

Analisi cariologica e citogeografica di *Genista radiata*(*)

TIZIANA CUSMA VELARI, LAURA FEOLI CHIAPPELLA
Dipartimento di Biologia, Università di Trieste

SUMMARY

Genista radiata is studied from a caryological point of view. Emphasis is given to the chromosome variability and the relationships between the infraspecific taxa. The caryological data are put in relation to biometric data of seeds and pollen grains. *G. radiata* var. *radiata* and *G. radiata* var. *sericopelata* proved to have the same basic chromosome number, likely $x = 12$, and different ploidy level, respectively $2n = 48$ and $2n = 96$. It looks that ploidy level of the taxa is positively correlated to the dimensions of seeds and pollen grains.

The results give support to the idea that the western *G. radiata* var. *sericopelata* is differentiated from the eastern *G. radiata* var. *radiata*.

INTRODUZIONE

La tribù delle Genisteeae Bentham & Hooker, e in particolare il genere *Genista* L., presentano un'elevata variabilità nel numero cromosomico. Forissier (1973) e Sañudo (1979) hanno rilevato un'ampia gamma di numeri cromosomici per le Genisteeae e per il genere *Genista* (Tab. 1).

Le Genisteeae inoltre, secondo Sañudo (1979), presentano un assetto cromosomico prevalentemente poliploide con alta frequenza di tetraploidi; infatti i poliploidi avrebbero in incidenza del 89%, di cui i tetraploidi rappresenterebbero ben il 77% circa. Si potrebbe quindi dedurre che $4x$ sia il livello più frequente di ploidia per le Genisteeae.

Nell'ambito delle ricerche cariologiche su entità critiche appartenenti alle Genisteeae (Cusma Velari e Feoli Chiapella, 1982, 1986) è stata intrapresa un'indagine su *Genista radiata* (L.) Scop.

TABELLA 1 - Variabilità numerica dei cromosomi nelle Genisteeae e in *Genista*. I numeri sottolineati si riferiscono al genere *Genista*.

Autore	numeri «n»																	
Forissier (1973)	11	<u>16</u>	<u>18</u>	<u>21</u>	<u>22</u>	23	<u>24</u>	25	<u>26</u>						<u>48</u>	50		
Sañudo (1979)	<u>9</u>	<u>11</u>	<u>12</u>	14	<u>15</u>	<u>16</u>	<u>18</u>	<u>20</u>	<u>21</u>	22	23	<u>24</u>	25	26	28	<u>36</u>	<u>48</u>	50

(*) Ricerca finanziata dal M.P.I. (Ministero della Pubblica Istruzione, Roma).

G. radiata è la specie tipo della sect. *Spartocarpus* Spach. Orofita sudest europea, è distribuita (Fig. 1) sul versante meridionale delle Alpi Orientali, nella Penisola Balcanica, nell'Appennino centrosettentrionale, con disgiunzioni nel Delfinato, nel Vallese e nelle Alpi Piemontesi. Sono state descritte tre varietà: var. *sericopetala* Bucheg., presente nel Delfinato, in Piemonte e in qualche località dell'Appennino, var. *radiata*, ampiamente diffusa nel resto dell'areale, var. *bosniaca* Bucheg., entità ancora non ben conosciuta, limitata al M. Troglav (Bosnia) (Buchegger, 1912; Bertolani Marchetti, 1960; Gibbs, 1966; Mayer, 1970).

L'indagine kariologica intrapresa su nove popolazioni di *G. radiata* ha lo scopo di studiarne la variabilità cromosomica e i rapporti esistenti tra le entità infraspecifiche. I dati kariologici vengono inoltre correlati con dati biometrici riguardanti semi e granuli pollinici.

MATERIALI E METODI

Sono state esaminate sette popolazioni di *G. radiata* var. *radiata* e due popolazioni di *G. radiata* var. *sericopetala* (Fig. 1; Tab. 2). Non è stato possibile esaminare *G. radiata* var. *bosniaca*. Il materiale investigato è stato in parte raccolto personalmente, e in parte fornito da Orti Botanici (Tab. 2).

Le osservazioni kariologiche sono state eseguite su metafasi di cellule meristematiche di apici radicali ottenuti dalla germinazione di semi. Gli apici sono stati colorati mediante la reazione Feulgen, dopo pretrattamento con 8 - idrossichinolina. Il conteggio dei cromosomi è stato eseguito su un numero di piastre metafasiche variante da 10 a 60, a seconda delle popolazioni (Tab. 2). Per la morfologia dei cromosomi la terminologia usata è in accordo con White (1945, 1973).

Un'analisi biometrica è stata inoltre effettuata sui semi delle popolazioni esaminate kariologicamente. I caratteri presi in considerazione sono la lunghezza e la larghezza dei semi. La significatività delle differenze tra le medie dei caratteri è stata stimata mediante il *t* di Student.

RISULTATI E DISCUSSIONE

1) *Genista radiata* var. *radiata* (Fig. 2, A - D).

I dati kariologici rilevabili in letteratura sono scarsi e parzialmente discordanti tra loro. Santos (1945) ha contato $2n = 48$ su materiale proveniente dal Royal Botanical Garden di Edinburgh, mentre Forissier (1973) ha rilevato $n = 25$ su materiale italiano proveniente da «Baita della Bassa». È stato determinato costantemente il numero $2n = 48$ per tutte le sette popolazioni esaminate (Tab. 2) in accordo con Santos (1945). Si deve osservare però che nella popolazione di Passo Pura è stato contato il numero $2n = 48$ nel 90% circa dei casi, $2n = 50, 52$ nel 10%, in accordo quindi anche con Forissier (1973).

2) *Genista radiata* var. *sericopetala* (Fig. 2, E - F).

L'unico dato esistente in letteratura riguarda Zickler (1968) che ha conta-

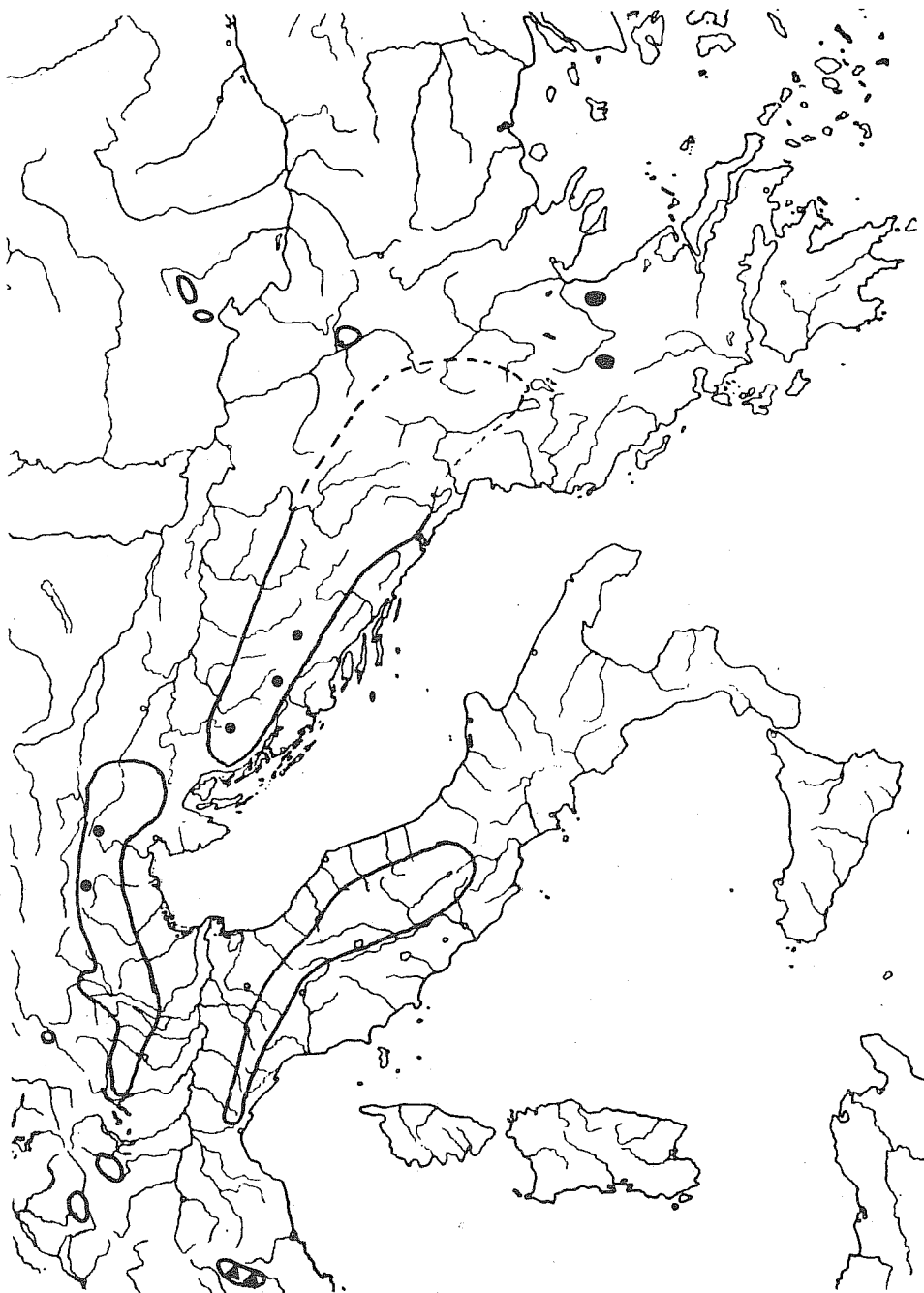


FIG. 1 - Distribuzione geografica di *Genista radiata*. Popolazioni esaminate: *G. radiata* var. *radiata* (●); *G. radiata* var. *sericopetala* (▲).

TABELLA 2 - Popolazioni esaminate, provenienza, numero cromosomico e numero di piastre esaminate di *Genista radiata* var. *radiata* e *G. radiata* var. *sericopetala*. Ove non è indicata la provenienza, il materiale è stato raccolto personalmente.

Entità	Popolazione	Provenienza	2n	n° piastre esaminate	
<i>Genista radiata</i> var. <i>radiata</i>	Passo Pura (Friuli - Italia)		48	60	
	Mojstrovka (Slovenia - Jugoslavia)		48	10	
	Plitvice (Croazia - Jugoslavia)		48	10	
	Šator planina (Bosnia - Jugoslavia)	O. B. Sarajevo	48	10	
	Kupreška vrata (Bosnia - Jugoslavia)	O. B. Sarajevo	48	60	
	M. Pindo (Macedonia - Grecia)		48	10	
	M. Olimpo (Tessaglia - Grecia)		48	10	
	<i>Genista radiata</i> var. <i>sericopetala</i>	Pas de la Graille (Delfinato - Francia)	Paul Martin (Allauch - Fr)	96	25
		Montagne de Lure (Delfinato - Francia)	O. B. Liège	96	10

to $2n = 96$ su piante provenienti dalla Montagne de Lure (Delfinato). In entrambi i casi qui esaminati è stato riscontrato il numero $2n = 96$ (Tab. 2), in accordo quindi con l'autore succitato.

Il genere *Genista*, data l'alta frequenza di entità poliploidi con elevato livello di ploidia, presenta spesso cromosomi numerosi e di dimensioni piuttosto ridotte. È difficile quindi ottenere, come già osservato da Sānudo (1979) per varie *Genisteeae*, una chiara definizione morfologica del corredo cromosomico. Per quanto riguarda *G. radiata*, dato il numero di cromosomi ($2n = 48$ e soprattutto $2n = 96$) e le loro dimensioni ($0.4 - 2 \mu\text{m}$ circa), è possibile esprimere alcune valutazioni morfologiche soltanto per la popolazione di Kupreška vrata (Bosnia) ($2n = 48$), di cui si sono ottenuti preparati di qualità discreta (Fig. 2, D). Si sono osservati costantemente quattro paia di cromosomi metacentrici, di cui due decisamente più lunghi ($1.2 \mu\text{m}$), sei paia di cromosomi metacentrici più piccoli, dodici paia di cromosomi in cui non è stato possibile identificare la posizione del centromero secondo Levan et al. (1964) ed infine due paia di cromosomi piccolissimi ($0.4 \mu\text{m}$). Le popolazioni del Delfinato di *G. radiata* var. *sericopetala* ($2n = 96$) presentano invece otto copie di cromosomi decisamente più lunghe delle altre.

Il numero cromosomico $2n = 48$ ricorre spesso in *Genista* e in particolare in alcune entità della sect. *Spartocarpus* come *G. holopetala* (Koch) Baldacci (Cusma Velari e Feoli Chiappella, 1987), *G. ephedroides* DC. (Pizzolongo, 1960; Colombo, Marcenò e Princiotta, 1979; Villa, 1980) e *G. dorycnifolia* Font Quer (Santos, 1945; Cardona & Contandriopoulos, 1983). Altri numeri cromosomici rilevati su entità della sezione sono $n = 26$ per *G. aetnensis* (Biv.) DC. (Forissier, 1973), $2n = 22$ per *G. sessilifolia* DC. (Kuzmanov,

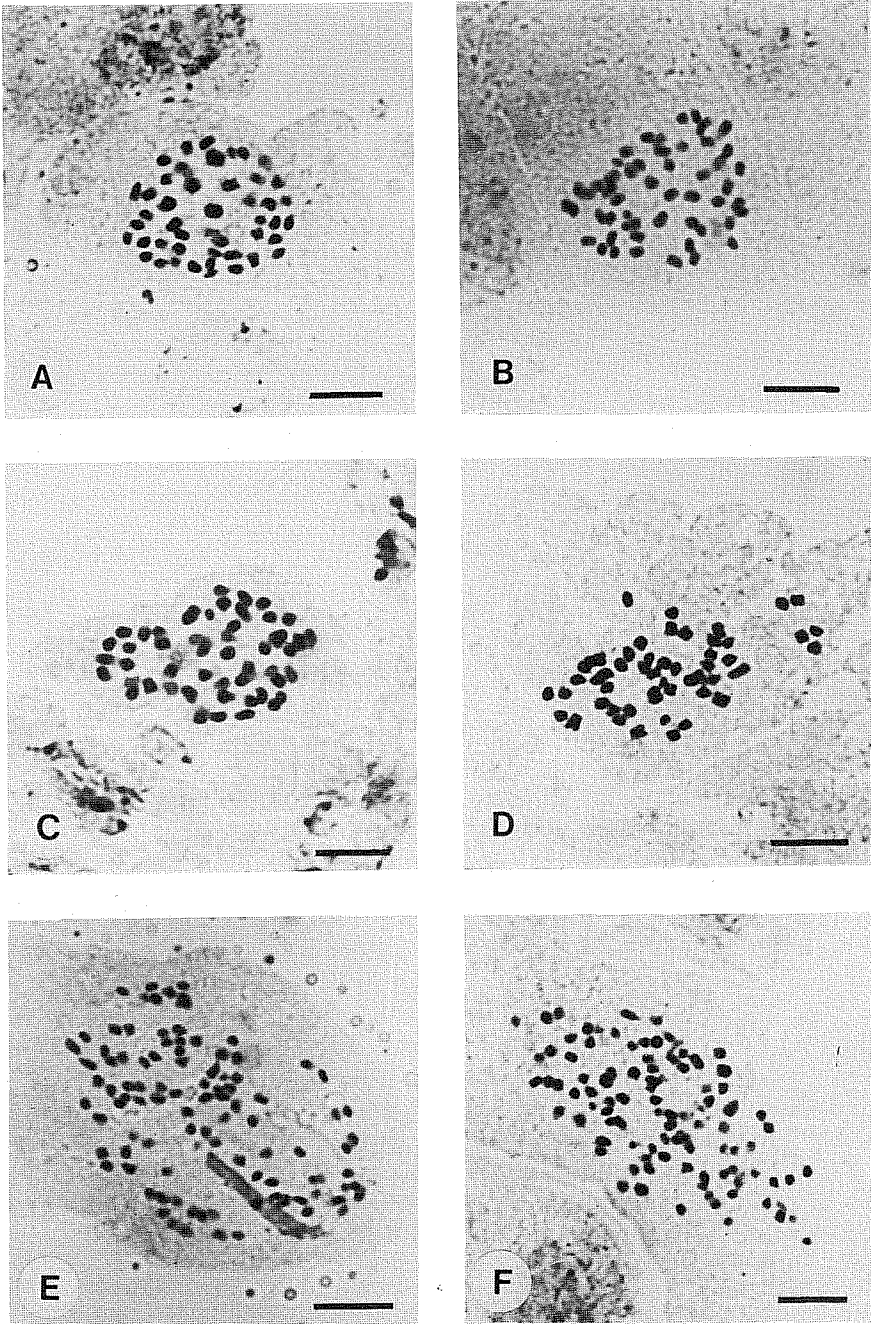


FIG. 2 - Piastre metafasiche somatiche. Scala 5 μ m.
 A - D: *G. radiata* var. *radiata*, 2n = 48. A) Passo Pura, B) Mojstrovka, C) Plitvice, D) Kupreška vrata.
 E - F: *G. radiata* var. *sericopetala*, 2n = 96. E) Pas de la Graille, F) Montagne de Lure.

TABELLA 3 - Medie e deviazioni standard delle dimensioni (in mm) dei semi delle entità esaminate.

	lunghezza dei semi	larghezza dei semi
Genista radiata var. radiata	3.23 ± 0.28	2.50 ± 0.32
Genista radiata var. sericopetala	4.04 ± 0.34	3.12 ± 0.32

1974; Kruscheva, 1975) e $2n = 40$ per *G. spartioides* Spach e *G. haenseleri* Boiss. (Sañudo, 1971).

L'analisi biometrica ha dimostrato che le dimensioni dei semi di *G. radiata* var. *sericopetala* (Tab. 3) risultano nettamente maggiori di quelle della var. *radiata*. La differenza tra le medie della lunghezza e della larghezza dei semi è risultata sempre significativa.

Analogamente, anche i granuli pollinici di *G. radiata* var. *sericopetala* tendono ad essere più grandi di quelli di *G. radiata* var. *radiata* (Rizzi Longo e Feoli Chiapella, comunicazione personale). Esisterebbe quindi anche nel caso di *G. radiata* una relazione tra incremento del numero cromosomico e aumento della dimensione di cellule, come già osservato da Sañudo (1979) sul polline di alcune entità delle Genisteeae, e di *Genista* in particolare.

CONCLUSIONI

G. radiata var. *radiata* presenta costantemente numero cromosomico $2n = 48$ e, ammettendo con Senn (1938), Santos (1945) e Sañudo (1979) $x = 12$ come numero cromosomico base, risulterebbe tetraploide.

La var. *sericopetala*, almeno dai tre conteggi finora eseguiti su materiale proveniente sempre dal Delfinato, presenta invece numero cromosomico $2n = 96$ e sarebbe quindi un ottoploide, in cui il maggior livello di ploidia si accompagna ad un aumento delle dimensioni di semi e granuli pollinici. Solo dopo aver esaminato anche le popolazioni della var. *sericopetala* del Piemonte e dell'Appennino, sarà possibile però rispondere al quesito già posto da Zickler (1968) se l'aumentato livello di ploidia caratterizzi cariologicamente l'intera var. *sericopetala* oppure sia limitato alla sole località francesi.

Dalle informazioni finora ottenute sul gruppo di *G. radiata*, *G. radiata* var. *radiata*, più orientale, presenta stesso numero cromosomico base e uguale livello di ploidia di *G. holopetala*, endemica liburnica, mentre *G. radiata* var. *sericopetala*, più occidentale, ha un livello di ploidia superiore, almeno per quanto riguarda il Delfinato.

Si potrebbe quindi ipotizzare che *G. radiata* var. *sericopetala* si sia differenziata da *G. radiata* var. *radiata*, analogamente a quanto si è verificato per numerosi gruppi a distribuzione sudest-europea, che presentano centro di diffusione nella Penisola Balcanica e che si spingono fino alle Alpi sudocciden-

tali e all'Appennino settentrionale (Ferrarini, in stampa), dove non di rado hanno avuto origine entità vicarianti geografiche.

BIBLIOGRAFIA

- BERTOLANI MARCHETTI D., 1960 - *Ricerche sulla vegetazione della Valsesia. IV: «Genista radiata» (L.) Scop. var. «sericopetala» Buch. in Valsesia e sua distribuzione geografica.* - Webbia, 15, 2:425 - 432.
- BUCHEGGER J., 1912 - *Beitrag zur Systematik von Genista hassertiana, G. holopetala und G. radiata.* - Oester. Bot. Zeitschr., 67: 303 - 313, 368 - 376, 416 - 423, 458 - 465.
- CARDONA M.A., CONTANDRIOPOULOS J., 1983 - *In: IOPB Chromosome number reports.* - Taxon, 32, 2: 323 - 324.
- COLOMBO P., MARCENÒ C., PRINCIOTTA R., 1979 - *Numeri cromosomici per la Flora Italiana: 662 - 675.* - Inform. Bot. Ital., 11: 315 - 321.
- CUSMA VELARI T., FEOLI CHIAPPELLA L., 1982 - *Numeri cromosomici per la Flora Italiana: 906 - 909.* - Inform. Bot. Ital., 14: 259-263.
- CUSMA VELARI T., FEOLI CHIAPPELLA L., 1986 - *Osservazioni carilogiche sul gruppo di Genista sylvestris.* - Giorn. Bot. Ital., 120, Suppl. 2:173.
- CUSMA VELARI T., FEOLI CHIAPPELLA L., 1987 - *Nota carilogica su Genista holopetala (Fleischm. ex Koch) Baldacci* - Inform. Bot. Ital., 19, 3.
- FERRARINI R. - *Piante delle Alpi Orientali relitte nell'Appennino settentrionale. Lavori S.I.B. Biogeographia* (in stampa).
- FORISSIER R., 1973 - *Recherches cytotaxonomiques préliminaires sur les genres Lembotropis, Cytisus, Chamaecytisus, Genista et Chamaespartium.* - Bull. Soc. Neuchâteloise Sci. Nat., 96: 51 - 66.
- GIBBS P.E., 1966 - *A revision of the genus Genista.* - Notes Roy. Bot. Gard. Edinburgh, 27,1: 11 - 99.
- KRUSHEVA R.M., 1975 - *In: IOPB Chromosome number reports.* - Taxon, 24: 671 - 678.
- KUZMANOV B.A., 1974 - *In: IOPB Chromosome number reports.* - Taxon, 23: 801 - 812.
- LEVAN A., FREDGA K., SANDBERG A.A., 1964 - *Nomenclature for centromeric position on chromosomes.* - Hereditas, 52: 201 - 220.
- MAYER E., 1970 - *Zur Kenntnis der Südosteuropäischen Cytisanthus-Sippen.* - Glasnik Republickog Zavoda za Zastitu Prirode, 3: 37 - 47.
- PIZZOLONGO P., 1960 - *Una nuova stazione dell'endemismo tirrenico Genista ephedroides DC. Cenni sulla distribuzione e sulla carilogia.* - Delpinoa (n.s.), 2: 79 - 84.
- SANTOS A.C. DOS, 1945 - *Algumas contagens de cromosomas nos generos Genista L. e Cytisus L.* - Bol. Soc. Brot., 19: 519-522.
- SAÑUDO A., 1971 - *Variabilidad cromosomica de las Genisteas de la Flora española en relacion con su ecologia. I. Numero y comportamiento de los cromosomas durante la meiosis. A. Secciones Erinacoides Spach, Scorpioides (L.) DC. y Asterospartum Spach del Gen. Genista* - Cuad. C. Biol. Univer. Granada, 1:1 - 21.
- SAÑUDO A., 1979 - *Chromosome variability in the Genisteae (Adans.) Benth. (Leguminosae).* - Webbia, 34, 1: 363 - 408.
- SENN A.H., 1938 - *Chromosome Number Relationships in the Leguminosae.* - Bibliogr. genet. 12: 175 - 335.
- VILLA R., 1980 - *Numeri cromosomici per la Flora Italiana: 733 - 741.* - Inform. Bot. Ital., 12: 155 - 159.
- WHITE M.D.J., 1945 - *Animal cytology and evolution.* - Cambridge.
- WHITE M.D.J., 1973 - *The chromosomes.* 6 th ed. London.
- ZICKLER D., 1968 - *Orophytes endemiques ou rares.* - Inf. Ann. Caryosyst. et Cytogenet., 2: 1 - 4.