

Paolo Pizzolongo

Ricerche sulla cariologia del genere *Centranthus* e loro importanza tassonomica (*)

INTRODUZIONE

Nell'ultima edizione dell'Atlante dei cromosomi di DARLINGTON (1955) sono riportati, per il genere *Centranthus*, solo i numeri cromosomici delle tre specie *C. angustifolius*, *C. gilloyi* e *C. ruber* di cui si interessò POUQUES (1949) in una monografia sulla cariologia delle *Rubiales*. Ma dalle ricerche bibliografiche che ho potuto condurre mi è risultato che le specie di cui si conosce il corredo cromosomico sono in realtà quattro poichè anche il *C. macrosiphon* è stato studiato cariologicamente da ASPLUD sin dal 1920. Lo stesso POUQUES, parlando dei vari AA. che si occuparono dei cromosomi delle *Valerianaceae*, cita il lavoro di ASPLUD il quale indicò per questa specie il numero aploide $n=16$. POUQUES trovò invece che il numero aploide è $n=7$ nelle specie da lui esaminate; per questo suo reperto, nel genere *Centranthus* si dovrebbero avere due numeri cardinali, 7 e 8, senza relazione apparente tra loro e cariologicamente le specie di *Centranthus* finora studiate dovrebbero mostrare dei rapporti di disploidismo (CHIARUGI, 1932).

Però POUQUES, nel riferire il numero cromosomico trovato da ASPLUD per il *C. macrosiphon* ($2n=32$) e quelli trovati da lui nelle altre specie di questo genere ($2n=14$), non fa nessun cenno alla diversità dei numeri base (7 e 8) desumibili dalle ri-

* Lavoro eseguito nell'Istituto di Botanica generale della Facoltà di Agraria di Portici diretto dalla Prof.ssa Valeria Mezzetti Bambacioni.

spettive osservazioni cariologiche. Ed è strano che DARLINGTON, nella seconda edizione del suo Atlante, non abbia affatto preso in considerazione il dato di ASPLUD ed abbia invece tenuto conto soltanto degli studi più recenti di POUQUES, stabilendo, per il genere *Centranthus*, il numero base $x=7$. Se a DARLINGTON non sfuggì l'indicazione di ASPLUD sul numero dei cromosomi del *C. macrosiphon*, è probabile che egli omise tale specie dal suo Atlante ritenendo esatti solo i risultati a cui pervenne POUQUES.

Pertanto ho creduto opportuno indagare meglio se realmente esistano serie dispoloidi nel genere *Centranthus*, mediante lo studio carilogico di tutte le specie di cui ho potuto disporre, e illustro nel presente lavoro i risultati a cui sono giunto.

MATERIALE E METODO

Le mie osservazioni riguardano le seguenti specie di *Centranthus*: *C. ruber*, *C. angustifolius*, *C. calcitrapa* e *C. macrosiphon*. Pertanto di tutte le specie del genere indicate (FIORI, 1929; PIZZOLONGO, 1959) come spontanee della nostra flora, non è compreso solo il *C. trinervis*, endemico della Sardegna e della Corsica, di cui non ho potuto avere materiale adatto.

Poichè, come dirò più avanti, i risultati delle mie osservazioni non concordano con quelli di POUQUES, avrei voluto rivedere anche la carilogia del *C. gilloti*, che pare sia un ibrido tra il *C. ruber* e il *C. angustifolius* (POUCQUES, 1949), per comprendere nelle mie ricerche tutte e tre le specie studiate dal POUQUES; ma anche di questa specie non ho potuto avere nè semi nè fiori.

Le mie osservazioni sono state fatte su apici radicali, su apici caulinari e su bottoni fiorali prelevati da materiale di varia provenienza ed in vario grado di sviluppo.

Tratterò separatamente di ciascuna delle specie prese in esame e quindi di volta in volta indicherò, per ciascuna di esse, la provenienza ed il genere di materiale adoperato.

Per il computo dei cromosomi ho usato la tecnica dello striscio al « Feulgen » ottenendo risultati soddisfacenti. Generalmente, con questo metodo, la durata del fissaggio nel « Carnoy »

è stata di 30', ma talora ho dovuto ridurla a 15' o a 10' per avere risultati migliori.

Gli apici radicali sono stati prelevati da semi fatti germinare in termostato a 20°-25°C. Gli apici caulinari sono stati invece prelevati da piante spontanee o fatte crescere e fiorire nell'Orto Botanico di Portici alla temperatura ambiente.

Talora ho fatto ricorso al pretrattamento degli apici con l'ossichinolina per 3h, ma con risultato non molto soddisfacente.

Per la struttura generale dei nuclei, oltre che del metodo « Feulgen », mi sono servito di quello dell'imparaffinamento di apici caulinari, radicali e di bottoni fiorali, previamente fissati in Karpechenko. Le sezioni fatte col microtomo sono state successivamente colorate con l'Ematossilina ferrica.

Durante l'osservazione microscopica degli strisci al « Feulgen » ho adoperato luce monocromatica ottenuta accoppiando i filtri Wratten G e B. Ho usato invece i filtri B ed E accoppiati, durante l'osservazione dei preparati colorati con l'Ematossilina ferrica.

OSSERVAZIONI

Centranthus ruber DC.

Il computo dei cromosomi di questa specie assai diffusa nel Napoletano allo stato naturale, è stato effettuato su apici radicali, caulinari e su bottoni fiorali prelevati rispettivamente da semi germinanti e da piantine che crescono spontaneamente ed abbondantemente nell'Orto dell'Istituto Botanico di Portici.

Tuttavia ho ritenuto opportuno estendere le mie osservazioni a materiale di altra provenienza, allo scopo di rilevare eventuali differenze tra il kariogramma degli individui di Portici e quello di individui viventi in altre zone dell'Italia. Pertanto il computo cromosomico è stato fatto anche su apici radicali prelevati da semi germinanti pervenutimi dalle seguenti località:

Roma - Orto Botanico della Università.

Trieste - Orto Botanico del Comune.

Palermo - Giardino Botanico e Coloniale.

Il numero cromosomico somatico è risultato identico in tutto il materiale esaminato e cioè $2n=32$ (Tav. I, figg. 1, 2).

Pertanto le mie osservazioni non concordano con quelle di POUQUES il quale trovò che in questa stessa specie il corredo cromosomico, osservato in apici radicali e bottoni fiorali di piantine provenienti da Nancy e da Parigi, è $2n=14$.

Tuttavia prima di trarre delle conclusioni dalla differenza cariologica che dovrebbe esistere tra gli individui di questa specie viventi in Italia e quelli viventi in Francia (Nancy e Parigi), ho creduto opportuno esaminare del materiale della stessa provenienza di quello adoperato da POUQUES. Ho chiesto così dei semi di *Centranthus ruber* a Parigi e a Nancy e, fattili germinare, ho esaminato al microscopio gli apici radicali e caulinari previamente trattati col metodo « Feulgen ». Il numero cromosomico è risultato sempre $2n=32$.

Non mi è stato possibile individuare le coppie degli omologhi e quindi di costruire l'idiogramma, date le dimensioni molto piccole dei cromosomi metafasici. Tuttavia posso affermare che esistono delle differenze nella lunghezza tra una cromosoma e l'altro e che la posizione dei centromeri non è sempre la stessa per cui si possono identificare cromosomi con costrizione mediana e altri con costrizione sub-terminale. A volte in due o più cromosomi ho notato una costrizione secondaria; tuttavia non posso affermare che si tratti di cromosomi satelliferi poichè questo carattere non mi è risultato costante e perchè, come dirò meglio più avanti, potrebbe trattarsi di cromosomi che non ancora avevano raggiunto lo stadio di accorciamento massimo e quindi la loro struttura tipica metafasica.

I preparati fatti col metodo « Feulgen » mi hanno permesso di rilevare che i cromosomi profasici, sensibilmente più lunghi e più sottili di quelli metafasici, hanno una struttura nodulare; infatti essi al microscopio mostravano dei piccoli noduli colorati alternati a porzioni più chiare. In questo stadio i noduli colorati potrebbero corrispondere ai cromomeri da cui sono notoriamente costituiti i cromosomi.

Successivamente, in uno stadio intermedio tra la profase e la metafase, la struttura dei cromosomi risulta un poco diversa,

pur rimanendo chiaramente nodulare. Ma mentre prima i noduli erano più piccoli e poco colorati, in questo stadio appaiono più grandi, fortemente cromatici e diminuiti di numero in ciascun cromosoma. In questo stadio ritengo che non si possa più attribuire ai noduli il valore di singoli cromomeri, data la loro grandezza, ma che si debba piuttosto considerare la struttura nodulare cromosomica come dovuta, almeno in parte, alla diversa colorabilità dell'eterocromatina e dell'eucromatina con la fucsina leucobase. In una cellula meristemica radicale, mi è stato possibile rilevare la struttura della maggior parte dei cromosomi in questo particolare stadio cariocinetico e ho potuto così distinguere, nei 32 cromosomi del corredo, i seguenti tipi di strutture:

a) con quattro noduli pressochè uguali tra loro (Tav. I, figg. 3, 4 - a.);

b) con tre noduli di cui il mediano più grande degli altri (Tav. I, figg. 3, 4 - b.);

c) con tre noduli di cui uno dei due estremi più grande degli altri (Tav. I, figg. 3, 4 - c.);

d) con due noduli uguali (Tav. I, figg. 3, 4 - d.);

e) con due noduli disuguali (Tav. I, figg. 3, 4 - e.).

Queste strutture sono transitorie poichè non sono più visibili quando i cromosomi hanno raggiunto, nella tarda metafase, il loro accorciamento massimo. In tale stadio si notano appena le costrizioni primarie e talora, come ho accennato più sopra, in alcuni cromosomi, una costrizione secondaria, a mio avviso dovuta al fatto che, nei cromosomi che la presentano, essendo più lento il processo di accorciamento per spiralizzazione, permane ancora visibile la struttura nodulare. Se si trattasse invece di cromosomi satelliferi, la costrizione secondaria avrebbe dovuto essere costante, ma ciò non è risultato dalle mie osservazioni, a meno che, data la piccolezza dei cromosomi, l'ingrandimento ottenuto al microscopio, sia stato insufficiente per svelarne la struttura in uno stadio in cui le loro dimensioni sono minime.

Per quanto riguarda la struttura del nucleo del *C. ruber*, essa è chiaramente a cromocentri (Tav. II, fig. 1) come è stato no-

tato dal POUQUES. Tuttavia ho notato che una differenza esiste nel numero dei cromocentri tra i nuclei in riposo delle cellule adulte e quelli interfascici delle cellule meristematiche.

Nei primi il numero dei cromocentri può essere anche notevolmente inferiore a quello indicato da POUQUES (8-12), anche se questa diminuzione numerica non è frequente; per esempio in una cellula della caliptra, in un preparato fatto col metodo dello striscio al « Feulgen » ho notato solamente tre masserelle, fortemente cromatiche, addossate alla membrana nucleare, sensibilmente più grandi dei cromocentri normalmente visibili nelle altre cellule; nei nuclei interfascici invece il numero dei cromocentri può essere superiore, e ciò in relazione alla loro evoluzione in cromosomi.

Il nucleolo, nei preparati colorati con l'Ematossilina ferrica, presenta, oltre al caratteristico corpo annesso o satellite e al vacuolo centrale già osservati da POUQUES, un alone chiaro tutto intorno (Tav. II, fig. 1). Generalmente vi è un solo nucleolo per nucleo; non è raro però trovare due o tre masse nucleolari, il cui volume totale è pressocchè uguale a quello dell'unico grosso nucleolo visibile negli altri nuclei. Poichè nelle cellule adulte il nucleolo è quasi sempre unico, è da ritenersi che nei casi in cui si hanno più masse nucleolari, esse finiscano prima o poi col fondersi, come fa pensare la fig. 2 della Tav. II in cui si osservano due nucleoli nell'atto della loro fusione.

Spesso nei nuclei con due masse nucleolari, ciascuna di essa è circondata da un alone chiaro e ciascuna ha il proprio satellite che generalmente è sempre contenuto nel limite dell'alone chiaro.

Durante il processo cariocinetico il nucleolo non è più visibile nello stadio della metafase.

***Centranthus angustifolius* DC.**

Le mie osservazioni cariologiche per questa specie sono state fatte esclusivamente su apici radicali e caulinari di piantine cresciute da semi provenienti dall'Orto Botanico di Modena. Non mi è riuscito estendere lo studio a materiale di altra provenienza poichè solo i semi pervenutimi da Modena sono germi-

nati regolarmente. Quelli spediti dall'Orto Botanico di Berna erano considerevolmente più grandi, ma purtroppo nessuno è germinato.

Anche per il *C. angustifolius*, POUQUES indica come numero diploide $2n=14$. Io invece ho trovato che il corredo cromosomico è $2n=32$, come si può vedere dalle figg. 5 e 6 Tav. I riproducenti una piastra equatoriale di una cellula meristemica di apice radicale trattata col metodo dello striscio al « Feulgen ».

La struttura nodulare dei cromosomi profasici è ben visibile anche in questo *Centranthus*. Non sono riuscito a notare eventuali differenze morfologiche tra i cromosomi di questa specie e quelli del *C. ruber*, nè la maggiore grandezza che i primi dovrebbero avere rispetto ai secondi, come ha affermato POUQUES.

Per quanto riguarda la struttura generale del nucleo (figg. 3 e 4 Tav. II) i risultati delle mie osservazioni concordano, in linea di massima, con quelli a cui è pervenuto POUQUES. Secondo quest'Autore il *C. angustifolius* possiede, rispetto al *C. ruber*, un fondo meno rigorosamente omogeneo e leggermente grumoso; i cromocentri sono più piccoli e meno regolari e inoltre dei corpuscoli piccoli sono sparsi non solo sulla membrana nucleare, ma per tutto il nucleo; infine il nucleolo è più piccolo, fortemente contrastante con quello del *C. ruber*, e con un minuscolo satellite (fig. 4 - Tav. II).

Ho cercato di vedere se questi caratteri fossero sufficienti per distinguere il *C. angustifolius* dal *C. ruber* dal solo esame microscopico dei nuclei quiescenti o in cariocinesi, ma ho trovato che spesso le differenze sono così impercettibili da renderne estremamente difficile l'identificazione.

Pertanto posso concludere che queste due specie di *Centranthus* sono assai simili cariologicamente.

Centranthus calcitrapa Dufur.

Questa specie di *Centranthus* non è compresa tra quelle esaminate da POUQUES nè, per quanto mi consta, è stata finora studiata cariologicamente da altri Autori.

Ho compiuto le mie osservazioni su apici radicali prelevati da semi germinanti provenienti dall'Orto Botanico di Amsterdam e dal Giardino Coloniale di Palermo, nonché su apici caulinari di piantine nate da semi della stessa provenienza.

Il computo dei cromosomi è stato fatto, come al solito, col metodo dello striscio al « Feulgen » che ha dato anche per questa specie risultati soddisfacenti, malgrado la esiguità degli apici radicali. Il numero somatico rinvenuto è stato sempre $2n=32$. (figg. 7, 8 - Tav. I).

I cromosomi di questo *Centranthus* sono un poco più piccoli di quelli delle altre due specie considerate nel presente lavoro, per cui mi è stato altrettanto impossibile tentare di ordinarli in coppie per la costituzione dell'idiogramma.

Ho notato che la colorazione al « Feulgen » nel *C. calcitrapa* è più positiva rispetto alle due specie precedenti. Negli apici radicali essa mi ha permesso di mettere molto bene in evidenza, oltre ai cromosomi, i cromocentri addossati alla membrana nucleare (figg. 5 e 6, Tav. II). I cromocentri si presentano come masserelle fortemente cromatiche, di numero e forma variabile a seconda dello stadio della cellula o della fase del loro ciclo evolutivo. Spesso queste masserelle mostrano nel centro una o più zone meno colorate e pertanto assumono un aspetto vacuolizzato. Questo stesso aspetto dei cromocentri si può osservare talora anche su materiale trattato con l'Ematossilina ferrica. In sostanza i cromocentri del *C. calcitrapa* sono più grandi di quelli di *C. ruber* e *C. angustifolius*, più fortemente cromatici e vacuolizzati.

Il nucleolo col corpo annesso (non sempre visibile) non differiscono di molto dalle due specie precedenti. La stessa cosa può dirsi per tutti i processi involutivi ed evolutivi dei vari costituenti nucleari.

***Centranthus macrosiphon* Boiss.**

Il *C. macrosiphon* è stato oggetto di ricerche da parte di ASPLUD (1920) il quale trovò che nelle diacinesi delle cellule madri del polline e nelle metafasi omeotipiche degli abbozzi ovulari il numero aploide è $n=16$.

Egli pertanto considerò il *C. macrosiphon* come una specie tetraploide, essendo 8 il suo numero base.

I risultati delle mie osservazioni concordano con quelli di ASPLUD; infatti in apici caulinari e radicali nonchè in bottoni fiorali di piante raccolte a Portici, ho contato più volte 32 cromosomi come numero somatico (figg. 9 e 10, Tav. I). Nei bottoni fiorali esaminati non ho trovato invece stadi adatti per il computo del numero aploide.

ASPLUD notò che durante la metafase delle divisioni meiotiche i cromosomi sono molto addossati, tanto che egli non riuscì in questo stadio, a contarli.

Io ho notato la stessa cosa nelle divisioni mitotiche degli apici caulinari e dei bottoni fiorali non solo di questa specie, ma anche delle precedenti. Pur ricorrendo al metodo dello schiacciamento è difficile in tale materiale separare i cromosomi tra di loro e quindi effettuarne il computo. A tale scopo rispondono meglio gli apici radicali dove è alquanto più agevole distanziare con lo schiacciamento i singoli cromosomi. Le misure di questi vanno da 2 a 3 μ di lunghezza per 1 μ circa di spessore.

Analogamente a quanto ho detto per il *C. calcitraba*, il *C. macrosiphon* è fortemente positivo alla colorazione al « Feulgen » mediante la quale, nei bottoni fiorali, sono riuscito a mettere abbastanza bene in evidenza la struttura nodulare dei cromosomi che è simile a quella già descritta per il *C. ruber*.

Sebbene abbia cercato di farlo, non sono riuscito invece a notare delle differenze strutturali cromosomiche tali da caratterizzare nettamente il kariogramma di questa specie rispetto a quello delle precedenti.

I cromocentri, nei preparati fatti col metodo al « Feulgen », si presentano più grandi, un poco più allungati rispetto a quelli di *C. ruber* e *C. angustifolius* e spesso con un aspetto vacuolizzato simile a quello notato in *C. calcitraba* (Tav. II, figg. 8 e 9).

In una cellula vegetativa di un bottone fiorale trattato con lo stesso metodo ho notato, nell'interno della membrana nucleare, una unica massa cromatica a forma di filamento, apparentemente continuo. (Tav. II, fig. 10).

Le osservazioni dei nuclei di giovani antere colorate con Ematossilina ferrica (Tav. II, fig. 11), mi hanno permesso di rilevare ancora meglio come vi siano delle affinità tra questa spe-

cie e il *C. calcitraba*. Le affinità si riferiscono essenzialmente alla maggiore cromaticità dei cromocentri, alla loro maggiore grandezza rispetto a quello di *C. ruber* e *C. angustifolius* e al loro aspetto vacuolizzato.

Per quanto riguarda il nucleolo in *C. macrosiphon* si notano le stesse particolarità segnalate nelle specie precedenti; non vi ho osservato differenze tali da meritare di essere descritte.

DISCUSSIONI E CONCLUSIONI

Dalle ricerche cariologiche eseguite sul genere *Centranthus* e descritte nelle pagine precedenti, risulta che le quattro specie da me esaminate, *C. calcitraba*, *C. macrosiphon*, *C. ruber* e *C. angustifolius*, posseggono tutte 32 cromosomi nelle cellule somatiche.

Questo numero concorda con quello trovato da ASPLUD (1920) per il *C. macrosiphon* e non riportato nell'ultima edizione dell'Atlante dei cromosomi di DARLINGTON e WYLIE (1955), non concorda invece con le osservazioni di POUQUES (1949) in *C. ruber* e *C. angustifolius*. Secondo questo Autore infatti il corredo cromosomico diploide delle specie suddette sarebbe $2n=14$; egli avrebbe trovato questo numero in apici radicali prelevati da semi germinanti provenienti dal Museo di Parigi e dal Giardino Botanico di Nancy, ma sono portato ad escludere che il materiale osservato da POUQUES appartenga a razze particolari perchè io, in radici di *C. ruber* della stessa provenienza, ho sempre calcolato $2n=32$ come nel materiale proveniente da Portici, Roma e Trieste.

Sarebbe stato interessante il riesame cariologico anche del *C. gilloti* che, secondo POUQUES (1949), sarebbe un ibrido di *C. ruber* e *C. angustifolius* e, come i genitori, avrebbe $2n=14$, ma non mi è stato possibile, almeno finora, procurarmi materiale adatto. Così pure non ho potuto disporre nè di semi nè di piante del *C. trinervis*, endemico della Sardegna.

In ogni modo le osservazioni da me fatte sul *C. calcitraba*, ancora non noto dal punto di vista cariologico, e il riesame delle specie già note, portano alla conclusione che nel genere *Centran-*

thus il numero base dei cromosomi è $x=8$ e non $x=7$ e quindi che le specie esaminate sono tetraploidi e non diploidi come riteneva POUQUES.

Il numero base $x=8$ è ugualmente diffuso nei generi *Valeriana* e *Valerianella*, anche se in essi non è raro il numero $x=7$. Anche in *Fedia cornucopiae* è $x=8$, cosicchè si può dire che nella famiglia *Valerianaceae* sono ugualmente frequenti i numeri base $x=7$ e $x=8$, come risulta dalla seguente tabella in cui riferisco i dati presi da TISCHLER (1950) e DARLINGTON e WYLIE (1955).

Fam. *Valerianaceae*

Specie con numero base $x=7$	Specie con numero base $x=8$
Valeriana baltica	Valeriana dioica
» exaltata	» flaccidissima
» officinalis	» montana
» tenuifolia	» simplicifolia
» wallichii	» supina
» capitata	» tripteris
» sambucifolia	Valerianella echinata (sec. Elvers, 1932).
» excelsa	» diodon
» salina	» stenaphodon
	» szovitziana
	» uncinata
Valerianella dentata	Fedia cornucopiae
» eriocarpa	Centranthus angustifolius
» locusta	» gilloti (?)
» rimosa	» ruber
» echinata	» calcitrapa
	» macrosiphon

Per quanto riguarda la struttura dei cromosomi essa è molto simile in tutte le specie; le loro minime dimensioni non mi hanno permesso di individuare le coppie degli omologhi e di costruire l'idiogramma, pur avendo notato delle differenze nella loro lunghezza e la presenza di cromosomi con costrizione mediana e altri con costrizione subterminale.

Caratteristica è la struttura nodulare dei cromosomi di *Centranthus* alla profase e all'inizio della metafase; i noduli, che spiccano per la loro maggiore colorabilità, non sono costanti, ma variano per il numero e per la forma. Alla fine della metafase, quando la spiralizzazione risulta completa e i cromosomi hanno raggiunto il massimo accorciamento, i noduli non sono più visibili.

I nuclei in riposo mostrano chiaramente la struttura a cromocentri (eucromocentri di GREGOIRE, 1932) già descritta dal POUQUES e il numero dei cromocentri delle cellule meristematiche è quasi sempre superiore a quello delle cellule adulte; esso non corrisponde mai a quello dei cromosomi. Inoltre i cromocentri del *C. calcitrapa* e del *C. macrosiphon* si presentano più grandi e più colorabili di quelli del *C. ruber* e del *C. angustifolius* dai quali si differenziano anche per un aspetto vacuolizzato.

Ora se si pensa che le prime due specie appartengono alla sezione *calcitrapa* del genere *Centranthus* e le seconde alla sezione *macrocentron* (WILLKOMM e LANGE, 1870; FIORI, 1929), si vede che la distinzione delle due sezioni fatta sui caratteri delle foglie e sulla durata della vita delle specie, annue le prime, perenni le seconde, trova una conferma anche nella cariologia e precisamente nella struttura del nucleo in riposo.

Interessante sarebbe a tale proposito lo studio cariologico del *C. trinervis* e del *C. nevadensis* appartenenti, come il *C. ruber* e il *C. angustifolius*, alla sezione *macrocentron*.

I nuclei in riposo di tutte le specie osservate hanno, di regola, un solo nucleolo circondato da un alone bianco e fornito di un vacuolo centrale e di un caratteristico corpo annesso già messi in evidenza dal POUQUES che dette al corpicciolo annesso il nome di « *satellite* ».

RIASSUNTO

L'A. studia cariologicamente il *Centranthus calcitrapa* non noto ancora da questo punto di vista e trova che nelle cellule somatiche il numero dei cromosomi è $2n=32$.

Poichè tale dato è risultato concorde con quello noto per il

C. macrosiphon appartenente alla stessa sezione *calcitraba* e discordante con quelli trovati in *C. ruber* e *C. angustifolius* della sezione *macrocentron*, per cui era calcolato $2n=14$, ha riesaminato tutte e tre le specie già note, trovando costantemente $2n=32$.

Tale constatazione porta alla conseguenza che il numero base dei cromosomi del genere *Centranthus* non va più considerato, come era finora, $x=7$ ma $x=8$; tutte le specie osservate sono perciò tetraploidi.

La struttura dei cromosomi e dei nuclei in riposo sono simili in tutte le specie studiate, ma le specie della sezione *calcitraba* si differenziano da quelle della sezione *macrocentron* per i cromocentri più grandi, più colorabili e vacuolizzati.

SUMMARY

Studying kariologically the *Centranthus calcitraba*, which was not yet known in this respect, the Author has found that in the somatic cells the chromosome number is $2n=32$.

Since this chromosome number agrees with that found in *C. macrosiphon* belonging to the same *calcitraba* section, but, was at variance with those found in *C. ruber* and *C. angustifolius*, in which had been reported $2n=14$, the Author has reexamined all these three known species finding constantly $2n=32$.

In view of this result the basic chromosome number of the genus *Centranthus* must be considered no more $x=7$, as was before, but $x=8$; all the species studied are, therefore, tetraploid.

The structure of the chromosome and that of the resting nucleus are the same in all the species studied, but the species of the *calcitraba* section are differentiated from those of the *macrocentron* section because the chromocenters are larger, more deeply stained and vacuolated.

Portici, Istituto Botanico, dicembre 1959.

BIBLIOGRAFIA

- ASPLUD E. - Studien über die Entwicklungsgeschichte der Blüten einiger Valerianacee. *K. Sv. Vetensk. Handl.*, 61, n. 3, 6, 1920.
- CHIARUGI A. - La cariologia nelle sue applicazioni a problemi di botanica. *Atti della Soc. Ital. per il prog. delle Scienze*, XXI Riunione, 3, 65, 1932.
- DARLINGTON C. D., WYLIE A. P. - Chromosome Atlas of Flowering Plants. *London*, 243-244, 1955.
- FIORI A. - Nuova Flora Analitica d'Italia, 2, 514-515, 1929.
- GRÉGOIRE V. - Euchromocentres et chromosomes dans les végétaux. *Bull. Ac. R. Belgique, Cl. Sciences*, 5. série, 17, 1435-1448, 1932.
- PIZZOLONGO P. - *Centranthus macrosiphon* Boiss. nuovo elemento naturalizzato nel Napoletano. *Annali di Botanica*, 26, fasc. 2, 1959.
- POUCQUES M. L. - Recherches caryologiques sur les Rubiales. *Rev. Gen. Bot.*, 56, n. 661, 101-109 e 122-138, 1949.
- TISCHLER G. - Die Chromosomenzahlen der Gefasspflanzen Mitteleuropas. *Gravenhage*, 121-122, 1950.
- WILLKOMM M., LANGE J., - Prodrumus Florae Hispanicae, 2, 4-6, 1870.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

TAVOLA 1

Fig. 1-2 — *Centranthus ruber* DC. - Metafase equazionale di cellula di apice radicale con $2n=32$ cromosomi. (4100 X)

Fig. 3-4 — *Centranthus ruber* DC. - Struttura nodulare dei cromosomi: a= cromosoma con 4 noduli; b=crom. con 3 noduli di cui il mediano più grande; c=crom. con 3 noduli di cui uno estremo più grande; d=crom. con 2 noduli uguali; e=crom. con 2 noduli disuguali. (4100 X)

Fig. 5-6 — *Centranthus angustifolius* DC. - Metafase equazionale di cellula di apice radicale con $2n=32$ cromosomi. (4100 X)

Fig. 7-8 — *Centranthus calcitrapa* Duf. - Metafase equazionale di cellula di apice radicale con $2n=32$ cromosomi. (4100 X)

Fig. 9-10 — *Centranthus macrosiphon* Boiss. - Metafase equazionale di cellula di apice radicale con $2n=32$ cromosomi. (4100 X)

TAVOLA 2

Fig. 1 — *Centranthus ruber* DC. - Nuclei a cromocentri di giovane antera. Il nucleolo mostra in s il caratteristico corpo annesso o satellite. (1800 X)

Fig. 2 — *Centranthus ruber* DC. - Cellule di apice radicale: in una è chiara la fusione dei due nucleoli. (1800 X)

Fig. 3 — *Centranthus angustifolius* DC. - Nucleo con cromocentri in cellula di apice radicale. (1800 X)

Fig. 4 — *Centranthus angustifolius* DC. - Nucleo con ben visibile il satellite s del nucleolo. (1800 X)

Fig. 5 — *Centranthus calcitrapa* Duf. - Nucleo di cellula di apice radicale colorato con Ematossilina ferrica. Sono ben visibili i cromocentri e il nucleolo. (1800 X)

Fig. 6 — *Centranthus calcitrapa* - Nucleo di cellula di apice radicale colorato al « Feulgen ». Son ben visibili i grossi cromocentri. (4100 X)

Fig. 7 — *Centranthus calcitrapa* - Cromocentri con aspetto vacuolizzato in cellula di apice radicale colorato al « Feulgen ». (4100 X)

Fig. 8 — *Centranthus macrosiphon* Boiss. — Nucleo a cromocentri di cellula vegetativa di giovane antera. E' ben visibile la vacuolizzazione del cromocentro c. (4100 X)

Fig. 9 — *Centranthus macrosiphon* - Nucleo a cromocentri in cellula vegetativa di una giovane antera. (4100 X)

Fig. 10 — *Centranthus macrosiphon* - Nucleo di cellula vegetativa di bottone fiorale colorato al « Feulgen » mostrante un grosso filamento cromatico. (4100 X)

Fig. 11 — *Centranthus macrosiphon* - Nuclei di cellule di giovane antera in cui sono ben visibili i cromocentri più grandi di quelli di *C. ruber* e *C. angustifolius*. (1800 X)





