*. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Lausi, D., 1964: Contribution to the karyology of *Iris illyrica* Tommas. Ist. Bot. Trieste 18, 1—9.
- Mitić, B., 1989: Citotaksonomska istraživanja vrste *I. illyrica* Tomm. (*Iridaceae*). Biosistematika 15(1), 1—5.
- Mitra, J., 1956: Karyotype analysis of bearded *Iris*. Bot. Gaz. 117, 265—293.
- Moore, D. M., 1968: The karyotype in taxonomy. — U: Heywood, V. H. (ed.): Modern methods in plant taxonomy. Academic Press, London — New York.
- Radić, J., 1974: Prilog poznavanju flore Biokova. Acta Bot. Croat. 33, 219—229.
- Rafinski, J. N., T. Passakas, 1976: Chromosomal differentiation within *Crocus vernus* agg. Pl. Syst. Evol. 125, 1—8.

- Ricci, I., 1970—1971: *Iris sisyrinchium* L.: analisi citotassonomiche. Ann. Bot. (Roma) 30, 187—206.
- Ricci, I., M. Z. Colasante, 1974: *Iris graminea* L.: analisi cariologica. Giorn. Bot. Ital. 108, 75—80.
- Sauer, W., H. J. Leep, 1979: Karyologische Untersuchungen an anatolischen und südosteuropäischen Zwergiris-Sippen. *I. attica*, *I. mellita* und *I. reichenbachii*. Pl. Syst. Evol. 131, 81—106.
- Schulze, W., 1988: Wild—Iris für den Garten. Fortschritt Erfurt, Jena.
- Simonet, M., 1934: Nouvelles recherches cytologiques et genetiques chez *Iris*. Ann. Sci. Nat. Bot. 10(16), 231—383.
- Trinajstić, I., 1976: Beitrag zur Taxonomie des *Iris pallida* Komplexes. Biosystematika 2(1), 67—78.
- Trinajstić, I., 1983: Visianijev »Stirpium Dalmaticarum specimen« — preteča djela »Flora Dalmatica«. Posebna izdanja Muzeja grada Šibenika 10, Šibenik.
- Webb, D. A., A. O. Chater, 1980: *Iris* L. — U: Tutin, T. G., W. H. Heywood (eds.): Flora Europaea 5. Univ. Press, Cambridge.

SUMMARY

KARYOLOGICAL ANALYSIS OF SOME POPULATIONS OF THE SPECIES *IRIS PALLIDA*, *I. ILLYRICA* AND *I. PSEUDOPALLIDA* (IRIDACEAE)

Božena Mitić

(Department of Botany, Faculty of Science, University of Zagreb)

The karyotypes of some populations of the species *Iris pallida* Lam., *I. illyrica* Tomm. and *I. pseudopallida* Trinajstić (series *Pallidae*) were investigated. A studies of somatic chromosome morphology was made using root-tip squash technique and aceto-carmine stain, after pretreatment with p-dichlorobenzene. For all populations investigated mitotical number of chromosomes $2n=24$ has been established, which corresponds to previous studies of species from the series *Pallidae* (Simonet 1934, Mitra 1956, Lausi 1964, Mitić 1989). Morphometrical analysis has shown variations of karyotypes, which in *I. illyrica* species go down to population level. The differences among karyotypic appearances of the species under study were established, especially regarding the position of chromosomes with satellites within karyotypes. Also, the similarity of karyotypes in populations studied now with karyotypes of previously investigated populations (Mitra 1956, Lausi 1964) has been established.

Mr. Božena Mitić
Botanički zavod
Prirodoslovno-matematički fakultet
Marulićev trg 20/II
Zagreb, Hrvatska (Croatia)