

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI
ANNO CCCXVII.

1920

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XXIX.

1° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI
PROPRIETÀ DEL DOTT. PIO BEFANI

1920

giunga col pronucleo ovarico, dando così luogo ad una specie di fecondazione autogamica.

Qualunque valore abbiano tutte queste ipotesi, che io espongo al solo scopo di incitare a verificarle tutti quelli che si trovano nelle condizioni opportune, sta il fatto conclusivo che le *Artemie* di due località (Cagliari e Capodistria) sono geneticamente isolate in modo perfetto e possiedono un carattere differenziale di grande importanza e stabilità, quale è quello di una notevole differenza nella grandezza cellulare e nucleare di vari tessuti. Per di più, per un complesso di fatti, mi pare legittimo ammettere che il passaggio dall'*Artemia* amfigonica di Cagliari (diploide) all'*Artemia* partenogenetica di Capodistria (tetraploide) debba essersi compiuto gradatamente attraverso fenomeni che interessano assai semplicemente il meccanismo dei cromosomi; fenomeni che avrebbero però una portata molto grande, determinando una divergenza e un distacco completo tra le *Artemie* delle due predette località.

Biologia vegetale. — *Sulle cause di arresto di sviluppo dell'ovario nel fiore dell'olivo*. Nota di L. PETRI, presentata dal Socio G. CUBONI

Sopra l'incostanza della fruttificazione dell'olivo e, in alcuni casi, sopra la sua persistente sterilità, era stata richiamata già da tempo l'attenzione degli olivicoltori e di alcuni studiosi di agricoltura, ma solo da pochi anni il problema è stato oggetto di indagini condotte con metodo scientifico. Il risultato più saliente da queste raggiunto è che la parziale o totale sterilità dell'olivo dipende, nella grandissima maggioranza dei casi, da un arresto di sviluppo, più o meno precoce, dell'organo di riproduzione femminile.

Sopra questo fatto non vi è discussione. È sopra le cause mediate ed immediate del fenomeno che non si è ancora raggiunto l'accordo degli studiosi.

Da un punto di vista strettamente morfologico, ha portato recentemente un contributo alla soluzione del problema il prof. R. Pirotta⁽¹⁾, muovendo dalla concezione odierna delle varie forme di ontogenesi delle piante superiori in relazione al numero delle sorta d'individui che concorrono a costituire il ciclo vitale di una data specie. Le conclusioni alle quali l'autore è pervenuto sono le seguenti:

(¹) Pirotta R., *Osservazioni sul fiore dell'olivo* (in: Rendiconti R. Acc. Lincei, vol. XXVIII, serie 5^a, 2^o sem., 1919).

L'olivo, per quanto riguarda la distribuzione dei fiori, è specie pleomorfa, e precisamente è specie trifitica, perchè nel suo ciclo di sviluppo ontogenetico entrano tre sorta di individui: un individuo monoclino, uno staminifero e uno con fiori monoclini normali e fiori monoclini a pistillo più o meno ridotto, quindi fisiologicamente staminiferi.

La forma monoclina è da ritenersi primitiva; la staminifera derivata per graduale continua riduzione del pistillo, perchè anche attualmente s'incontrano individui, nei quali, insieme coi fiori prettamente monoclini, se ne trovano altri, in numero più o meno grande, che presentano tutti i gradi di riduzione del pistillo e delle sue parti sino alla scomparsa totale. Avremo dunque « olivi con fiori monoclini (e sembra essere il caso più frequente nelle piante coltivate) ed olivi con fiori staminiferi (ed è il caso più raro nelle piante coltivate). Tal'altra volta le due sorta di fiori si trovano sul medesimo individuo: cosicchè abbiamo olivi con fiori monoclini e staminiferi (ed è caso non molto frequente), ed olivi con fiori monoclini e fiori con pistillo più o meno ridotto ma sempre manifesto (ed è caso frequente) ».

Dal 1906 al 1913 vennero compiute dallo scrivente numerose ricerche sulle cause della sterilità di singole piante di olivo o di interi oliveti, adoperando a tale scopo abbondante materiale raccolto in diverse regioni oleicole italiane, ed istituendo metodiche osservazioni ed esperienze negli oliveti di Lecce. I risultati raggiunti in simili studi vennero riferiti dettagliatamente e discussi, relativamente anche ad interpretazioni diverse che di loro potevansi dare, in una memoria pubblicata nel 1914⁽¹⁾; ed alla lettura di quest'ultima invito chi può interessarsi della questione, giacchè la brevità dello spazio concesso a questa Nota non mi permette di ripetere qui se non alcuni dei fatti principali sui quali io basavo le mie conclusioni.

Per quel che riguarda l'arresto di sviluppo del pistillo, causa precipua ed immediata della sterilità, io concludevo:

« In tutte le piante d'olivo, coltivate o selvatiche, in buone o cattive condizioni di vegetazione, si verifica costantemente, e in una larga proporzione, l'arresto di sviluppo, più o meno precoce, dell'ovario. In una stessa pianta, e anche in uno stesso rametto fiorifero degli stessi individui i più fertili, è possibile trovare fiori che presentano l'arresto di accrescimento dell'ovario in stadi di sviluppo diversi.

Negli olivi, cosiddetti *maschi*, di Venafro, lo stadio di sviluppo, in cui l'ovario cessa di crescere, non differisce assolutamente da quello in cui lo stesso arresto di accrescimento si manifesta negli ovarii di fiori portati da piante fertili.

(1) Petri L., *Studi sulle malattie dell'olivo. V: Ricerche sulla biologia e patologia florale dell'olivo* (in: Memorie della R. stazione di patologia vegetale. Roma, tipografia del Senato 1914, pp. 1-64 con tavola a colori).

La percentuale dei fiori con ovario a mancato sviluppo presenta delle oscillazioni periodiche irregolari, in dipendenza delle condizioni di vegetazione. Così anche gli olivi *maschi* possono in alcuni anni portare una quantità relativamente abbondante di frutti. Tra le condizioni esterne, che possono determinare con maggior frequenza la preponderante formazione di fiori con ovario rudimentale o a sviluppo incompleto, è la siccità prolungata. La defogliazione può causare egualmente lo stesso effetto, come qualunque altra causa che determini una deficiente migrazione d'acqua nella pianta. In concomitanza alla produzione quasi esclusiva di fiori staminiferi, è stata trovata una deficienza di azoto nei rami fioriferi in confronto ai rami con fiori fertili, ciò che sembra autorizzare a considerare questo fatto come la causa immediata dell'arresto di sviluppo dell'organo riproduttivo femminile.

Questi risultati delle mie ricerche negano, in conclusione, l'esistenza delle quattro categorie di individui, ammessa dal Pirotta, e cioè: 1°) individui a fiori monoclini; 2°) individui a fiori staminiferi; 3°) individui a fiori monoclini e fiori staminiferi; 4°) individui a fiori monoclini e a fiori con pistillo più o meno ridotto. Questa distinzione corrisponde più o meno a uno schema teorico che non alla realtà dei fatti. *In natura ogni pianta di olivo, coltivata o selvatica, presenta le tre sorta di fiori (cioè monoclini, staminiferi e monoclini con pistillo ridotto) o, più esattamente, mostra nei suoi fiori tutti gli stadi dell'arresto di sviluppo del pistillo. Non esistono olivi con fiori tutti monoclini, come non esistono olivi a soli fiori staminiferi.*

Le differenze che sussistono tra i diversi individui riguardano solo la frequenza con cui si manifesta l'arresto, più o meno precoce, dello sviluppo dell'ovario. Le oscillazioni, che questa frequenza presenta in una stessa pianta, sono, con tutta evidenza, in dipendenza di fattori esterni.

Le osservazioni e le esperienze da me eseguite lo dimostrano. Così in alcuni individui di olivo *maschio* di Venafro venne constatata per tre anni consecutivi, nei rametti esaminati, un'elevatissima percentuale (98-100 %) (1)

(1) Queste percentuali, per rappresentare esattamente il rapporto quantitativo fra produzione di fiori monoclini e staminiferi in uno stesso olivo, dovrebbero essere desunte naturalmente dall'esame e dal computo di *tutti* i fiori che la pianta porta nel periodo dell'antesi.

Riflettendo però all'ingente numero di fiori prodotti da un olivo adulto, è ben comprensibile come un computo cosiffatto non sia praticamente attuabile ed occorra contentarsi di un valore approssimativo desunte dall'esame di un numero relativamente grande di fiori (1000-2000), appartenenti a rami bassi e alti, vólti a nord e a sud. In questo modo l'errore in cui si può incorrere è assai meno grave di quando si esamini solo un centinaio o meno di fiori, specialmente se raccolti sopra uno stesso ramo. È per questa ragione che, per es., il 100 % di fiori con ovario rudimentale trovati su cinque infiorescenze, sopra un totale di 67 fiori (cfr. Pirotta R., loc. cit.), non può essere considerato come un rapporto che si verifica su tutti i rami di quella pianta. Sarebbe quindi arbitrario il voler concludere, procedendo con un siffatto metodo, che in tal caso si tratti di pianta a fiori esclusivamente staminiferi.

di fiori con pistillo rudimentale, mentre nel 1913, nei primi di giugno, in alcuni rametti delle stesse piante venne trovato il 50 % di fiori con pistillo bene sviluppato. Una percentuale che, nel periodo dell'antesi, è presentata pure da olivi molto fertili.

Sperimentalmente è stata provocata la formazione esclusiva di fiori staminiferi, riducendo la corrente acquee di traspirazione, sia staccando tutte le foglie dei rametti fioriferi sin dall'inizio dello schiudersi delle gemme fiorali, sia sottoponendo a siccità prolungata alquanto giovani piante in vaso. Nel primo caso si ottenne il 100 % dei fiori con pistillo rudimentale, come nei fiori staminiferi ordinari; nel secondo caso, sin dal primo anno dell'esperienza, la serie di piante non irrorate presentò, su 2515 fiori, il 98 % di fiori staminiferi. Nel mese di luglio, solo 48 fiori giunsero a dare il frutto; la serie di olivi della stessa età, sufficientemente irrorati, formò un numero minore di fiori (815), dei quali il 78 % presentava il mancato sviluppo dell'ovario: una percentuale non rara negli olivi coltivati. Da questi 815 fiori si ebbero 175 olive. In quest'ultima serie di piante, quindi, il rapporto numerico tra fioritura e fruttificazione fu eguale a 4,6:1; nella prima serie, al contrario, il rapporto fu di 53,5:1.

In una stessa pianta si verifica generalmente una diversa localizzazione del massimo e del minimo della percentuale di fiori con ovario ridotto. Il massimo si trova per lo più nei rami più bassi e vòliti al nord, mentre il minimo (maggiore fertilità) nei rami posti più in alto e vòliti a sud. In una stessa infiorescenza restano sempre sterili i fiori che nascono all'ascella degli assi secondari. Nei fiori terminali ordinariamente il pistillo raggiunge il suo completo sviluppo e dà origine al frutto.

Tutti questi fatti sono senza dubbio in relazione con la maggiore o minore migrazione dell'acqua nei tessuti di trasporto. Nello stesso ordine di fatti rientra la sterilità di alcuni oliveti, che ho lungamente studiato nei dintorni di Lecce, posti su terreni secchi, soggetti a lunghi periodi di siccità (Lizzanello, Martano), in confronto della mediocre o buona fruttificazione degli oliveti situati nelle identiche condizioni di clima, ma su terreni con relativamente abbondante contenuto in acqua (Maglie). Mentre nei primi il numero dei fiori con pistillo rudimentale sale al 98 e 99 %, nei secondi se ne trova solo il 50 o il 60 %.

Nella zona a sud-est di Lecce, nell'ultimo cinquantennio, molti olivi, da uno stato di fertilità originaria, sono diventati, per l'influenza di condizioni esterne, altrettanti olivi *maschi*.

In qual modo si può, in questi ed altri casi simili, interpretare la prevalenza di fiori staminiferi come la semplice conseguenza di una *naturale spontanea costituzione dei fiori*, e della *naturale distribuzione di questi nei diversi individui*?

Le ricerche istologiche dimostrano nettamente come tra fiori staminiferi e fiori monoclini, con pistillo più o meno ridotto, non sia possibile stabilire una demarcazione netta; ma l'arresto di sviluppo dell'organo femminile si verifica in tutti gli stadi del differenziamento, non solo nei fiori di una stessa pianta, ma pur anco in quelli di uno stesso rametto o infiorescenza. Anche quando l'arresto di sviluppo è molto precoce, gli ovuli sono già differenziati e, in molti casi, anche la cellula archesporiale. È quanto si può osservare nei fiori staminiferi degli olivi *maschi* e degli olivi fertili ⁽¹⁾.

Ora è evidente che la causa la quale determina l'atrofizzarsi dell'ovario nei primi stadi di sviluppo è quella stessa che continua la sua azione di arresto anche negli stadi ulteriori prima e anche dopo l'antesi, indipendentemente, in quest'ultimo caso, dall'effetto di una mancata fecondazione, come già dimostrarai sperimentalmente ⁽²⁾.

Un altro fatto da prendere in considerazione è che gli olivi coltivati sono tutti riprodotti, da tempo immemorabile, esclusivamente per talea, anche quando si adoperino piantine nate da seme, le quali sono sempre innestate al secondo o terzo anno con marze di varietà coltivate.

Le differenze quindi che attualmente noi troviamo, nel caso soprattutto di piante molto giovani, fra individuo e individuo, nella percentuale di fiori con pistillo rudimentale, *rappresentano soltanto delle oscillazioni temporanee, e di data recente, del manifestarsi di un carattere che trovasi originariamente in tutte le varietà coltivate e selvatiche.*

Non è concepibile che l'olivicoltore prelevi delle marze di una varietà pregiata per i suoi frutti, da individui diventati sterili. Le giovani piante, coltivate in vaso, come quelle esaminate dal prof. Pirotta ⁽³⁾, producono spesso in prevalenza fiori staminiferi per le peculiari, sfavorevoli condizioni di vegetazione, e questo fatto non può evidentemente essere interpretato come il risultato di una distribuzione naturale di questa sorta di fiori su quei determinati individui. Dati più attendibili per lo studio della questione, quale è stata posta dal prof. Pirotta, potrebbero essere forniti da piante selvatiche nate da seme. Solo queste presentano la garanzia, per lo studioso, di costituire degli individui propriamente detti, cioè geneticamente distinti. Ma anche negli olivi selvatici le differenze individuali riguardano solo, per ciò che concerne la costituzione del fiore, la maggiore o minore percentuale dei fiori a pistillo rudimentale.

* * *

Da quanto ho qui brevemente riassunto dalla mia memoria del 1914, non sembrerà ingiustificata, anche dal punto di vista pratico che senza dubbio la questione presenta, la mia insistenza nell'affermare la necessità

⁽¹⁾ Cfr. le fig. 1 e 2 della memoria già citata.

⁽²⁾ Cfr. loc. cit., pp. 16 e 17.

⁽³⁾ Pirotta R., loc. cit., pag. 6, B e C.

di stabilire innanzi tutto quali fatti fisiologici possano spiegare l'arresto di sviluppo dell'ovario del fiore dell'olivo. Giacchè, pure ammettendo che nell'*Olea europaea* sussista la tendenza naturale, per fatti ontogenetici, a produrre, oltre i fiori monoclini, anche fiori staminiferi, dovremo necessariamente riconoscere, che tale tendenza venga influenzata, nella sua estrinsecazione, dall'azione favorevole o inibitoria di condizioni esterne.

Quali sieno queste condizioni e in qual modo esse agiscano, resta ancora da determinare, e le mie indagini non rappresentano che un primo tentativo; ma è questo d'altra parte il solo lato del problema che veramente può essere sottoposto all'indagine sperimentale e dalla cui soluzione può derivare un'utile applicazione pratica. È questo l'indirizzo, che, secondo il mio parere, devono avere sull'argomento in questione le ricerche biologiche, se si vogliono raggiungere dei risultati che abbiano un vero interesse per la scienza e per l'olivicultura.

RELAZIONI DI COMMISSIONI

La Commissione composta dei Soci L. LUZZATTI, G. DE MARCHI e R. PIROTTA (relatore), incaricata dalla Accademia di riferire intorno al metodo proposto dal dott. GIROLAMO AZZI per lo studio razionale e la soluzione pratica dei problemi di meteorologia e geografia agraria, ha l'onore di presentare la seguente relazione:

I.

Dopo uno studio accurato intorno ai fatti e alle idee fino ad ora note, completandoli ed ulteriormente sviluppandoli anche col contributo di ricerche proprie e coll'aggiunta di concetti originali, Girolamo Azzi li collega e coordina in un tutto organico che è poi il metodo o il sistema da lui proposto per definire e risolvere problemi che egli chiama di meteorologia e di geografia agraria.

Per il modo però col quale l'Azzi imposta i problemi medesimi, intendendo egli ricercare determinare ed analizzare i rapporti tra pianta e clima, tra pianta e terreno, la meteorologia diventa lo studio della influenza dei fattori climatici sull'organismo in azione, e la geografia diventa il ramo di scienza che si occupa bensì della distribuzione geografica delle piante, ma considerandole non come un sistema statico ma come un sistema dinamico in funzione dei fattori dell'ambiente, che tratta, cioè, delle condizioni di equilibrio e di sviluppo di una pianta nei vari punti della sua area di distribuzione.

Si chiami coll'uno o coll'altro nome il ramo di scienza che è campo degli studi dell'Azzi, esso non è dunque in realtà nè meteorologia nè geo-