

ALDO MEROLA

## Ermafroditismo di un individuo di PEUMUS BOLDUS

### Molina e poligamia della specie.

*Peumus boldus*, ben nota pianta medicinale originaria del Cile, è facilmente coltivabile anche da noi. Infatti numerosi individui vegetano molto bene nella Stazione Sperimentale per le piante officinali annessa all'Orto Botanico di Napoli. Seguendo la loro fioritura e fruttificazione se ne è rinvenuto uno quasi completamente ♀. L'interesse di tale ritrovamento sta nel fatto che mai, per questa specie, furono descritti soggetti perfettamente ♂ ♀. Infatti *Peumus boldus* è stato ritenuto dai più pianta dioica. Così lo ritennero, per esempio, PERSOON, A. L. DE JUSSIEU, ENDLICHER, LINDLEY, TULASNE, A. DE CANDOLLE, BAILLON, BENTAM ed HOOKER, HIMMELBAUR, PERKINS e GILG (1). E tale la reputano molto di recente anche MONEY, BAILEY e SWAMY (2) in una elaborata monografia delle Mo-

---

(1) PERSOON, Synopsis plantarum, p. 2. (1807), pag. 629 - DE JUSSIEU, Mémoire sur les Monimiées, nouvel ordre de plantes. Ann. Mus. Hist. Nat. Paris, XIV (1809) - ENDLICHER, Genera plantarum secundum ordines naturales disposita, p. 1. (1836-40). Suppl. (1841), pag. 1378 - LINDLEY, The Vegetable Kingdom, (1853), pag. 298 - TULASNE, Monographia Monimiacearum primum tentata. Arch. du Mus. Hist. Nat. Paris, VII (1855-56). DE CANDOLLE, Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis, XVI - 2, pag. 673 - BAILLON, Histoire des plantes, I (1867-69), pag. 298 ed anche Traité de botanique medicale Phanerogamique, I (1883), pag. 524. BENTAM e HOOKER, Genera plantarum, III-1 (1880), pag. 141 - HIMMELBAUR, Drogenpflanzen, I Alkaloidrogen. Die Pflanzenareale, 3 Reihe, Heft 3, 1931) - PERKINS e GILG, Monimiaceae. In Engler's Das Pflanzenreich, IV-101 (1901), pag. 16.

(2) MONEY, BAILEY and SWAMY, The morphology and relationships of the Monimiaceae, Journal of the Arnold Arboretum Harvard University, XXXI, (1950), 4.

nimiaceae. Solo BÉGUINOT (1), studiando il comportamento sessuale di alcuni esemplari di *Peumus boldus* dell'Orto Botanico di Genova, rinvenne un individuo, prima ritenuto ♀, il quale di tanto in tanto presentava dei fiori ♂ ♀. L'A. concluse da ciò che *Peumus boldus* dovesse ritenersi specie poligama, per lo meno da noi, forse in dipendenza delle mutate condizioni ambientali nei confronti del suo paese di origine.

La sua asserzione era basata soltanto su di un individuo femminile il quale manifestava una certa tendenza ermafroditica limitata, per giunta, solo ad un periodo dell'antesi. Con la segnalazione qui fatta di un esemplare quasi perfettamente ♂ la poligamia del boldo viene definitivamente provata. E, per quanto dirò in seguito, tale poligamia non va ritenuta conseguenza dell'ambiente culturale ma, molto probabilmente, essa, anche se a manifestazione rada, è propria della specie in questione.

L'individuo che è oggetto di questa nota proviene da semi ricevuti direttamente dal Cile e seminati nel 1936. La pianta, allevata prima in vaso, fu poi messa a dimora insieme con altre tredici coetanee, il 12 marzo del 1940 (2). Di esse, in seguito ad eventi bellici, molte andarono distrutte e ne rimasero soltanto tre delle quali due ♂♂ ed una ♀. Questa pianta oggi fruttifica discretamente e su di essa, all'epoca della fioritura, forse più che in altri soggetti ♀♀, si vedono numerose infiorescenze insieme con numerose infruttescenze della fruttificazione precedente. Non mi è stato possibile stabilire in quale epoca essa abbia cominciato a fiorire e se abbia portato sempre frutti. E' molto probabile, però, che fiorisca per lo meno da otto-dieci anni ed è sicuro che si mantiene ♀ da due anni in qua. Mi riprometto di seguirla negli anni successivi onde rilevare ogni suo eventuale spostamento della sessualità.

L'individuo ♀ di *Peumus boldus* cresce in località fresca, esposta a sud, ombreggiata, ma non eccessivamente, da un grande eucalipto.

Verso il nord è riparato da un'alta scarpata. Nelle medesime condizioni vivono gli altri due individui ♂♂ coetanei e della medesima provenienza. Esso si presenta abbastanza rigoglioso, ricco di fogliame e ramificato sin dalla base. Da questa, che nel suo complesso ha un

---

(1) BÉGUINOT A. Sulla distribuzione dei sessi nel *Peumus boldus* Mol. *Archivio botanico*. XIV (1938), I, pag. 61.

(2) Queste notizie mi sono state gentilmente fornite dal Sig. C. Cavara tecnico della Stazione Sperimentale per le Pianta Officinali annessa all'Orto Botanico di Napoli.

diametro di cm. 13, si dipartono diversi rami; ma due sono i principali che misurano, nel tratto prossimale, cm. 4,5 di diametro. L'altezza è di metri 1,80 mentre la chioma si allarga abbastanza raggiungendo circa i due metri di diametro. La scorza è cinerino scura.

Le foglie sono ovali, un po' ellittiche, in modo da avvicinarsi al tipo latifogliare di BÉGUINOT (1) pur non coincidendo perfettamente con esso.

Infatti il loro apice, anzichè essere arrotondato, si presenta attenuato, pur rimanendo ottuso. Il margine non è ondulato, come talora si osserva in alcune forme (2), ma è leggermente ripiegato in basso. La pagina superiore appare di un bel verde non troppo cupo e lucida.

Poichè con la margottatura il sesso, anche in una specie a dioicismo piuttosto labile quale il boldo, non sembra sia compromesso, proverò ad estendere questo individuo ♀ facendo praticare su di esso tale tipo di moltiplicazione.

I fiori hanno un diametro complessivo di otto-nove-dieci millimetri. I lobi del calice sono costantemente in numero di cinque e di solito hanno dimensioni uguali. Talora se ne osserva qualcuno più piccolo o più grande degli altri. Sono di forma subrotonda e decisamente ottusi all'estremità. Più spesso sono lunghi tre millimetri e larghi due.

Il talamo a coppa non è così sviluppato come nei fiori ♂ nei quali l'accrescimento di questa formazione è in relazione con il gran numero di stami (fino a cinquanta) che si impiantano sulla sua superficie interna. Tuttavia è sempre slargato un po' più di quanto non lo sia nei fiori ♀. L'ampiezza del calice è di millimetri 3,5. I petali variano da sei a nove. Essi sono lunghi mm. 4 - 4,5 e larghi mm. 1. Il colore è lo stesso degli altri fiori.

---

(1) BÉGUINOT (l. cit.), studiando gli esemplari di *Peumus boldus* dell'Orto Botanico di Genova, distinse due forme: una latifoglia ed una angustifoglia. Riconobbe, inoltre, che un individuo aveva forma intermedia. Io, in base all'esame di numerosi esemplari da noi coltivati, mi son convinto che una tale distinzione è possibile solo quando si è in presenza di casi estremi poichè esiste tutta una gamma di forme intermedie. Tuttavia è interessante notare che è difficile la coesistenza di più di un tipo di foglie su di un medesimo soggetto; in tal modo quando si parla della grande variabilità delle foglie di boldo ci si riferisce ad una popolazione e non ad un individuo. Tale variabilità non riguarda solo la forma ma anche la lucentezza, il colore, l'odore, etc. Vedremo che lo stesso si verifica anche per i semi.

(2) Per esempio nell'individuo che da ♀ è divenuto ♂ le foglie sono rotondate, quasi piane ma con margine ondulato. In certi casi tale ondulazione è così accentuata da dare, a distanza, l'impressione di foglie lobate.

Non è facile fare un paragone tra i fiori dell' ♂ ed i fiori ♀ o ♂♂ poichè ho constatato che, per ciascun sesso, sussiste una considerevole variabilità dei caratteri fiorali da individuo ad individuo. Infatti tra gli individui ♀♀ si osservano forme con petali molto allungati e forme con fiori a petali corti ed ottusi. Almeno da noi prevalgono questi ultimi. Anche per i fiori ♂♂ accade lo stesso. L'unica differenza che si riscontra con frequenza, ma non costantemente, tra fiori ♂♂ e ♀♀ è il macrantismo dei primi opposto al micrantismo dei secondi (1). Accettando questa differenza, i fiori dell'individuo ♂ si presentano intermedi tra quelli ♂♂ e quelli ♀♀.

Nei fiori dell'individuo ♂ non tutti gli elementi androceali sono funzionali. Pertanto in essi si osservano stami e staminodi. Questi, nel loro insieme, variano entro limiti abbastanza ampi (da cinque ad undici); però più spesso se ne contano sette, otto o nove. Gli stami variano di numero e pare che tale variabilità sia in rapporto inverso al numero degli staminodi. In certi casi si osservano sino a sei stami. Anche gli staminodi non sono in numero costante (da cinque ad undici); più spesso se ne contano cinque. Talora tutto l'androceo è costituito da soli staminodi val quanto dire che il fiore è esclusivamente ♀. Tali fiori, però, sono rari nell'individuo qui studiato e perciò non ne infirmano la sua natura ermafroditica. Solo essi stanno ad indicare che la pianta in questione ha un certo grado di femminilità. Pertanto la differenza tra di essa e la forma studiata da BÉGUINOT sussiste in questo: mentre il BÉGUINOT parla di una forma ♀ tendenzialmente ♂, il caso in esame riguarda una forma ♂ tendenzialmente ♀. In fondo si tratta sempre di due stadi di uno stesso fenomeno che rivela nel *Peumus boldus* una instabilità del dioicismo probabilmente in dipendenza di fattori filitici.

Il numero complessivo degli stami e degli staminodi è sempre di gran lunga inferiore al numero degli stami dei fiori di individui ♂♂. Se ne deduce che il sesso ♂ dell' ♂ è indebolito rispetto al sesso ♂ del soggetto ♂.

Gli stami dell' ♂ hanno un filamento più corto di quello che si osserva negli stami dei fiori ♂♂. Su di essi sono impiantate le due solite appendici laterali (2) che BÉGUINOT riconobbe essere dei net-

(1) Come dicevo, ciò non è sempre vero, avendo io riscontrato dei casi in cui i fiori ♂♂ erano più piccoli di quelli ♀♀.

(2) Tali coppie di appendici sono presenti, oltre che in *Peumus*, anche in molte altre Monimiaceae. Esse infatti si ritrovano anche nei generi *Hortonia*, *Nemauron*, *Daphnandra*, *Dryadodaphne*, *Doryphora*, *Laurelia*, *Atherosperma* e *Monimia*. La loro forma varia da specie a specie, potendo assumere talora un aspetto di laminette, talora essere ingrossate e funzionare da nettari.

tari; esse, nella maggioranza dei casi, sono situate verso la metà del filamento.

Quanto al gineceo possiamo dire che esso si presenta alquanto normale essendo costituito da più carpelli distinti e della solita forma. Il loro numero varia da uno a quattro. Mai ho osservato fiori senza carpelli cioè esclusivamente ♂♂. Ciò, anche in considerazione della esistenza, sia pur rara, di fiori solo pistilliferi, conferma la tendenza femminile dell' ♀. In certi casi si riscontra un unico carpello. Si tratta comunque di casi sporadici che indicano una riduzione della femminilità, la quale, tuttavia, non viene mai soppressa. Infatti più spesso si possono contare tre carpelli.

In conclusione, nell'individuo ♀, sesso ♂ e sesso ♀ si inibiscono a vicenda.

Ho fatto un confronto tra i semi dell' ♀ ed i semi di altri individui ♀ ed ho trovato delle differenze. Esse, però, non servono a contraddistinguere, spermologicamente, l' ♀ poichè ho constatato che anche negli esemplari esclusivamente pistilliferi, la forma e le dimensioni dei semi variano da individuo ad individuo. Tuttavia, per ciascun individuo, tali caratteri si mantengono costanti. Naturalmente per il confronto ho usato semi della stessa annata e di individui cresciuti tutti vicini, in modo da ridurre al minimo le variazioni dei semi attribuibili a condizioni microambientali. Descrivo sommariamente i caratteri dei semi appartenenti a quattro individui ♀ ed a quello ♀.

Individuo ♀ (1): semi globosi, subpiriformi, ottusi alla estremità micropilare con molto evidente, quivi, un foro ellissoidale indicante il percorso del fascio vascolare ovulare. Superficie con solchi irregolari, non molto profondi e confluenti. Lunghezza mm. 7-8; diametro massimo mm. 5; peso di cinque semi mg. 535.

Individuo ♀ (2): semi globosi. Foro della regione micropilare grande, circolare, con diametro di mm. 0,5. Solchi della superficie un po' meno profondi del caso precedente. Lunghezza mm. 6; diametro massimo mm. 5,5; peso di cinque semi mg. 455.

Individuo ♀ (3): semi globosetti subpiriformi, ripetenti, sebbene più piccoli, la forma di quelli dell'individuo (1). Se ne distinguono, oltre che per le minori dimensioni, anche per i solchi della superficie i quali sono molto poco profondi, e quindi pochissimo rilevate le aree

da essi delimitate. Lunghezza mm. 6; diametro massimo mm. 4,5; peso di cinque semi mg. 328.

Individuo ♀ (4): semi piriformi. Foro della regione micropilare ellissoidale. Solchi poco profondi e molto larghi. Lunghezza mm. 6; diametro massimo mm. 4; peso di cinque semi mg. 300.

Individuo ♂ : semi subpiriformi, tronchi all'apice. Quivi foro piccolo poco visibile, ellissoidale spesso ocluso dai resti del fascio vascolare che lo attraversava. Solchi piuttosto profondi delimitanti aree irregolari e molto meno estese dei casi precedenti. Lunghezza mm. 5; diametro massimo mm. 3,5; peso di cinque semi mg. 247.

Come si vede, dunque, i caratteri dei semi variano da individuo ad individuo, pur mantenendosi costanti per ogni individuo. Tuttavia i semi dell'♂, in confronto agli altri quattro tipi femminili sopra descritti, presentano una riduzione di dimensioni, e quindi di peso, e manifestano una certa tendenza all'allungamento, pur senza presentare una regione micropilare appaunita. Ora, data la grande variabilità dei semi da soggetto a soggetto, non posso dire se questo tipo di seme riscontrato nell'individuo ♂ sia causato dalla sua condizione ermafroditica o, come è più probabile, rappresenti ancora un altro tipo. Ciò potrebbe anche attribuirsi alla sua origine direttamente cileana. Ma, sfortunatamente, non posso fare alcun paragone, essendo ♂ gli altri individui della medesima provenienza. Il fatto, però, non sarebbe nuovo, essendo state osservate variazioni di forma in frutti prodotti da piante ♂ o che abbiano cambiato di sesso (CORTI) (1).

Onde poter meglio studiare il comportamento sessuale dell'individuo in questione, ho proceduto ad una comparazione con un individuo ♂ ed uno ♀. Per ciò, naturalmente, ho dovuto scegliere un carattere che variasse sensibilmente dall'esemplare staminifero a quello pistillifero e che, per giunta, nell'ambito di un determinato sesso, variasse entro limiti molto ristretti. Pertanto la scelta è caduta sulla lunghezza dei bottoni fiorali. Infatti è noto che questi si manifestano molto presto, ed occorre un certo lasso di tempo, più lungo nella fio-

---

(1) CORTI R., Sul dioicismo di *Idesia polycarpa* Maxim., *Nuovo Gior. Bot. Ital.* LV (1948), 4, Pag. 436 - Nuove osservazioni sul comportamento del sesso in *Idesia polycarpa*, *Ibid.* LVII (1950), 3, pag. 418.

ritura autunnale-invernale che in quella primaverile estiva, prima di giungere all'antesi. Tuttavia molto per tempo si stabilisce uno scarto tra i boccioli degli individui ♂♂ e quelli ♀♀. Ne consegue che i primi pervengono all'antesi molto prima dei secondi (1). Tra vari individui di uno stesso sesso c'è pure una scalarità in quanto alle dimensioni dei boccioli, ma essa è molto limitata e può portare, nell'antesi, allo spostamento di giorni ma non di settimane o, in qualche caso, di circa un mese, come, invece, accade per gli individui di sesso opposto. Tanto afferma BÉGUINOT e tanto ho potuto osservare io stesso, avendo notato che, in un determinato momento, le curve mostranti la variabilità della lunghezza dei boccioli, in individui diversi di uno stesso sesso, più o meno coincidono. In conclusione, la lunghezza dei boccioli, rilevata statisticamente e simultaneamente, sembra rappresentare un buon carattere distintivo tra ♀ e ♂ prima ancora dell'antesi. Infatti essa può essere considerata quale carattere sessuale secondario, espressione di uno stato fisiologico proprio a ciascun sesso, per lo meno in corrispondenza della gametogenesi o degli stadi che la precedono di poco.

Pertanto, uno studio della lunghezza dei boccioli in un individuo mostratosi ♀ nelle fioriture precedenti, si prospettava interessante per stabilire la sua posizione sessuale nei confronti di soggetti ♂♂ e ♀♀. Inoltre, avendo avuto a disposizione un individuo che, dopo essere stato per tredici anni ♀ si tramutò in ♂ (CAVARA) (2) conservandosi tale da alcuni anni, ritenni opportuno estendere anche ad esso il confronto. I risultati dell'indagine statistica sono riportati insieme, onde facilitarne il confronto, nel grafico della figura 1. In esso i boccioli sono riuniti in classi di mm. 0,5 di ampiezza. Però, giusto suggerimento dei trattati di statistica (3), i dati sono stati rilevati raggruppandoli in classi di ampiezza minore (1/3 circa di quelle del grafico) successivamente riunite ai fini diagrammatici.

Per ciascun individuo il prelievo è stato fatto in differenti punti della pianta e sono stati esaminati, per ognuno di essi, duecentocin-

---

(1) La più rapida evoluzione dei boccioli maschili, rispetto a quelli femminili e in perfetto accordo con quanto è stato osservato, per *Idesia polycarpa*, CORTI (1950) il quale ne deduce che si tratta di «un più vivace metabolismo del sesso ♂ rispetto a quello ♀».

(2) CAVARA C., Possibilità di coltivazione del Boldo in Italia. *Le piante Officinali*, 1948, n. 10, ottobre.

(3) KOLLER S., Metodi statistici generali per il biologo. Editoriale, Milano, 1947; FISHER R. A., Metodi statistici ad uso dei ricercatori, U.T.E.T., Torino, 1948.

quanta boccioli. Tale numero permette un buon orientamento dato che la finale distribuzione delle frequenze è risultata essere più o meno quella che si riscontrava dopo settanta-cento osservazioni.

Il grafico della figura 1 permette diverse considerazioni. In primo luogo si osserva che le curve dell'individuo ♂ e di quello ♀ sono ben distinte mentre quelle dell'individuo  $\overline{\text{♀}}$  e del soggetto che ha cambiato di sesso sono, parzialmente e per tratti diversi, sovrapposte alle due precedenti e tra di esse più o meno intermedie.

Si ha, infatti, la seguente successione :

♀		Valore centrale della classe modale	mm.	2
$\overline{\text{♀}}$		»	»	3
♀ → ♂		»	»	3
♂		»	»	4

La posizione dell'  $\overline{\text{♀}}$  intermedia tra il soggetto pistillifero e quello staminifero era prevedibile a priori. Però l'essersi palesata in questo modo conferma, tra l'altro, che la lunghezza dei boccioli, almeno nello stadio da me preso in esame, costituisce un discreto carattere distintivo tra ♂ e ♀ e quindi la attendibilità del metodo adottato.

Inoltre, dal grafico appare chiaro che l'individuo  $\overline{\text{♀}}$ , pur discostandosene, è molto più vicino al soggetto ♀ che a quello ♂. Insomma la centralità dell'  $\overline{\text{♀}}$  non è perfetta, risultando esso spostato verso la femminilità. Tale andamento della sua curva in corrispondenza dei valori centrali 1,5 - 2 - 2,5 non è casuale ma perfettamente rispondente alla realtà perchè in accordo con due fatti esposti prima e rilevati indipendentemente: I) il numero di carpelli dell'  $\overline{\text{♀}}$  non subisce quella forte decimazione che, all'opposto, colpisce gli stami; II) su di esso si osserva di tanto in tanto qualche fiore esclusivamente ♀ (mai esclusivamente ♂). Tre fatti, dunque, messi in evidenza con metodi ed in momenti differenti, i quali permettono di affermare che l'individuo  $\overline{\text{♀}}$  palesa una certa tendenza ♀. E poichè, come dimostro qui, l'unisessualità del *Peumus boldus*, rappresenta la condizione normale, sia pur con frequenti trasgressioni, è lecito pensare che l'esemplare  $\overline{\text{♀}}$  oggetto di questa nota rappresenti, in potenza, un individuo ♀.

Sempre dallo stesso grafico si rileva, oltre che la curva dell'individuo ♂ e quella dell'individuo ♀ sono ben distinte, anche che esse si sovrappongono per un piccolissimo intervallo. In realtà ho riscontrato che i boccioli ♀ erano lunghi al massimo tre millimetri mentre per quelli ♂ tre millimetri rappresentavano le minime dimensioni



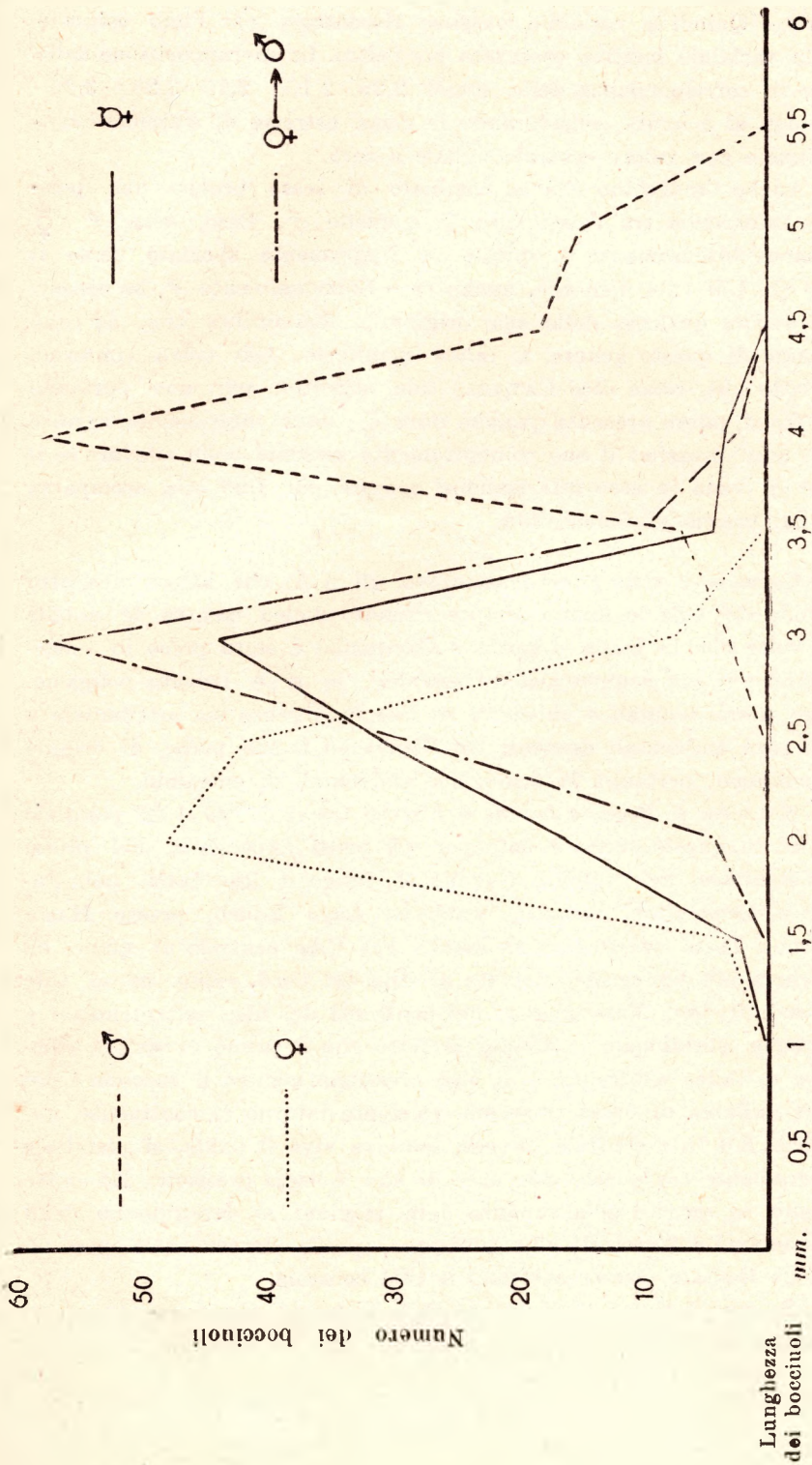


Fig. 1 - Variabilità della lunghezza dei bocciuoli in quattro individui rispettivamente ♀, ♂, ♀ e ♂ di *Pectenus boldus*. Le misurazioni sono state eseguite nello stesso periodo.

ossevate. Quindi la variabile massima riscontrata per l'uno coincide con la variabile minima osservata per l'altro. La sovrapposizione delle curve in corrispondenza delle classi 2,25 - 2,75; 2,75 - 3,25; 3,25 - 3,75 mm. si è avuta considerando le classi estreme di ciascuna curva continue e con valore centrale uguale a zero.

Anche l'individuo che ha cambiato di sesso occupa una posizione intermedia tra l'esemplare ♀ e quello ♂. Esso, come l' ♂ ma meno intensamente di questo, è leggermente spostato verso il sesso ♀. Ciò vuol dire che, anche se è funzionalmente ♂, ha conservato ancora qualcosa della sua originaria femminilità che, ad una indagine di questo genere, si rende manifesta. Ciò trova conferma nel fatto che, come dice CAVARA, tale soggetto, pur non portando mai frutti, talora presenta qualche fiore ♀. Sarà interessante seguire negli anni prossimi il suo comportamento sessuale onde rilevare se il sesso ♂ vada in esso affermandosi sempre più fino alla scomparsa di ogni traccia di femminilità.

Come si è visto precedentemente, gli A.A. che hanno descritto il boldo del Cile lo hanno sempre ritenuto dioico mentre le uniche due volte che in Italia (Liguria e Campania) è stato preso in considerazione il suo comportamento sessuale, lo si è trovato poligamo. Sorge allora spontaneo chiedersi se tale divergenza sia attribuibile a differenze ambientali esistenti tra l'Italia ed il suo paese di origine. Esaminiamo, pertanto, le condizioni ambientali di entrambi.

Nel Cile il *Peumus boldus* è diffuso tra il 31° ed il 42° parallelo sud ed in questo tratto è dato per più punti (Acougana, nei pressi di Valparaiso, nel Maule a Cauquenes, lungo il Rio Itata, nel Puchacay, Concepcion, Arauco, Valdivia, Lago Ranco, presso Hasta Osorno). Tutte queste località stanno nel Cile centrale il quale ha un clima più temperato (rispetto al Cile del nord, caldo, ed al Cile del sud, freddo). Tale mitezza nei confronti del Cile settentrionale e di quello meridionale è dovuta al fatto che il primo è sempre compreso nell'area subtropicale di alta pressione mentre il secondo è più vicino all'area di bassa pressione esistente intorno al continente antartico. Nel Cile centrale, invece, laddove vive il boldo, si stabilisce un gradiente tra queste due aree di alta e bassa pressione. Ed anche quando, in seguito all'alternanza delle stagioni, si determinano degli spostamenti dell'area di alta pressione, questa investe solo per un periodo limitato (estate australe) il Cile centrale.

Se consideriamo l'andamento delle isoterme di gennaio (Figura 2) vediamo che il Cile centrale è compreso tra le isoterme di 15° e

20° C., mentre il Cile settentrionale sta tra le isoterme di 20° e 25° C. ed il Cile meridionale è compreso tra le isoterme di 15° e 5° C.

Prendendo poi in esame le isoterme di luglio (Figura 3) si vedrà che il Cile centrale è attraversato dall'isoterma di 10° C. mentre il Cile settentrionale e quello meridionale sono attraversati rispettivamente dalle isoterme di 15° C. e di 5° - 0° C. Come si vede, dunque, l'areale del *Peumus boldus* cade in quel tratto del Cile in cui non si verificano sensibili abbassamenti od innalzamenti di temperatura. Anzi, molto verosimilmente, il suo areale così ristretto è conseguenza della sua impossibilità ad estendersi verso il nord, con clima troppo caldo e secco, e verso il sud con clima più freddo. D'altra parte esso non può spostarsi verso ovest per l'esistenza del mare e verso est per la insuperabile barriera andina.

Confrontando ora, sempre in rapporto alle isoterme, la posizione dell'areale del Cile con quella delle località italiane (Liguria e Campania) (1) nelle quali è stato seguito il comportamento sessuale del boldo, si rileva che in Italia, in confronto al Cile centrale, si raggiungono valori quasi identici nel mese più freddo, e valori leggermente più elevati, nel mese più caldo. Tuttavia tra le due zone non vi sono notevoli differenze termiche, a parte la ben nota inversione di stagioni.

Quanto alle precipitazioni, invece, c'è una certa differenza tra l'Italia ed il Cile centrale. Quest'ultimo, infatti, è caratterizzato da una scarsa piovosità e dalla grandissima permeabilità del terreno. Però, quivi, all'apporto di acqua al terreno contribuiscono, in modo sensibile, anche i numerosi corsi d'acqua che, dal versante occidentale delle Ande, si riversano nel Pacifico. Inoltre, come da noi, si ha forte piovosità invernale: le estati sono caratterizzate da scarsissime piogge perchè la brezza del mare giunge al Cile centrale dopo aver attraversata la corrente fredda detta di HUMBOLDT o del Perù. Comunque la piovosità diminuisce man mano che ci si addentra nel Cile. Però, specialmente lungo la zona costiera da Valparaiso a Valdivia (tratto lungo il quale si estende l'areale del boldo) la secchezza estiva è attenuata dalla corrente fredda. Insomma tanto in Liguria ed in Campania quanto nel Cile centrale il boldo risente più o meno delle influenze mitigatrici del mare. Infatti, nel Cile centrale, esso non si porta mai molto nell'interno. Ciò accade solo per qualche stazione; per esempio per i monti che circondano il lago Ranco. Ma anche in questo caso la lontananza dal mare è surrogata dalla presenza della enorme massa d'acqua del lago.

---

(1) Tali località, nelle annesse cartine, sono indicate con dischetti neri.

Di conseguenza non vi sono grandi differenze tra l'ambiente naturale in cui vive il boldo e le località italiane nelle quali sono

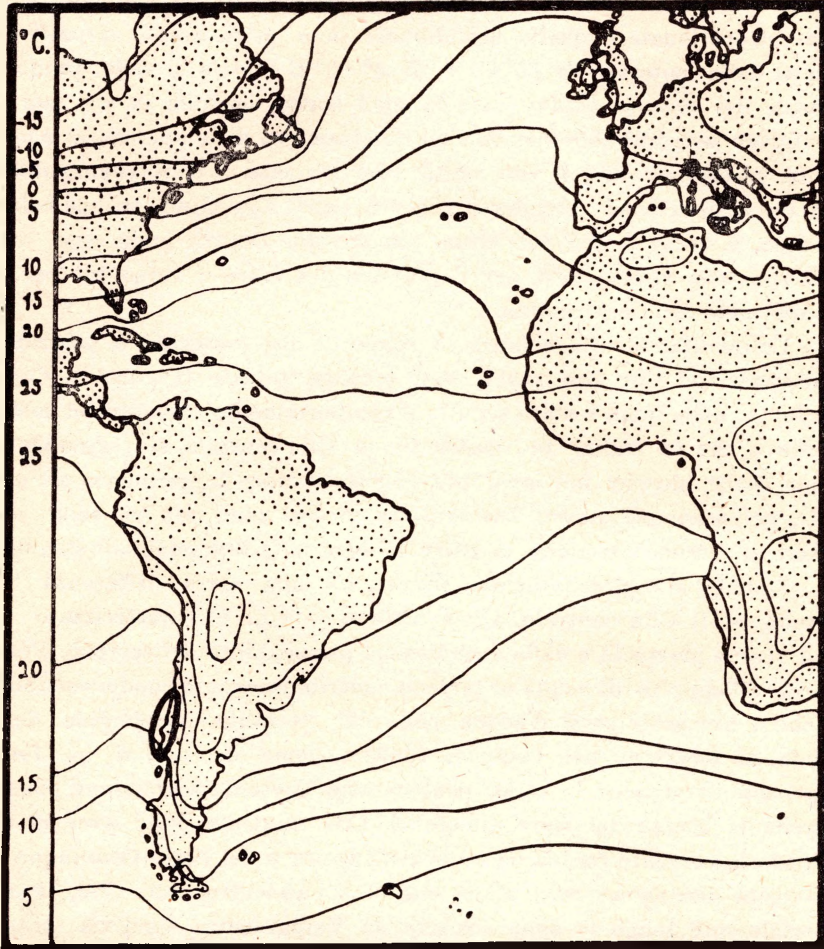


Fig. 2 - Isotherme di gennaio. L'areale del boldo è circoscritto da una linea nera spessa. I dischetti neri indicano le località italiane (Liguria e Campania) nelle quali è stato seguito il comportamento sessuale di *Peumus boldus*.

state osservate sue « aberrazioni » sessuali. Ciò vale specialmente per la Campania.

Infatti, DE MARCHI (1) dice: « il Cile centrale, con piogge ancora scarse e limitate alla stagione invernale, con estate asciutta, ha molta

(1) DE MARCHI L., Climatologia, Hoepli, Milano, 1932.

analogia, nei rapporti del clima, con l'Italia meridionale». Di qui la grande rigogliosità che il boldo acquista nelle culture della Stazione

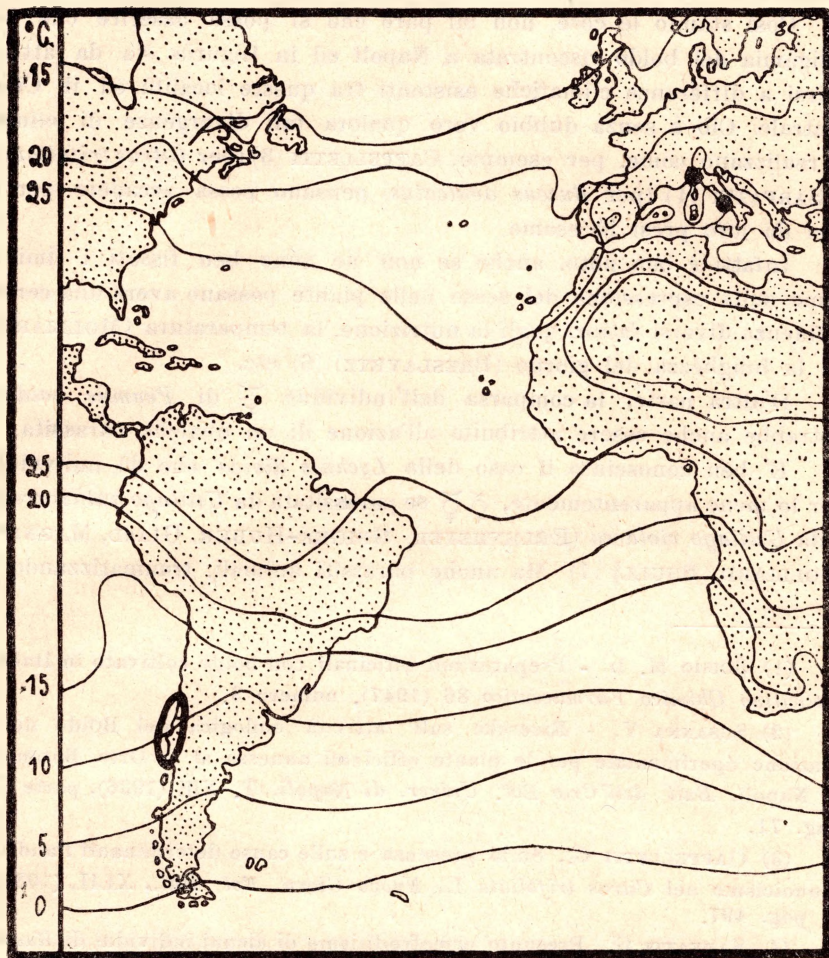


Fig. 3 - Isotherme di luglio. Per il resto, spiegazione come nella precedente fig. 2.

Sperimentale per le Piante Officinali di Napoli. Per maggiormente confermare quanto sopra, aggiungerò che il boldo ivi fiorisce e fruttifica abbondantemente due volte all'anno e che dai frutti caduti ai piedi delle piante madri nascono spontaneamente numerose piantine. Altra conferma della somiglianza delle condizioni di esistenza del boldo in Italia (Campania in particolare) e nel suo paese d'origine è

data dalla constatazione che l'analisi chimica e chimico-fisica (BOISIO) (1) e l'attività farmacologica (SUSANNA) (2) delle foglie raccolte a Napoli e nel Cile ha dato valori pressocchè uguali.

Così stando le cose, non mi pare che si possa asserire che la poligamia del boldo riscontrata a Napoli ed in Liguria sia da attribuirsi a differenze climatiche esistenti tra queste località ed il Cile centrale. Ciò è senza dubbio vero qualora tali divergenze di clima si realizzano come, per esempio, CAPPELLETTI (3) (per *Citrus trifoliata*) e SARFATTI (4) (per *Ruscus aculeatus*) pensano possa accadere per i casi da loro presi in esame.

Infatti è ben noto, anche se non ne sono ben fissati i limiti, come sulla espressione del sesso nelle piante possano avere una certa influenza diversi fattori quali la nutrizione, la temperatura (MOLLIARD) (5) la lunghezza del giorno (BRESLAVETZ) (6) etc.

D'altra parte, la comparsa dell'individuo  $\overline{\text{♀}}$  di *Peumus boldus* potrebbe anche essere attribuita all'azione di un qualche parassita.

E' ben conosciuto il caso della *Lychnis dioica* che dà individui, per lo meno apparentemente,  $\overline{\text{♀}}$   $\overline{\text{♀}}$  se parassitata da *Ustilago antherarum* o da *Ustilago violacea* (ERLENMEYER, GEIGER-HUBER, GIARD, MAGNIN, MOLLIARD, SHULL) (7). Ma anche parassiti animali, traumatizzandoli,

---

(1) BOISIO M. L. - Preparazioni officinali con boldo coltivato in Italia. *Bollettino Chimico Farmaceutico* 86 (1947), numero 3.

(2) SUSANNA V. - Ricerche sull'attività biologica del Boldo della Stazione Sperimentale per le piante officinali annessa al R. Orto Botanico di Napoli. *Bull. dell'Orto Bot. Univer. di Napoli*. T. XIII (1936), parte II, pag. 71.

(3) CAPPELLETTI C., Sulla presenza e sulle cause determinanti l'andromonoicismo nel *Citrus trifoliata* L. *Nuovo Giorn. Bot. Ital.*, XLII, (1935), 3, pag. 497.

(4) SARFATTI G., Presunto ermafroditismo di alcuni individui di *Ruscus aculeatus* L., *Nuovo Giorn. Bot. Ital.*, LVI (1949), pag. 287.

(5) MOLLIARD M., De l'influence de la température sur la détermination du sexe C. R. *Ac. Sc. Paris*, CXXVII.

(6) BRESLAVETZ L., Ricerche sullo sviluppo dei fiori della canapa in relazione alla inversione sessuale sotto l'influenza del fotoperiodismo. *Bull. Soc. Nat. Moscow* 44, 1936, pag. 182. In russo; citato da W. F. LOEWING (Physiological aspect of sex in angiosperm, *Bot. Review*, 4, 1938, pag. 581).

(7) ERLENMEYER H. and M. GEIGER-HUBER, Reversal of sex in *Melandrium album* caused by a fungus. *Helv. Chim. Acta*, XVIII (1935), pag. 921. GIARD, A., Sur la castration parasitaire du *Lychnis dioica* L. par l'*Ustilago Antherarum*. *C. R. Ac. Sc. Paris*, CVII (1888), pag. 84. MAGNIN A., Sur

possono produrre ermafroditismo in individui unisessuali. Per esempio è stato notato ermafroditismo dei fiori in un individuo staminifero di salice in seguito a parassitismo di certe tignole (HARRISON) (1). Ma nell'individuo ♂ di *Peumus boldus* qui illustrato, sia macroscopicamente che microscopicamente, non compariva traccia alcuna di parassiti animali o vegetali.

Per spiegare l'ermafroditismo più o meno accentuato nell'individuo di Napoli o di Genova, si potrebbe anche pensare ad una certa tendenza ereditaria propria della popolazione italiana di *Peumus boldus*. Ma allora bisognerebbe ammettere una loro origine comune, il che non è.

In conclusione, allo stato attuale, messa in dubbio l'azione del clima, esclusa l'influenza di parassiti, eliminata l'idea di una peculiarità propria di un certo ceppo, io sarei piuttosto propenso a ritenere che la poligamia del *Peumus boldus*, segnalata in Italia, costituisca un attributo della specie in questione. E la mancata segnalazione di essa nel suo paese di origine sarebbe dovuta a scarsità di osservazioni. Lo prova la constatazione che, nella maggior parte dei casi, anche da noi il dioicismo di questa specie è rispettato e gli individui totalmente o parzialmente ermafroditi sono rari: a Napoli su più di trenta individui ne ho trovato uno solo ♀ e BÉGUINOT riferisce che a Genova, tra alcuni esemplari di *Peumus boldus*, ne ha rinvenuto soltanto uno che di tanto in tanto portava fiori ♂♀.

Solo una estesa indagine, che ci auguriamo possa un giorno esser fatta, sui fiori di *Peumus* cresciuto nel Cile potrà definitivamente chiarire la questione.

Comunque, conseguenza o non del clima, la deviazione dal dioicismo qui segnalata, lascia pensare ad un certo substrato genetico non destituito di interesse filetico. Ma ciò sarà trattato in altro più esteso lavoro.

---

l'hermaphroditisme du *Lychnis dioica* atteint d'*Ustilago*. C. R. Ac. Sc. Paris. CVII (1888), pag. 663. MOLLIARD M., Recherches sur les Cecidies florales, Ann. Sci. Nat. Bot., I (1895), pag. 67. SHULL G. H., Hermaphrodite females in *Lychnis dioica*, Science 11 XXVI (1912), pag. 482,

(1) HARRISON J. W. H., Sex in the Salicaceae and its modification by Eriophid mites and other influences. Brit. Journ. Exp. Biol., I (1924). pag. 445.

R I A S S U N T O

In questo lavoro l'A. riferisce sul ritrovamento di un individuo  $\bar{\text{♀}}$  di *Peumus boldus*, interessante perchè mai segnalato precedentemente. Fin'ora soltanto BÉGUINOT ha parlato di un individuo  $\text{♀}$  di boldo a tendenza  $\bar{\text{♀}}$ . L'individuo oggetto del presente studio si è sviluppato da semi ricevuti direttamente dal Cile. I fiori da esso portati hanno stami e pistilli fertili; però il numero di questi organi è inferiore a quello che si riscontra nei fiori di piante rispettivamente  $\text{♂♂}$  e  $\text{♀♀}$ . Ciò vuol dire che sesso  $\text{♂}$  e sesso  $\text{♀}$ , coesistendo, si inibiscono a vicenda. È riportata un'indagine statistica fatta basandosi sulla lunghezza dei bocciuoli di quattro individui rispettivamente  $\text{♂}$ ,  $\text{♀}$ ,  $\bar{\text{♀}}$  e  $\text{♀} \rightarrow \text{♂}$ . Si è scelto questo carattere perchè è risultato che tale lunghezza, espressione del metabolismo del sesso, se rilevata statisticamente e simultaneamente, costituisce un buon carattere sessuale secondario. Da questa indagine è scaturito che l'individuo  $\bar{\text{♀}}$  è intermedio tra quello  $\text{♂}$  e quello  $\text{♀}$ . Anche intermedio è l'individuo che da  $\text{♀}$  è divenuto  $\text{♂}$ . Quindi esso non ha perduta completamente la sua originaria femminilità. La ricerca statistica ha messo in evidenza anche l'utilità di un tale metodo di ricerca nel rilevamento dei caratteri sessuali secondari delle piante. L'A., esclusa l'azione di altri fattori causa di ermafroditismo nelle piante quali il parassitismo o la costituzione genetica della popolazione italiana di *Peumus boldus*, è propenso ad escludere anche l'azione del clima, per spiegare la poligamia del boldo osservata in Italia (in Liguria da BÉGUINOT, a Napoli dall'A.). Infatti una comparazione tra le condizioni climatiche del Cile centrale, patria del boldo, e della Liguria e Campania ha rivelate differenze minime. Pertanto egli sarebbe piuttosto propenso a ritenere la poligamia del boldo attribuito proprio della specie e, se mancano sue segnalazioni nel paese d'origine di *Peumus boldus*, ciò è attribuibile a scarsità di osservazioni. Lo conferma il fatto che tale poligamia in Italia si è rivelata piuttosto rara e, per metterla in evidenza, occorre ricercarla di proposito.

---

S U M M A R Y

In this work the A. reports the discovery of a  $\bar{\text{♀}}$  individual of *Peumus boldus*, very interesting because never referred before. Till now only BÉGUINOT has relate a  $\text{♀}$  individual of boldus of  $\bar{\text{♀}}$  ten-



dency. The individual who is the object of this study derives from some seeds received directly from Chile. The stamens and pistils of their flowers are fertile, but the number of those organs is lower than the number that we meet in the flowers of the plants respectively ♂ or ♀.

This fact means that the ♂ and ♀ sex, coexisting, inhibit themselves reciprocally. It is related a statistical investigation whis was made on the basis of flower-buds length of four individuals respectively ♂, ♀, ♂ and ♀ > ♂. It was chosen this character, because such length is a good sex character, if it will be established statistically and simultaneous. From this investigation it is derived that the ♂ individual is intermediate between the ♂ and the ♀. It is also intermediate the subject, who has changed his sex from ♀ in ♂. Therefore he has not completely losed his originally female characters.

The statistical investigation has assured also the utility of this method of research to establish the secondary sex characters of the plants. The autor excludes the action of other factors producing the hermaphroditic condition of the plants, i. e. the parasitism or the genetic peculiarities of the italian population of *Peumus boldus*, and he propendes also to exclude the action of the climate to explain the polygamy observed in the boldus cultures in Italy (in Liguria by BEGUINOT, in Naples by the A.). A comparison of the climatic conditions of central Chile, native country of the *Peumus boldus*, and the Liguria and the Campania, revealed, in fact, some smallest differences. Therefore the author is of the idea that the boldus polygamy is a peculiarity of this species and, if this fact is not signalized in the native country of *Peumus boldus*, that is to ascribe to the very rare investigations. The proof of this fact is that such a polygamy was seldom discovered also in Italy and it is necessary to research her intentionally if we will see her evidence.

