

Prof. ANTONIO VITTORIA

RICERCHE E NOTE CRITICHE
sul differenziamento delle gemme a fiori nel mandorlo

TUFTS W. P. e MORROW E. B. (1) hanno ricercato nel mandorlo « Nonpareil » crescente in California, l'inizio del differenziamento delle gemme a fiori: essi ritengono che il primo segno di differenziamento delle gemme a fiori non si sia ancora avuto sino alla fase da essi raffigurata in fig. 3 tav. 3, corrispondente al 1° settembre 1923. Tali AA. eseguono sezioni longitudinali delle gemme ed adottano il criterio, in sostanza, di ritenere il differenziamento essere all'inizio quando si ha un ingrossamento del meristema apicale.

GIOVANNARDI - PANTANELLI E. (2) nel 1940 ha riscontrato, per Bari, e sempre nei riguardi del mandorlo, che gli organi fiorali sono già riconoscibili verso la fine di giugno. La Giovannardi-Pantanelli dichiara di ritenere che probabilmente la differenza intercorrente tra Bari e la California nei riguardi dell'inizio del differenziamento delle gemme a fiori del mandorlo (in California alcuni AA. riportano al periodo agosto-settembre l'inizio del differenziamento) possa essere in relazione alla diversità degli ambienti.

La Giovannardi-Pantanelli però non riporta alcuna figura di sezioni.

ANGIOLA U. (3) ha studiato in questi ultimi tempi le prime manifestazioni del differenziamento delle gemme a fiori, anche nel man-

(1) TUFTS W. P. MORROW E. B. Fruit-bud differentiation in deciduous fruits. *Hilgardia, California Agricultural Experiment Station*, Vol. I, maggio 1925, n. 1, pagg. 1-14.

(2) GIOVANNARDI-PANTANELLI E. La data di fioritura del mandorlo in rapporto all'andamento meteorico. *Stazione Agraria Sperimentale di Bari*, Memoria n. 34, Pubblicazione n. 232, 1940, pagg. 1-43.

(3) ANGIOLA U. Ciclo di accrescimento e differenziazione delle gemme in piante perenni nel territorio di Bari. *Nuovo Giornale Botanico Italiano*, Vol. LIV, 1947, pagg. 466-483.

dorlo ed a Bari. L'A. ha condotto sezioni longitudinali di gemme a fiori di una pianta di mandorlo di 11 anni, della varietà «Falsa Cattedra» e, seguendo il criterio che il primo apparire del differenziamento fosse dato dall'assunzione da parte del meristema apicale della forma di una papilla, ha stabilito che, nelle condizioni alle quali egli ha attuato la sua ricerca, le prime manifestazioni del differenziamento si sono avute intorno al 12 agosto del 1946.

E' noto che le condizioni ambientali e le caratteristiche, varietali e funzionali, dell'individuo sul quale viene attuata la ricerca del differenziamento delle gemme a fiori possono influire sull' anticipo o sul ritardo del differenziamento stesso. Tenendo ora da parte queste considerazioni riguardanti alcune condizioni di ricerca, ritengo opportuno intratternearmi, in questa sede, soltanto sulla parte morfologica dello studio del differenziamento.

A tale ultimo proposito ricordo che in mie ricerche precedenti su *Rosa Wichuraiana*, *Prunus domestica* e *Solanum Lycopersicum* (1) è risultato che il meristema apicale iniziante il differenziamento di un fiore può essere analizzato o individuato nei suoi elementi costitutori: è risultato cioè che col progredire graduale dell' ontogenesi il talamo fiorale si va man mano costituendo, arricchendosi di elementi, fillopodi, i quali si svolgono ciascuno da un precedente e si aggiungono basipetamente; ho inoltre dimostrato, nel lavoro sul *Prunus domestica* (2), che l'indizio sicuro della prima manifestazione morfologica di differenziamento è dato dall' aggiunta basipeta del terzo fillopodio sepalino, in quanto mentre nei meristemi vegetativi le aggiunte degli ulteriori elementi, ossia dei fillopodi più giovani, avviene verso l'alto, nei meristemi destinati a dare un fiore tale aggiunta avviene verso il basso; tale direzione di differenziamento si può mettere in evidenza nella maniera più precoce all'atto del differenziamento del terzo fillopodio sepalino, perchè quando si è già differenziato il secondo è impossibile o forse difficile stabilire se tale secondo fillopodio si è differenziato acropetamente oppure basipetamente.

(1) VITTORIA A. Il differenziamento del talamo in *Rosa Wichuraiana* Crép. con riferimento alla teoria della pseudanzia. *Rivista di Biologia*, Vol. XXXIII, 1946, pagg. 1-25. L'epoca di differenziamento del talamo in *Prunus domestica* L. ricercata in base agli ulteriori sviluppi della teoria di Delpino-Catalano. *Annali della Facoltà di Agraria di Portici, della Università di Napoli*, serie III, Vol. XVI, 1947, pagg. 1-19. Il differenziamento del talamo in *Solanum Lycopersicum* L., *Delpino* Vol. n, (Tomo XIX), pagg. 1-13.

(2) VITTORIA A. L'epoca di differenziamento ecc., già citato.

Le illustrazioni relative ai fatti or ora accennati sono state date mediante sezioni trasversali seriate dall'alto in basso. Inoltre in relazione all'asimmetria di sviluppo manifestata nei primordi fiorali è stata prospettata (1) la natura della difficoltà dello studio dei detti fenomeni a mezzo di sezioni longitudinali.

Poichè il TUFTS, il MORROW e l'ANGIOLA come del resto tutti o almeno la maggior parte degli A.A. che hanno studiato il differenziamento delle gemme a fiori, hanno seguito il metodo di studio di sezioni longitudinali mediane ed il criterio di ritenere il differenziamento essere all'inizio quando vi è un generico e poco preciso ingrossamento dell'apice meristemale, ritengo opportuno indagare ulteriormente sull'argomento, soffermandomi a chiarire di più l'opportunità ed il valore manifestati dal metodo delle sezioni trasversali e, più ancora, dal criterio, necessario, non soltanto possibile, della struttura sinfillare del fiore.

Descrizione delle sezioni osservate

A cominciare dal 9 maggio sino al 5 agosto 1950, con intervalli di 15 giorni, sono stati eseguiti num. 7 prelievi di gemme di mandorlo; la pianta dalla quale sono stati eseguiti i detti prelievi cresce in Portici, a Villa Maltese, ha frutto con guscio tenero, è sana, in buone condizioni di vegetazione ed ha approssimativamente una cinquantina di anni.

Tutti i prelievi delle gemme sono stati sempre eseguiti da dardi trovantisi al secondo anno di età e disposti su una stessa parte della chioma.

La fissazione è stata eseguita sempre con Karpetschenko (durata sette giorni); in alcuni casi, cioè per una parte delle gemme di alcuni prelievi, è stata eseguita anche fissazione con Juel (durata 24-28 ore) ed inoltre con formaldeide del commercio al 10% (durata sette giorni). Così come fu fatto precedentemente (2) per il susino, anche nel presente caso del mandorlo le perule più esterne sono state accuratamente allontanate, allo scopo di permettere una più facile penetrazione delle sostanze (fissativi, etc.). Le sezioni sono state eseguite a 15 μ di intervallo. La colorazione è stata attuata con ematossilina Delafield.

Le figure che qui appresso passo a descrivere sono così raggruppate, nel senso che quelle riunite in uno stesso gruppo fanno parte

(1) VITTORIA A. Il differenziamento del talamo in *Solanum Lycopersicum* L., ecc., già citato.

(2) VITTORIA C. L'epoca di differenziamento del talamo ecc., già citato.

di una stessa gemma: figg. 1 e 2; figg. 3 e 16; figg. 4, 5, 6 e 7; figg. 8, 9, 10, 11 e 12; figg. 13, 14 e 15; figg. 17 e 18.

Le figg. 1 e 2 rappresentano due sezioni trasversali di una gemma prelevata il 9 maggio 1950; la fig. 1 mostra le punte di alcune perule e non vi è alcuna traccia di differenziamento di elementi fiorali: man mano che si considerano perule più interne si nota che si

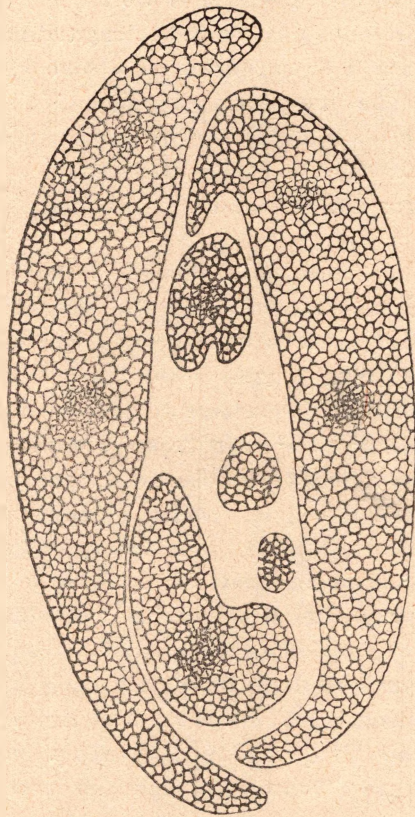


Fig. 1

tratta di elementi più piccoli, più indifferenziati e perciò più giovani: mentre infatti le quattro perule più grosse hanno chiaramente visibili dei procambi, nelle più interne tali procambi non sono ancora accennati, almeno al livello della figura; inoltre nelle perule più esterne c'è un certo numero maggiore di cellule a contenuto di colore giallo. Tali cellule non sono state rappresentate né in questa figura né in altre: le cellule in cui la predetta modificazione è in via di attuazione si mostrano come riempite di una sostanza densa, oltre che gialla.

La fig. 2, rappresentante un livello inferiore di una quindicina di sezioni rispetto al livello della fig. 1, mostra i prolungamenti inferiori delle due perule più esterne mentre stanno per trapassare nelle rispettive regioni fillopodiali, ossia mentre passano a prender parte alla costituzione del fusto: fatto, quest'ultimo, che al livello rappresentato dalla figura stessa è già avvenuto per le perule più interne.

In corrispondenza di qualsiasi livello tra le due predette figure non si nota alcun accenno di elementi fiorali.

La fig. 3 rappresenta una sezione longitudinale di una gemma di mandorlo prelevata il 9 maggio; in essa sono chiaramente visibili tre perule; rispetto alle due perule che sono a sinistra di chi osserva la figura stessa v' è da rilevare che la perula interna di tali due è un pò più piccola di mole, è meno differenziata ed è disposta un pò più in alto dell'altra; essa è quindi di poco più giovane della perula esterna.

Le figg. da 4 a 7 che, come abbiamo detto sopra, rappresentano sezioni di un'altra gemma, sono relative a sezioni trasversali seriate dall'alto in basso: il prelievo della gemma che ha fornito dette sezioni è stato attuato il 23 maggio 1950.

La fig. 4 rappresenta tre elementi della gemma e cioè una perula pe e due sepali, s^1 ed s^2 ; tutti e tre i detti elementi sono conati, ossia allo stato fillopodiale: che pe sia una perula si riconosce bene per la presenza di cellule, poche, a contenuto denso e giallo come detto per alcune cellule delle perule delle figg. precedenti; inoltre che s^1 ed s^2 siano elementi di un fiore in via di costituzione e propriamente i primi due sepali che si individuano nell'ontogenesi lo si stabilisce in seguito all'esame comparato con le figure seguenti; v' è ancora da notare che il sepalo s^3 , disegnato colle membrane cellulari a tratti più sottili allo scopo di metterlo meglio in evidenza, è situato in un piano di qualche o di alcuni μ più in basso rispetto ad s^1 . La distanza tra i bordi della figura in direzione dei sepali s^1 - s^2 è di circa 75 μ .

Nella fig. 5, immediatamente seguente verso il basso alla precedente, sono distinguibili i tre fillopodi pe , s^1 ed s^2 ; notevole poi è qui la forma, rettangolare, e la disposizione di alcune cellule nell'ambito del fillopodio s^1 : dalla loro segmentazione prende verosimilmente inizio il fillopodio s^3 (fig. 6). In detta fig. 6, la quale è immediatamente inferiore alla fig. 5, si nota la presenza di quattro fillopodi costituenti il talamo florale, e cioè il fillopodio di una perula e quelli dei tre sepali (pe , s^1 , s^2 ed s^3).

Nella fig. 7, susseguente ad alcuni μ verso il basso alla fig. 6, si ha la presenza, come nella figura precedente, di quattro fillopodi,

pe, s^1 , s^2 ed s^3 ; ma qui le cellule del fillopodio s^3 hanno subito nelle loro segmentazioni un incremento più attivo di quello delle cellule degli altri fillopodi, incremento che ha portato il fillopodio s^3 stesso ad ingrossarsi finendo col risultare meno facilmente distinguibile dal fillopodio s^1 , ma non perciò meno individuabile.

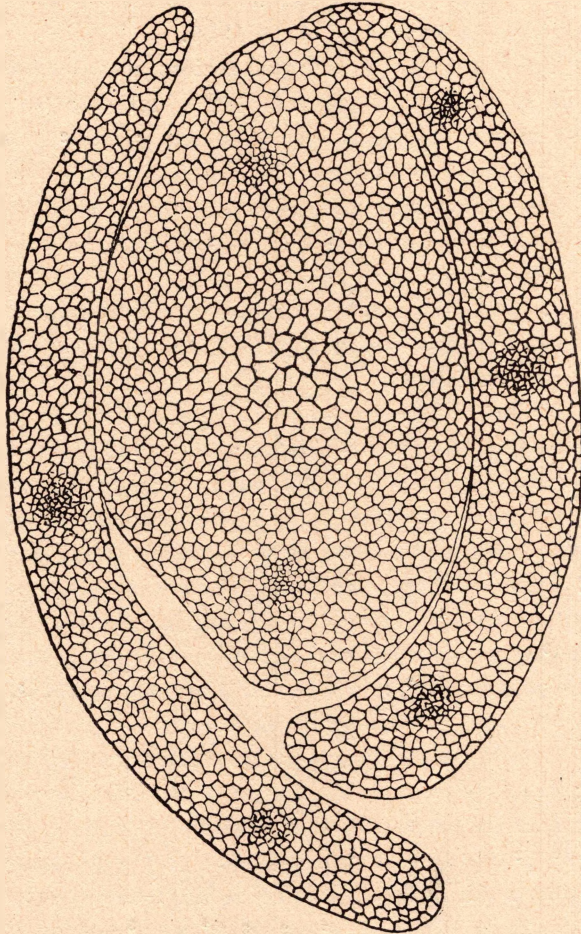


Fig. 2

Così, in questa fase primordiale (figg. 4-7), il talamo del fiore di mandorlo, ripetiamo, è costituito da tre soli fillopodi sepalini; di questi il secondo ed il terzo si sviluppano per così dire a cavallo del primo e gradatamente verso il basso.

Possiamo dunque qui subito fare osservare, ad un primo esame comparativo della fig. 3 colle figg. dell'ultima serie or ora illustrata

(figg. da 4 a 7), che mentre le perule si svolgono acropetamente, cioè verso l'alto, i sepali si susseguono nell'ontogenesi sviluppandosi, ripetiamo, verso il basso.

Perciò questa fase, rilevata come abbiamo detto il 23 maggio del 1950, deve considerarsi la fase più precoce del differenziamento morfologico delle gemme a fiori del mandorlo relativamente, si comprende, all'anno della ricerca cioè il 1950.

Le figg. da 8 a 12 rappresentano sezioni gradatamente più basse di una gemma di mandorlo prelevata il 20 luglio 1950.

La fig. 8 mostra le punte di due sepali s^1 ed s^2 completamente indifferenziati: anche qui diciamo che l'attribuzione della natura sepalina delle due formazioni rappresentate ed il relativo ordine di sviluppo (quella più in alto è s^1 e non s^2) è fatta in base ad esame comparativo colle figure seguenti.

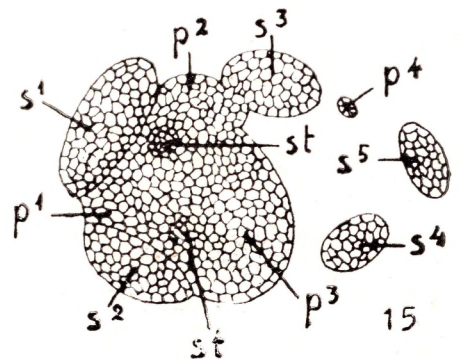
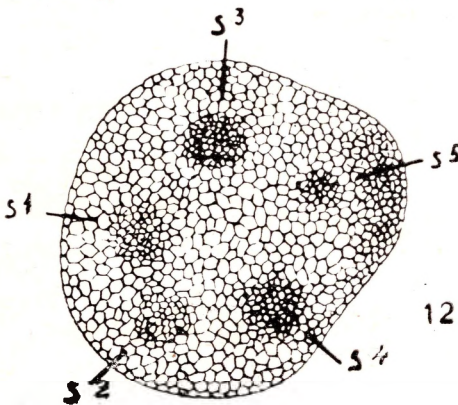
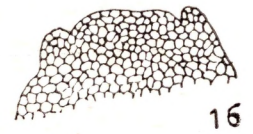
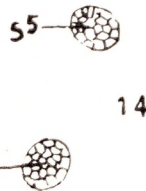
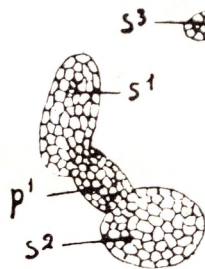
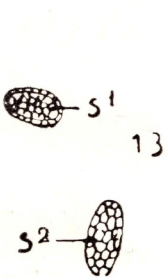
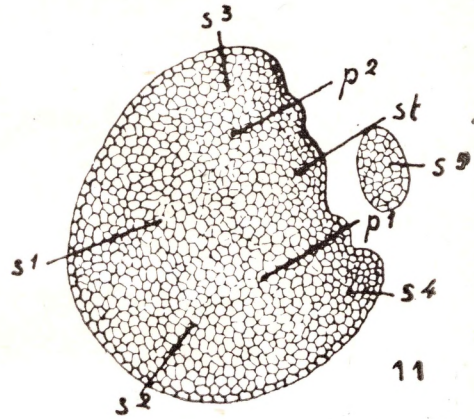
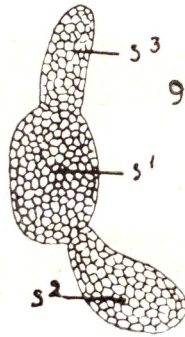
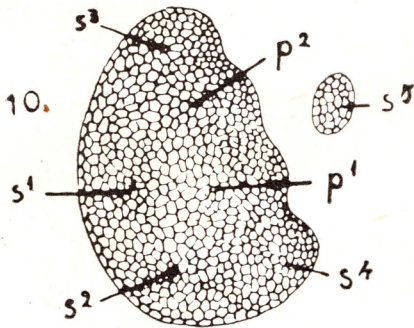
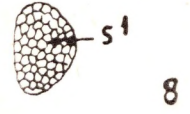
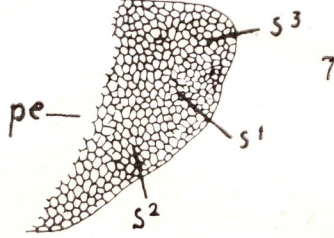
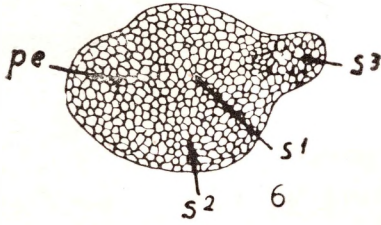
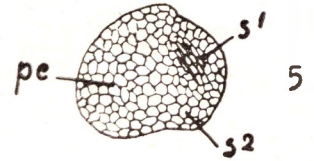
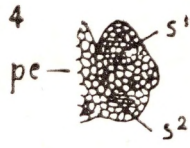
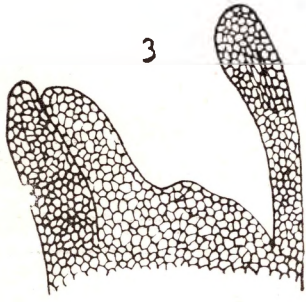
La fig. 9, immediatamente seguente verso il basso alla fig. 8, mostra i fillopodi di tre sepali s^1 , s^2 ed s^3 : perdura ancora qui lo stato di indifferenziamento.

La fig. 10 mostra strutture ad un livello di pochi μ al di sotto della struttura della figura precedente: sono qui facilmente riconoscibili i territori di pertinenza del primo, secondo e terzo sepalino (s^1 , s^2 ed s^3): l'esame comparativo colle figure seguenti di questa stessa serie ed inoltre con quelle della serie seguente (figg. da 13 a 15 relative al 22 luglio) ci dice che dalle cellule del fillopodio s^1 si è sviluppato il fillopodio s^4 , cioè del quarto sepalino, che tra i fillopodi s^1 ed s^2 e tra s^1 ed s^3 si sono originati rispettivamente i fillopodi del primo e del secondo sepalino (p^1 e p^2); inoltre che il quinto sepalino, s^5 , è, a questo livello, presente allo stato libero o frondeale.

La fig. 11 segue immediatamente, sempre verso il basso, alla figura precedente: qui sono individuabili, sempre con criterio comparativo, oltre che le formazioni presenti nella figura precedente, e cioè i fillopodi s^1 , s^2 , s^3 , s^4 , p^1 , p^2 e la fronda s^5 , il fillopodio st di uno stame.

A circa 60 μ più in basso, fig. 12, si rinviene il peduncolo florale: esso è costituito dai fillopodi s^1 , s^2 , s^3 , s^4 ed s^5 dei quali l'ultimo, ossia il più giovane, cioè s^5 , è più facilmente identificabile, sia per il decoro del contorno della figura stessa, sia per la presenza di un fascetto procambiale meno sviluppato di quelli degli altri sepali.

Le figg. da 13 a 15 sono relative alla dissezione di una gemma prelevata anche il 20 luglio 1950, ma lo stadio da essa presentato è di poco più progredito rispetto a quello delle figg. della serie precedente. Mentre la fig. 13 è molto simile alla fig. 8 (presenta due frondi sepaline, s^1 ed s^2) la fig. 14, susseguente verso il basso di alcuni μ al livello della fig. 13, mostra tre fillopodi, due dei primi due sepali





che si identificano nell'ontogenesi, s^1 ed s^2 ed uno, in mezzo ai due sepali predetti, del primo petalo, p^1 ; vi sono poi le parti libere o frondi del terzo, quarto e quinto sepalo (s^3 , s^4 ed s^5).

A pochi μ più in basso si nota una formazione plurifilopodiale (fig. 15) costituita cioè dai fillopodii del primo, del secondo sepalo e del primo, secondo e terzo petalo (rispettivamente s^1 , s^2 , p^1 , p^2 e (p^3) e di due stami st ; il sepalo s^3 è stato colpito nel punto di trapasso dal fillopodio alla fronda rispettiva; vi sono poi, allo stato libero o frondeale, i sepali s^4 ed s^5 ed il petalo p^4 . E' da notarsi inoltre la demarcazione accentuata esistente ancora, alla profondità indicata dalla fig. stessa, tra i fillopodii s^1 da una parte ed i fillopodii p^1-st-p^2 dall'altra; ed inoltre, l'altra demarcazione tra il fillopodio s^2 da una parte ed i fillopodii p^4-st-p^3 dall'altra; infine i fillopodii dei due stami st sono qui individuati da due gruppetti di cellule disposte quasi in circolo, cellule le quali sono i primissimi stadi di identificazione dei fillopodii staminali stessi.

Sviluppo del talamo florale del mandorlo

Il talamo quindi del fiore di mandorlo analogamente a quanto si verifica in *Rosa Wichuriana*, *Prunus domestica* e *Solanum Lycopersicum*, inizialmente è costituito di un numero esiguo di fillopodii: nella fase più primordiale che ho precedentemente raffigurata (figg. 4-7) esso risulta costituito da tre soli elementi fiorali, cioè i fillopodii dei tre sepali s^1 , s^2 ed s^3 i quali appunto sono i primi che si individuano durante l'ontogenesi. Più in particolare è da pensare che in una fase ancora più primitiva di quella presentata nella serie di figg. 4-7, si abbia l'esistenza di un unico fillopodio, quello del primo sepalo, il quale porta su una delle sue facce laterali le iniziali del secondo sepalo; nel mentre che i tessuti del primo e secondo fillopodio sepalino si accrescono, si identifica il fillopodio del terzo sepalo il quale è portato anch'esso dal fillopodio del primo sepalo ma su un lato quasi opposto a quello in cui ha preso origine il secondo; questo fillopodio del terzo sepalo si sviluppa basipetamente.

In seguito, man mano che procede l'ontogenesi, si sviluppano, sempre verso il basso, il fillopodio del quarto sepalo da quello del secondo ed il fillopodio del quinto sepalo da quello del terzo; contemporaneamente prende inizio la costituzione dei fillopodii dei primi petali e dei primi stami.

V'è poi anche qui nel mandorlo, come può prevedersi facilmente in base all'analogia delle strutture qui riscontrate con quelle che si hanno, ad esempio, in *Rosa Wichuriana*, una fase in cui la cavità

del talamo (vedi fig. 4 del mio lavoro su *Rosa Wichuraiana*) risulta completamente eccentrica. Dopo tale fase i bordi del talamo a sinistra di chi osserva la predetta figura, cioè i bordi meno spessi, costituiti soltanto dai fillopodi dei sepali s^4 , s^5 e p^5 , subiscono un arricchimento in fillopodi, arricchimento il quale comporta un ingrossamento dei bordi stessi di sinistra i quali così finiscono per essere costituiti da un numero di fillopodi pari a quello di cui erano già precedentemente forniti i bordi di destra, cioè quelli che erano già più ricchi in fillopodi e quindi più spessi.

Osservazioni critiche

Ricordo, come ho già avuto occasione di dire più sopra, che, a quanto mi risulta, tutti gli AA. che si sono occupati della ricerca delle prime o più precoci modalità del differenziamento delle gemme a fiori, eseguono sezioni longitudinali delle gemme e si soffermano a considerare le sezioni mediane delle gemme stesse.

Questo metodo, unitamente al criterio di considerare il talamo florale come un'entità avente una propria individualità morfologica, laddove, invece, come abbiamo ancora una volta sopra dimostrato, esso risulta da un graduale arricchimento in parti elementari o fillopodi, sono meno precisi del metodo e del criterio adottati dallo scrivente. Infatti v'è da considerare che la struttura di un meristema apicale è risolta con difficoltà nelle sue parti costitutive quando si ricorre a sezioni longitudinali, in quanto, come ho segnalato in un precedente lavoro (1), in una data sezione longitudinale non possono comparire tutti i fillopodi che prendono parte alla costituzione del talamo florale trovandosi in un dato stadio; inoltre v'è da considerare che facendo ricorso a sezioni longitudinali si vengono ad avere forme di meristemi apicali che variano di molto nel loro contorno anche se le fasi di differenziamento considerate sono identiche.

Quest'ultimo è precisamente il punto sul quale ritengo opportuno richiamare di più l'attenzione.

La fig. 16, per esempio, è relativa ad una sezione longitudinale mediana di una gemma di mandarlo prelevata il 9 maggio del 1950 e quindi probabilmente ancora senza alcun accenno di inizio di differenziamento. In essa si possono distinguere due abbozzi laterali di due giovanissime perule; il meristema apicale, cioè i tessuti tra le due dette perule, mostra una lievissima ondulazione in maniera tale

(1) VITTORIA A., Lo sviluppo del talamo in *Solanum Lycopersicum* etc., già citato.

che è possibile individuare due accenni di gobbe, tutt'e due contenute tra le due perule giovanissime. Se la gemma della quale qui è stata raffigurata questa sezione invece che essere stata sezionata secondo piani paralleli a quelli della figura fosse stata sezionata secondo piani normali a quelli della figura predetta è probabile che, anche in sezione longitudinale mediana, invece di due accenni di gobbe centrali, ne avremmo trovati uno oppure, ad esempio, tre, comunque un numero diverso da due.

Per chiarire meglio quanto or ora ho detto, e facendo questa volta riferimento a meristemi che iniziano il differenziamento di un fiore, ho ricostruito nelle figg. 17 e 18 uno stesso meristema apicale in due sezioni longitudinali mediane che si immaginano ricavate secondo due piani tra loro ortogonali. Propriamente la costruzione del grafico situato a sinistra di chi osserva la fig. 17 è stata attuata nella seguente maniera: le figg. 4, 5, 6 e 7, rappresentanti, come ho precedentemente detto, la più semplice espressione di talamo fiorale

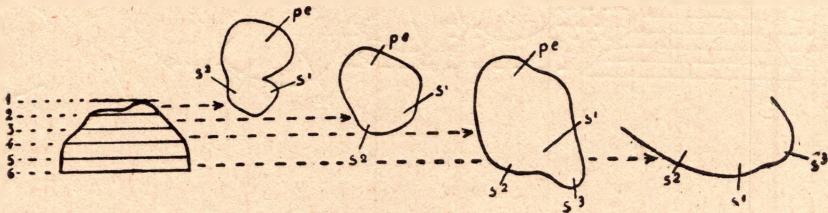


Fig. 17

rinvenuta nel mandorlo nel presente studio, sono relative a quattro sezioni contigue, le prime tre, cioè quelle delle figure 4, 5, e 6, e coll'intervallo di una sezione, non raffigurata, tra le figg. 6 e 7; sono tutte seriate, ripeto, dall'alto in basso; ridisegnate nella fig. 17, ma questa volta in maniera schematica. le quattro sezioni, anche qui isorientate, ho ritenuto che ognuna di esse avesse uno spessore di 15 μ circa (intervallo al quale è stata attuata la dissezione); ho assunto cinque spazi tra i segmenti 1, 2, 3, 4, 5 e 6, paralleli ed equidistanti; la distanza tra due qualsiasi segmenti contigui è stata fatta, nel disegno, di 3 mm., cioè di μ 15 x 100 x 2; 100 è l'ingrandimento al quale sono state disegnate le sezioni, e 2 è un aumento arbitrario assunto per comodità di disegno; rilevate dai preparati a mezzo del micrometro oculare le dimensioni in corrispondenza delle frecce della fig. 17, ho moltiplicato anche i valori relativi per 100 e per 2, come ho fatto per l'intervallo fisso di dissezione (15 μ); le misure sono risultate di μ 75, 100, 140 e 140, rispettivamente per le figg. 4, 5,

6 e 7; ho ottenuto così quattro valori e cioè cm. 1,5; 2; 2,7; e 2,7; i segmenti 1 e 2 sono stati scelti della lunghezza di cm. 1,5; il segmento 3 di cm. 2; i segmenti 4 e 6 di cm. 2,7; disposti i punti centrali di ogni segmento su una perpendicolare, non disegnata, i punti di delimitazione dei segmenti stessi sono stati uniti tra di loro, ottenendosi così il grafico. Esso, quindi, presenta a sinistra di chi osserva, il fillopodio s^2 ed a destra il fillopodio s^4 .

Ho costruito il grafico della fig. 18 in maniera perfettamente analoga e ricorrendo alla stessa serie di figure; l'unica variante in questo caso è che si immagina la gemma sia capitata alla dissezione del microtomo in maniera tale che i piani di sezione siano risultati ortogonali a quelli del caso precedente; tra gli spazi compresi fra i segmenti 1, 2, 3, 4, 5 e 6 si immaginano localizzate le 4 sezioni delle figg. 4, 5, 6 e 7; nello spazio 0-1 sono comprese le zone, della

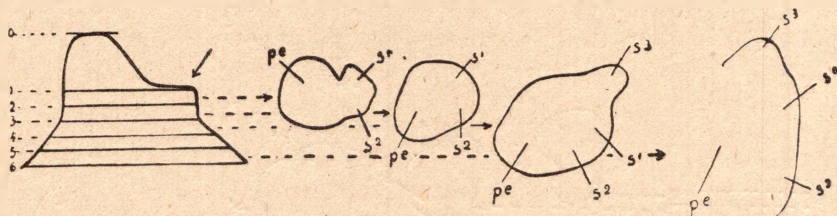


Fig. 18

perula pe , superiori al piano della fig. 4; inoltre la parte libera della perula pe risulta, nel grafico della detta fig. 18, spostata a sinistra di chi osserva, così come in realtà si verifica che la parte libera di una perula gravita sulla rispettiva parte fillopodiale e non sui fillopodii di altri elementi. In questo grafico della fig. 18 la freccia indica una zona al confine tra i due fillopodii s^4 ed s^2 .

Scaturisce, dunque, dall'esame comparativo dei detti due grafici, che a secondo della direzione dei piani di sezioni, sempre longitudinali e mediani, le figure che si vengono ad ottenere sono totalmente diverse anche per due gemme che si trovino in un identico stadio.

Nella realtà, come hanno constatato alcuni Autori (TUFTS e MORROW, ad es.), gemme provenienti dallo stesso prelievo possono presentare stadi che diversificano tra loro anche di poco: questa è stata anche la ragione per la quale piuttosto che paragonare sezioni longitudinali mediane con sezioni trasversali ottenute tutte da materiale di uno stesso prelievo, ho ritenuto far ricorso alle predette ricostruzioni grafiche.

In sostanza, poi, v'è da pensare che quando si ricorre al metodo delle sezioni longitudinali mediane i casi possibili sono, oltre a quelli

estremi presentati nei due grafici delle figg. 17 e 18, numerosi altri: le direzioni di sezione possono cioè essere intermedie, con angoli di diverso valore, tra le due direzioni ortogonali illustrate sopra: correlativamente le figure risultanti possono essere tra loro molto diverse anche se, come sempre abbiamo sin qui supposto, le gemme si trovino in stadi perfettamente identici.

Illustrazione perfettamente analoga a quella fin qui fatta a proposito delle figg. 4,7 e 17, potrebbe esser fatta per la serie di figg. 8-12.

Tutto quanto detto sopra si spiega naturalmente ponendo mente all'asimmetria di sviluppo dei talami giovanili.

Riepilogando, dunque, ed in altre parole, un'analisi completa della struttura fillopediale di un meristema apicale destinato a dare un fiore, se condotta a mezzo di sezioni longitudinali, comporta le seguenti difficoltà:

1°) in una data sezione longitudinale non compaiono tutti i fillo-podi che prendono parte alla costituzione del talamo florale in quel dato stadio;

2°) per la ragione suddetta, nel caso di sezioni longitudinali occorrerebbe forse disegnare accuratamente tutta la serie di sezioni relative ad una data gemma in quanto facilmente potrebbe verificarsi il caso d'interpretare una gobba od una curva dell'apice meristemale di una data sezione come l'inizio di un filloma non esistente ancora in una sezione precedente mentre tale gobba potrebbe essere l'ultima parte di un filloma esistente già nella predetta sezione precedente;

3°) ammesso che le gemme raccolte tutte in una data epoca si presentino in stadi completamente identici - cosa che in realtà, come ho detto precedentemente, non è facile a verificarsi è molto difficile che sezioni longitudinali di due serie risultino isorientate, per cui il paragone fra di esse risulta altrettanto difficoltoso.

Tutto quanto detto nel suscritto riepilogo si riferisce, ripeto, al caso di un esame completo dei fillo-podi, cioè di tutti i fillo-podi che costituiscono il talamo florale trovantesi in un dato stadio; ciò non esclude, naturalmente, il fatto che trovandoci ad osservare una data sezione longitudinale non possiamo arguire il numero minimo di fillo-podi in quella data sezione stessa. La presenza ad es., di due accenni di curve o gobbe dell'apice in un meristema di una data sezione longitudinale ci dice che in quel caso l'apice è costituito almeno di due fillo-podi.

Paragonando, ora, i risultati ai quali sono pervenuto nella presente ricerca con quelli degli AA. TUFTS, MORROW e ANGIOLA, noto che, astrazione fatta, come ho detto all'inizio del presente lavoro, dalle condizioni particolari di ciascuna ricerca (diversità di ambienti, di razze,

etc.) tenendo cioè solo presenti gli aspetti morfologici dei lavori in esame, segnalo che il Tufts e il Morrow per il mandorlo "Nonpareil" si sono trovati probabilmente, stando alle figure presentate dagli AA., di fronte ad un differenziamento morfologico già in atto sin dal periodo compreso fra il 30 luglio ed il 17 agosto, cioè poco più di un mese prima di quando essi ritengono che il differenziamento sia iniziato!!

Infatti dalla fig. 1 della Tav. 3 del lavoro dei predetti AA. americani si può rilevare che il meristema apicale lì microfotografato è ravvicinabile come forma del profilo a quello del grafico della fig. 17 del presente lavoro: vi è cioè nella sezione longitudinale mediana presentata una struttura difilopodiale, la quale o implica la presenza di un terzo filopodio sepalino - in un piano della gemma non raffigurato, - oppure prelude all'esistenza di tale terzo filopodio sepalino in un periodo di tempo compreso fra il 30 luglio ed il 17 agosto (figg. 1 e 2, Tav. 3 del lavoro dei predetti AA. americani): infatti tale fig. 2 presenta un accenno evidente, per quanto lieve, di tre curvature degradanti da sinistra di chi osserva verso destra: l'accenno di curvatura situato al centro non può essere che quello di un petalo, se la sezione è veramente mediana: non può essere quello di un sepalò dato che tale accenno di curvatura è al centro della figura; si desume però, dal confronto delle figure esposte nel presente lavoro e più precisamente dalla fig. 10, che, qualunque sia stata la direzione della dissezione, se cioè ad esempio in direzione dei sepali s^2-s^3 (fig. 10) oppure in direzione ortogonale alla precedente, cioè s^4-s^5 (fig. 10), la presenza di un terzo sepalò (oltre i due individuati dalle gobbe estreme della figura) ha dovuto necessariamente esistere nello stadio della fig. 2, tav. 3 del lavoro di TUFTS e MORROW.

Per quanto riguarda poi le sezioni longitudinali mediane presentate dall'ANGIOLA nel suo lavoro sul mandorlo (1), faccio osservare che la fig. 6 della tav. VI del predetto lavoro, presentata come prima manifestazione di differenziamento, si deve invece considerare come una fase di differenziamento più o meno inoltrata, in quanto la figura stessa mostra un meristema apicale avente nella parte più alta e centrale una lieve gobba e lateralmente l'accenno di altre due gobbe tutt'e due più piccole della centrale: per cui si desume, sempre sulla scorta delle strutture precedentemente illustrate nel presente lavoro, che la gobba centrale e più alta è quella del sepalò s^4 , cioè del primo sepalò che si individua durante l'ontogenesi, e le gobbe laterali sono quelle del secondo e terzo sepalò (s^2 ed s^3): data poi la dispo-

(1) ANGIOLA U. Cielo ecc., già citato.

zione dei sepali s^2 ed s^3 ai lati della figura, si desume che (vedi fig. 10 del presente lavoro) nel semispazio in cui si trova l'osservatore giacciono i sepali s^4 ed s^5 . Tale fase dunque, cioè quella della fig. 6 tav. VI del lavoro dell'ANGIOLA è già, ripeto, posteriore rispetto alla prima manifestazione di differenziamento. Quest'ultimo probabilmente si può rinvenire nello stadio rappresentato nella fig. 4 della tav. VI relativo al 29 luglio; tale stadio è probabilmente riferibile, data la forma del contorno della figura, a quello della fig. 1 tav. 3 del lavoro di TUFTS e MORROW e quindi alle figg. 4-7 e 17 del presente lavoro.

Infine, ancora a proposito del lavoro dell'ANGIOLA, si rileva che gli stadi presentati nelle figg. 7 ed 8, sempre della tav. VI, relativi rispettivamente al 26 agosto ed al 2 settembre, o sono identici, oppure, al massimo, sono tra loro pochissimo distinti: in sostanza le figure di tali due meristemi apicali rappresentati dall'Autore, o, meglio, la loro apparenza o forma esteriore, sono abbastanza distinte: in realtà non vi è un grado di distinzione pari alla diversità della loro apparenza: infatti mentre la figura 7 è stata microfotografata da una sezione ricavata, per caso, secondo la direzione s^2-s^3 , ad esempio della fig. 15 del presente lavoro, la fig. 8 è stata ottenuta da una dissezione operata secondo una direzione ortogonale alla precedente, e cioè secondo i sepali s^4-s^5 (s^4 a destra di chi osserva la fig. 8, tav. VI, e s^5 a sinistra).

Tutto ciò sempre, ripetiamo, in relazione all'asimmetria originaria dell'ontogenesi dei talami fiorali dallo scrivente segnalata anche per il mandorlo nel presente lavoro.

Da tutto quanto sopra illustrato scaturisce conseguentemente la considerazione che il metodo delle sezioni trasversali da noi adottato e, più ancora, i criteri interpretativi seguiti, consistenti come abbiamo già avuto occasione di ricordare (1) in un ulteriore sviluppo della teoria di DELPINO-CATALANO, (2) sono validi a permettere, nei riguardi della ricerca delle prime manifestazioni morfologiche del differenziamento delle gemme a fiori, segnalazioni del fenomeno stesso le quali sono più precoci di quelle attuate dagli altri Autori. Ci è stato possibile cioè, seguendo la teoria di DELPINO-CATALANO, operare un'analisi, ripetiamo, della struttura dei meristemi apicali ed inoltre, seguendo il reperto delle aggiunte basipete, anzicchè acropete, dei fillopodii fiorali, stabilire con precisione che l'epoca nella quale si aggiunge verso

(1) VITTORIA A., L'epoca di differenziamento del talamo in *Frunus* ecc., già citato.

(2) CATALANO G., Teoria generale della foglia, *Annali della Facoltà di Agraria della R. Università di Napoli*, serie III, Vol. XII, 1941, pagg. 1-205.

il basso il terzo fillopodio sepalino deve interpretarsi come prima manifestazione morfologica del differenziamento di un fiore. Altri Autori invece, attenendosi al criterio di far coincidere le prime manifestazioni di differenziamento con un generico ingrossamento del meristema apicale, ingrossamento necessariamente non ben definibile, in quanto un ingrossamento di un meristema, ad esempio, a base di tre, quattro, cinque o sei fillopodi è per essi sempre un ingrossamento, hanno finito col rendere imparagonabili tra loro i dati reperiti.

Ora, a prescindere dal valore che ha sempre, di per sè stesso, nella ricerca scientifica, un metodo più preciso, facciamo osservare che ai fini di ricerche fisiologiche o fitogeografiche non è la stessa cosa ritenere che un inizio di differenziamento di gemme a fiori di una data razza crescente in un dato ambiente avvenga un mese prima od un mese dopo; colla differenza di un mese prima o dopo si possono probabilmente avere differenze tali di fotoperiodo, temperatura, piovosità da infirmare i risultati di una ricerca tendente, ad esempio, a stabilire in quali condizioni si attui l'inizio del differenziamento.

Così pure ricordiamo che il KOBEL (1) ritiene difficile stabilire delle linee chiare circa l'influenza del clima sull'inizio del differenziamento delle gemme a fiori in quanto gli AA. che si sono interessati dell'epoca del primo apparire del differenziamento delle gemme a fiori hanno indagato su razze differenti trovantesi in luoghi diversi e perchè vi sono inevitabili variazioni tra annate successive. Ma, nonostante tali difficoltà, il KOBEL ritiene poter giungere alla conclusione che, a seconda delle differenze climatiche si può avere una differenza di 1-2 mesi nell'inizio del differenziamento delle gemme a fiori.

Osserviamo noi qui, a questo proposito, che le difficoltà comparative alle quali accenna il KOBEL sono in realtà accresciute, e non poco, da un quarto importante fattore: oltre cioè alle variazioni climatiche, razziali ed a quelle annuali, i risultati ai quali egli perviene devono essere modificati in funzione di una quarta variante: metodo dell'indagine morfologica e relativi criteri interpretativi.

CONCLUSIONI

Dunque possiamo affermare che il criterio, necessario, consistente nell'interpretare i meristemi apicali destinati a dare fiori - oltre che i meristemi destinati a dare germogli vegetativi - come entità aventi

(1) KOBEL F., Lehrbuch des Obstbaums, Springer, Berlin, 1931, in : ANGIOLA U. Cielo ecc, già citato.

struttura fillopodiale, permette una determinazione dell'epoca dell'inizio del differenziamento morfologico delle gemme a fiori che è più precoce dell'epoca segnalata da altri Autori, almeno per quanto riguarda il mandorlo.

Allo scopo di pervenire a tale risultato, cioè alla più precoce segnalazione del predetto differenziamento, è opportuno eseguire sezioni trasversali seriate: in quelle longitudinali, anche se seriate, è difficoltoso procedere all'analisi della struttura fillopodiale dei meristemi apicali. Infatti non solo una data sezione longitudinale non comprende tutti i fillopodii che costituiscono il talamo in un dato stadio, ma inoltre, mentre sezioni trasversali di due o più serie travantesi in stadi diversi possono essere sempre automaticamente isorientate facendo ruotare opportunamente il preparato — la detta operazione permette di procedere agevolmente all'analisi fillopodiale — tale isorientamento invece non si può attuare per date sezioni longitudinali; queste ultime infatti, come ho dimostrato nelle figg. 17 e 18, possono mostrare profili completamente diversi, anche se gli stadi di sviluppo delle gemme sezionate fossero identici. Tutto ciò perchè nelle prime fasi di sviluppo il talamo del mandorlo come quello della rosa, del susino e del pomodoro sono asimmetrici.

La più precoce manifestazione di differenziamento morfologico per il mandorlo, nelle condizioni precedentemente accennate della presente ricerca, si è attuata il 23 maggio del 1950.

A prescindere dalle condizioni particolari (ambiente, razza etc.) delle diverse ricerche attuate sul mandorlo dagli altri Autori, v'è da segnalare che il differenziamento delle gemme a fiori del mandorlo si è attuato circa un mese prima di quando affermano il TUFTS ed il MORROW nel loro lavoro in proposito, e circa, probabilmente, una quindicina di giorni prima di quando afferma l'ANGIOLA.

Allo scopo di rendere fra loro paragonabili i risultati di ricerche sull'inizio del differenziamento delle gemme a fiori, per pervenire, ad esempio, a considerazioni di indole funzionale o fitogeografica è necessario adottare i criteri seguiti nella presente ricerca.

R I A S S U N T O

L'Autore ha eseguito sezioni trasversali seriate di gemme a fiori di una pianta di mandorlo crescente a Portici, gemme prelevate ad intervalli regolari di tempo. Nel paragonare i risultati ai quali egli è pervenuto con quelli ottenuti da altri Autori, è scaturito che le più precoci manifestazioni di differenziamento morfologico segnalate da altri Autori, a prescindere dall'influenza di fattori ambientali e di

varietà o razza, sono posteriori rispetto allo stadio che deve essere interpretato come realmente il più precoce.

La pianta di mandorlo trovatesi nelle condizioni della ricerca attuata dall'A. ha iniziato il differenziamento delle gemme a fiori il 23 maggio del 1950.

S U M M A R Y

The A. executed transversal crosses of flower-buds of an almond-tree growing at Portici; the flower-buds were gathered at regular intervals of time. Comparing the conclusions obtained by him with those one of other Authors, the result is that the earliest manifestations of a morphological differentiation related by other Authors, prescindig from the influence of environmental and varietal factors, are later than the stage which has to be interpreted as really the earliest.

The almond-tree being in the conditions of the present research initiated its flower-bud differentiation on may 23. rd, 1950.