

ANTONIO VITTORIA

IL DIFFERENZIAMENTO DEL TALAMO IN *SOLANUM LYCOPERSICUM* L.

In due miei lavori precedenti (1) condotti sui generi *Rosa* e *Prunus* ho illustrato le modalità attraverso le quali si costituisce il talamo florale, mettendo in evidenza, tra l'altro, che esso non può essere interpretato come un asse portante fillomi fiorali, ma che invece è un sinfillo ossia è un insieme di «foglie» (2) intendendo per "foglia,, l'insieme di "fillopodio,, e "fronda,,; in ciascuna di tali foglie i fillopodii sono congenitamente concresciuti con altri fillopodii e le frondi o parti libere sono organi metamorfici e ridotti.

Tra i risultati ai quali sono pervenuto nei suddetti lavori, risultati di ordine più particolare rispetto al concetto generale di definizione del fiore esposto sopra, ricordo la constatazione del fenomeno dell'aggiunta basipeta dei fillopodii fiorali: mentre cioè nel costituirsi dei germogli vegetativi i fillopodii si susseguono dal basso verso l'alto, in maniera tale cioè che ogni fillopodio più giovane risulta avere la rispettiva regione superiore situata più in alto rispetto al fillopodio immediatamente meno giovane, nei germogli fiorali tale successione è invertita. A tale riguardo ho fatto rilevare, in quello dei due lavori sopraindicati che concerne il susino, che il criterio giusto da seguire allo scopo di mettere in evidenza il primo apparire di un fiore è proprio quello di tenere presente la direzione secondo la quale si succedono i fillopodii durante l'ontogenesi.

(1) VITTORIA A., Il differenziamento del talamo in *Rosa Wichuriana* Crép. con riferimento alla teoria della pseudanzia. «*Rivista di Biologia*» Vol. XXXVIII, 1946, pagg. 1-24.

Id., 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 della Università di Napoli*», ser. III, Vol. XVI, 1947, pagg. 1-19.

(2) CATALANO G., Teoria generale della foglia. «*Annali della Facoltà di Agraria della Regia Università di Napoli*», ser. III, Vol. XII, 1942, pagg. 1-205.

Allo scopo ora di cercare di estendere i suddetti risultati a generi di piante differenti da quelli studiati, cioè *Rosa* e *Prunus*, ho ritenuto opportuno studiare il differenziamento del talamo di *Solanum Lycopersicum*, specie che, per appartenere, com'è noto, all'ordine delle *Tubiflorae* avrebbe potuto far pensare che l'ontogenesi del fiore eventualmente variasse dalle modalità risultate per i generi già studiati, cioè avrebbe potuto far pensare che il talamo florale, come pure la corolla gamopetala, fossero, secondo quanto pensano i caulomisti, organi autonomi morfologicamente, ossia organi i quali derivano da meristemi originari unici ed indifferenziati ovvero non distinti in fillopodi, ed aventi nei primordi una forma rotondeggiante simile a quella delle strutture ad accrescimento finito.

La struttura del talamo di *Solanum Lycopersicum* L.

Durante il mese di aprile degli anni 1946 e 1947 ho prelevato, da piante di pomodoro "Croara", coltivate a Portici, delle infiorescenze giovanissime e le ho fissate in acido acetico glaciale al 2%, le sezioni, ricavate al microtomo, sono state colorate con safranina.

Ho anche eseguito colorazioni con blu di toluidina, includendo in gomma-sciroppo di Apáthy.

Sfruttando il fatto che in infiorescenze giovani di pomodoro i fiori più giovani presentano l'asse longitudinale inclinato di circa 30-40 gradi rispetto a quello del fiore apicale, sono riuscito a sezionare al microtomo, dopo regolare imparaffinamento, fiori in stadi molto giovanili. Lo spessore delle sezioni è stato di una diecina di μ .

Anche per il pomodoro come per le specie precedentemente studiate ho seguito il criterio di esaminare sezioni seriate dall'alto in basso, e non sezioni longitudinali, in quanto, come ho illustrato nel lavoro riguardante il susino, le sezioni trasversali, contrariamente alle sezioni longitudinali, permettono di osservare in un unico piano tutto l'insieme dei fillopodi che, ad un dato livello, prendono parte alla costituzione di un organo trovantesi in un dato stadio di sviluppo. È vero che a questo proposito si potrebbe obiettare che non sempre, ossia non in tutte le specie del Regno Vegetale vi è una struttura « merociclica » dei fillopodi: cioè quando la struttura fillopodiale è « olociclica » ossia quando i fillopodi occupano un'intera circonferenza e non un settore di cerchio come nel caso dei fillopodi merociclici, anche sezioni longitudinali mediane, similmente alle trasversali, sono valide a mettere in evidenza, probabilmente, tutti o quasi tutti i fillopodi costituenti un dato organo: comunque, sappiamo dall'indagine

condotta dal CATALANO che la struttura olociclica è diffusa nelle monocotiledoni; aggiungo qui inoltre che non vi sono dati in proposito, eccetto i due lavori miei sopradetti, per quanto riguarda le strutture fiorali sia delle dicotiledoni che delle monocotiledoni. Così stando perciò le cose, il criterio di adottare anche nella presente indagine l'esame di sezioni trasversali è parso più opportuno.

In una prima serie di sezioni, ricavate da un bocciuolo giovanissimo di pomodoro, sezioni che non ho raffigurate perchè molto rassomiglianti a quelle già da me presentate nelle figg. 1 e 7 del lavoro su *Rosa Wichuraiana*, alle quali rimando, ho constatato la presenza, nella sezione più alta, di solo quattro frondi o parti libere; ad alcuni μ più sotto si nota, invece, una formazione tetrafillopodiale costituita dai prolungamenti inferiori delle quattro frondi predette. Che le quattro frondi della sezione superiore, di diversa grandezza, siano frondi sepaline lo si può desumere solo dall'esame comparato con le sezioni delle serie seguenti.

Nella serie di figure, da 1 a 4, (vedi pag. 185) interessanti tutte un unico fiore di pomodoro trovantesi in uno stadio un pò meno giovanile di quello della serie precedente, sono presentate 4 sezioni, gradualmente più basse. La massima larghezza, tra i bordi, delle frondi è in questo stadio di circa 300 μ . La figura 1 mostra cinque frondi, da s^4 ad s^5 , ossia cinque formazioni tutte libere; in ciascuna di esse è possibile distinguere, verso il centro, alcune cellule in stato procambiaie appena accennato. Che tali frondi siano sepalari lo si desume dalle figure seguenti: inoltre che la successione di sviluppo, da s^4 ad s^5 sia quella indicata nella fig. 1, cioè che il secondo ed il terzo sepalino siano disposti, per così dire, a cavallo del primo ed inoltre che il quarto ed il quinto seguano rispettivamente al secondo ed al terzo, sono fatti che nello stadio rappresentato in detta fig. 1 non è possibile stabilire: solo in base all'esame comparato di altre sezioni di bocciuoli più giovani di quello delle figure da 1 a 4 ora in esame si può attuare la detta distinzione. Così nella prima sezione di uno stadio molto giovanile del bocciuolo di pomodoro, sezione che ho sopra detto rassomigliare molto alla fig. 1 del lavoro su *Rosa Wichuraiana*, risulta che le 4 frondi presenti hanno mole diversa, e precisamente tanto minore quanto più sono giovani: in tale stadio non è ancora differenziata la quinta fronda. Dalla grossezza di tali frondi si può argomentare anche l'ordine di sviluppo, ordine peraltro che risulta confermato anche dall'esame di sezioni di bocciuoli in altri stadi di sviluppo.

La fig. 2, rappresentante una sezione ad un livello inferiore di alcuni μ a quello della fig. precedente, mostra cinque sepalari liberi, da s^4 ad s^5 , come in fig. 1, ed in più le frondi del primo e secondo

petalo, p^1 e p^2 : tali ultime formazioni in questo stadio sono ancora completamente indifferenziate, cioè non presentano accenni di procambi a differenza dei cinque sepali; la diversa mole presentata dai due petali fa subito pensare, ad un primo esame, che il petalo relativamente più grosso, cioè p^1 , sia quello che si organizza per primo nell'ontogenesi: fatto questo peraltro confermato anche dall'esame degli altri stadi.

Nella fig. 3, rappresentante una sezione di alcuni μ più sotto di quella precedente, i cinque sepali mostrano ciascuno, verso il centro, alcune cellule procambiali, come nella sezione precedente; inoltre i petali p^1 e p^2 conservano ancora le relazioni di dimensioni mostrate nella fig. 1, cioè p^1 è più grosso di p^2 permanendo ancora entrambi completamente indifferenziati; fra essi si trova la punta dell'unico stame esistente in questo stadio (st^1).

Oltre che i cinque sepali allo stato frondeale come in fig. 3 nella fig. 4 cioè ad un livello di alcuni μ più sotto di quello della fig. 3, si rinviene una formazione rotondeggiante, $p^1 st^1 p^2$, ossia un insieme dei tre fillopodi o prolungamenti inferiori delle frondi, sia petaline che staminali.

È questa una formazione che possiamo definire un giovane «nucleo di talamo» ossia un talamo costituito in maniera molto semplice, in quanto solo tre fillopodi, due dei petali p^1 e p^2 ed uno dello stame st^1 , prendono parte alla sua costituzione.

In livelli poco al di sotto di quello rappresentato nella fig. 4 non si notano altri elementi al di fuori di quelli presenti nella stessa fig. 4 mentre ad un livello di parecchio più sotto di quello di quest'ultima fig. si nota una cavità del talamo, eccentrica, la quale, per tale sua eccentricità, richiama la posizione della cavità del talamo raffigurata nella fig. 10 del presente lavoro.

La figura 5 mostra una sezione ricavata in un bocciuolo di pomodoro di età di poco maggiore di quello descritto sopra e ad un livello quasi uguale a quello della fig. 4; in tale fig. 5 sono presenti, oltre che i cinque sepali, da s^1 ad s^5 , in ciascuno dei quali si notano cellule procambiali, cinque petali e cioè p^1 , p^2 , p^3 , p^4 e p^5 , di diversa grandezza e susseguentisi, nell'ordine di sviluppo, da p^1 a p^5 : che sia tale l'ordine di sviluppo lo si può desumere sino ad un certo punto dalla relativa mole di ognuno di essi, ma anche, e soprattutto, dall'esame di serie più giovanili che non ho raffigurato. Tali petali sono in uno stadio di completo indifferenziamento; inoltre due di essi, p^1 e p^2 , si trovano presenti nelle rispettive parti fillopodiali in quanto ciascuno porta sulla rispettiva faccia interna un fillopodio staminale, st . Ognuna di tali due formazioni e cioè $p^1 st$ e $p^2 st$ costituiscono, a

somiglianza di $p^1 st p^2$ della fig. 4, un « nucleo di talamo »: la differenza tra i due casi indicati di nuclei di talamo, quello della fig. 5 e quelli della fig. 4 sta in questo che mentre la formazione $p^1 st p^2$ è trifilopodiale, le formazioni $p^1 st$ e $p^2 st$ della fig. 5 sono difilopodiali e perciò queste ultime rappresentano nuclei di talamo tra i più giovanili o primordiali possibili in quanto sono semplificati al massimo per essere costituiti, ciascuno, da due soli elementi.

Le figg. 6, 7, 8 e 9 mostrano sezioni sempre isorientate e seriate dall'alto in basso, le quali si possono ritenere come tutte praticamente ricavate da un unico bocciuolo: dico così in quanto la sezione della fig. 8 in realtà è stata ricavata da un bocciuolo differente da quello che ha fornito le altre sezioni (figg. 6, 7 e 9) ma che presentava un grado di sviluppo uguale a quello che ha fornito le altre tre dette sezioni; solo le dimensioni erano di poco differenti. Questa che perciò, come ho ora detto, può considerarsi come una unica serie (figg. da 6 a 9) presenta un fiore esamero, di età di poco maggiore di quello che è stato esaminato nella fig. 5. A proposito di tale esameria ricordo che essa è relativamente frequente nel pomodoro (1)

La fig. 6 mostra sei sepali tutti allo stato frondeale ed indifferenziato, (se si eccettuano gli accenni di procambi in s^1, s^2 ed s^3), tra i quali è accettata la differenza di mole, la quale decresce quasi regolarmente da s^1 ad s^6 : anche qui il paragone con sezioni praticate a pari altezza ma in stadi più giovanili permette di stabilire con sicurezza che l'ordine di differenziamento dei sepali nel corso dell'ontogenesi è quello indicato, cioè da s^1 ad s^6 .

Il livello di sezione della fig. 7 è di alcuni μ inferiore a quello presentato nella fig. 6; la fig. 7 presenta una formazione plurifilopodiale costituita dai fillopodii s^1, s^2, s^3 , ed s^4 , in ciascuno dei quali si distinguono, al centro, delle cellule procambiali; il sepalò s^5 è stato colpito nel punto di trapasso dal fillopodio alla rispettiva fronda; il sepalò s^6 è allo stato frondeale; invece tutti i petali presenti, da p^1 a p^6 sono allo stato frondeale; vi sono poi oltre alle frondi di alcuni stami, st , i fillopodii di due carpelli, c^1 e c^2 .

La fig. 8, che illustra una sezione di alcuni μ più sotto di quella della figura precedente, mostra, oltre che la formazione plurifilopodiale s^1, s^2, s^3, s^4 , ed s^5 come nella fig. 7, un'altra formazione plurifilopodiale data dai fillopodii p^1, p^2 , e p^3 ; in corrispondenza della faccia interna di p^1 la sezione ha colpito uno stame, st , in un punto

(1) MORGANDO A., Osservazioni sulla infiorescenza del pomodoro, *Solanum Lycopersicum* L., *Nuovo Giornale Botanico Italiano*, Vol. LX, N. 3, 1948. pagg. 347-357.

di confine tra fillopodio e fronda: i fillopodi c^1 e c^2 sono anch'essi quasi completamente congeniti con due stami. Il sepalò s^6 è ancora allo stato frondeale.

A pochi μ più sotto (fig. 9) si nota che quegli elementi fiorali che sono presenti nelle rispettive regioni di confine tra fillopodio e fronda nella fig. precedente si trovano qui decisamente nelle rispettive regioni fillopodiali: si individua così una cavità che è la cavità del talamo, la quale risulta essere completamente eccentrica. In questa fig. 9 solo il petalo p^6 è presente allo stato frondeale.

Le figg. 10, 11, 12, 13 e 14 sono state disegnate da sezioni ricavate tutte da un fiore relativamente più vecchio di quello che ha fornito la serie di sezioni precedenti (figg. da 6 a 9). La massima larghezza tra i bordi esterni del talamo è, in questa fase, di poco superiore ad 1 mm. In tutte e cinque queste figure sono presenti, come al solito, sezioni gradatamente più basse; in ognuna di esse si trova una formazione esafillopodiale costituita da 6 sepali, e cioè s^1 , s^2 , s^3 , s^4 , s^5 , ed s^6 tutti più o meno della stessa mole e ciascuno con uno o tre gruppetti di cellule procambiali al centro di ognuno di essi; quando i gruppetti sono tre quello centrale è più vistoso. Nelle sezioni rappresentate nello figg. 13 e 14 i petali p^1 , p^2 , e p^3 sono stati colpiti nei punti di trapasso dal fillopodio alla fronda; e così pure dicasi per gli stami ed i carpelli. In quest'ultima serie e cioè nelle figg. da 10 a 14 è notevole la struttura dei carpelli: mentre al livello, superiore, rappresentato dalla fig. 10 è presente solo la punta del carpello c^1 , ad un livello di poco inferiore (fig. 11) si notano le frondi di tutte e due i carpelli c^1 e c^2 , di diversa mole e completamente indifferenziati; ad un livello di pochi μ più sotto (fig. 12) si nota un difillopodio, ossia l'insieme dei fillopodi dei due carpelli, i quali costituiscono anch'essi come i precedenti ($p^1 st$ p^2 della fig. 4, e $p^1 st$, $p^2 st$, della fig. 5) un «nucleo di talamo». Più in basso poi, (figg. 13 e 14) i carpelli presentano due loculi con gli abbozzi degli ovuli.



Fig. 15

La fig. 15 è una sezione longitudinale approssimativamente mediana ricavata da un bocciuolo giovane. Dico sezione «approssimativamente» mediana in quanto, non avendo io seguito il criterio di esaminare in sezioni longitudinali un numero relativamente alto di bocciuoli

della specie in istudio, debbo constatare l'impossibilità obbiettiva di poter decidere, servendomi solo della sezione che ho rappresentato nella fig. 15, se detta sezione é veramente mediana: conseguentemente non si può decidere con sicurezza se il piccolo mammellone presente verso il centro del bocciuolo sia una parte di fronda petalina, sepalina oppure staminale; invece le frondi laterali esterne sono sicuramente due frondi sepaline; i due mammelloni immediatamente all'interno non possono essere che frondi petaline.

Lo sviluppo del talamo di *Solanum Lycopersicum* L.

Tenendo presente quanto ho sopra illustrato è possibile ricostruire le modalità secondo le quali si organizza il talamo florale di pomodoro.

Nella fase più giovanile che sono riuscito a colpire nello studio del fiore di pomodoro (vedi fig. 1 del mio lavoro su *Rosa Wichuraiana*, le parti libere o frondeali sono quattro: esse sono, come già ho detto) quattro sepalì; il talamo florale (fig. 7 dello stesso lavoro) si presenta correlativamente costituito solamente da quattro fillopodi sepalini i quali sono quelli che per primi si organizzano durante l'ontogenesi.

Invece nella fase di sviluppo immediatamente più accentuata, da me messa in evidenza nelle figg. da 1 a 4, si può constatare che le parti libere o frondi sono più numerose (cinque frondi sepaline, due petaline ed una staminale): correlativamente le parti congenite che vanno a costituire il talamo sono otto (cinque fillopodi sepalini, due petalini ed uno staminale).

In fasi ancora più progredite (sezione inferiore a quella presentata in fig. 9) si può constatare che i fillopodi che prendono parte alla costituzione del talamo sono in numero maggiore di otto. Se avessi raffigurato altri stadi intermedi tra quelli ora menzionati sarebbe risultato che l'arricchimento del talamo in fillopodi è graduale, in quanto aumenta col progredire dell'ontogenesi.

Che il talamo florale di pomodoro si arricchisca gradatamente di fillopodi si può desumere pure da un esame comparativo delle figg. 9 e 14 del presente lavoro; mentre in uno stadio primitivo (che io non ho raffigurato ma che sostanzialmente è molto simile a quello della fig. 9) la cavità del talamo, come già sopra segnalato, è eccentrica, in seguito, (fig. 14) essa risulta centrica: ciò vuol dire che i bordi del talamo, a sinistra di chi osserva la fig. 9, bordi costituiti dai fillopodi s^4 , s^5 ed s^6 non hanno ancora avuto, per così dire, il tempo di organizzare i fillopodi dei petali e degli stami, così come invece è già avvenuto per i bordi di destra.

Sostanzialmente dunque l'ontogenesi del talamo fiorale di pomodoro manifesta modalità di sviluppo che richiamano completamente alla mente quelle osservate in *Rosa Wichuraiana* ed in *Prunus domestica*. Perciò, anche per il pomodoro come per le due specie prima studiate è possibile ricostruire in maniera analoga le modalità di sviluppo attraverso le quali passa il talamo fiorale di pomodoro: da un unico fillopodio sepalino si differenziano, in corrispondenza delle due facce laterali opposte, i fillopodi di altri due sepali, il secondo ed il terzo; da ciascuno di questi ultimi, mentre che dal fillopodio del primo sepalò si origina il fillopodio del primo petalo, si differenziano i fillopodi di altri due sepali, il quarto ed il quinto; il sesto, quando c'è si sviluppa dal quinto. Mentre poi i sepali per primi organizzatisi cioè s^1 , s^2 ed s^3 iniziano o completano in corrispondenza delle loro facce interne il differenziamento dei fillopodi del primo, secondo e terzo petalo, e da questi ultimi si inizia il differenziamento di fillopodi staminali, i fillopodi sepalini più giovani cioè s^4 ed s^5 iniziano il differenziamento dei fillopodi del quarto e quinto petalo; in questa fase, o poco prima, la cavità del talamo è asimmetrica. Tale asimmetria viene subito dopo ad annullarsi quando cioè i fillopodi del quarto e quinto petalo sono bene sviluppati e da essi si differenziano i fillopodi staminali.

Osservo infine che anche qui come in *Rosa Wichuraiana* ed in *Prunus domestica* i fillopodi più giovani sono basipeti e cioè si differenziano a livelli inferiori rispetto a quelli immediatamente più vecchi, dai quali sono originati; ciò si può desumere, ad esempio, dalla fig. 5 in cui il petalo p^5 è il più piccolo di mole e perciò il più giovane: esso infatti non è presente, in una sezione che non ho raffigurata, di pochi μ superiore rispetto a quella della fig. 5. Così pure dicasi per il petalo s^6 (fig. 6) e per il carpello c^2 (figg. 10 e 11).

CONCLUSIONI

Il talamo di *Solanum Lycopersicum* L. non è un organo morfologicamente autonomo, come ritengono i caulomisti, cioè non risulta da un accrescimento omogeneo, tutt'al' in giro, di un unico cono di vegetazione: esso infatti si organizza, durante l'ontogenesi, in seguito ad aggiunte graduali di fillopodi.

Anche la corolla, la quale a sviluppo finito, essendo simpetala, dà l'impressione di derivare da un unico meristema originario avente

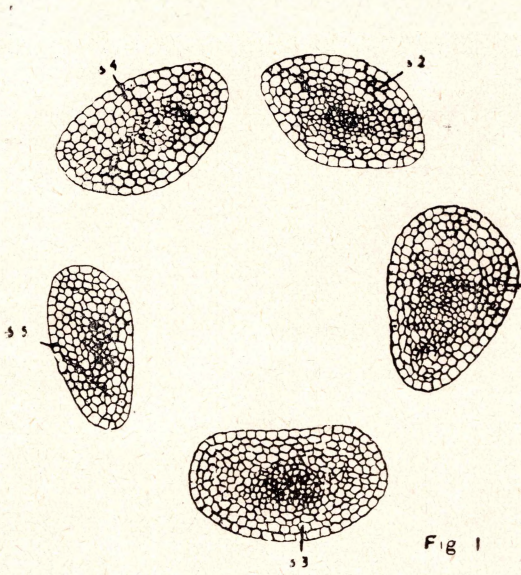


Fig 1

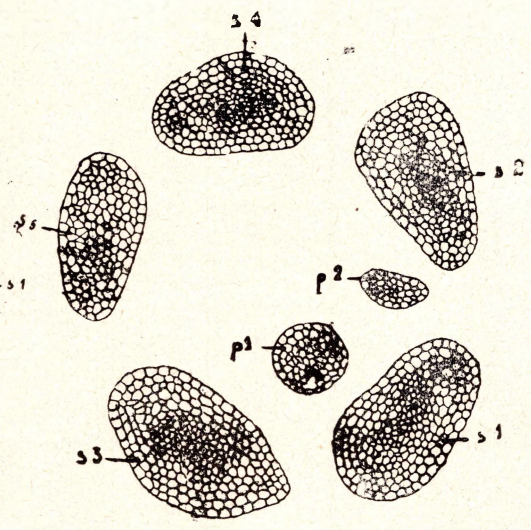


Fig 2

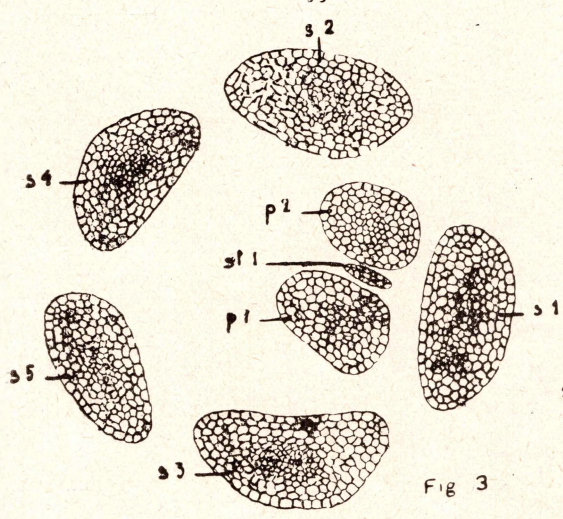


Fig 3

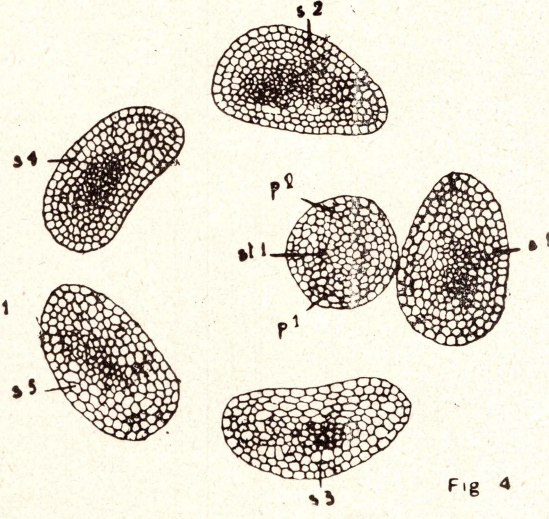


Fig 4

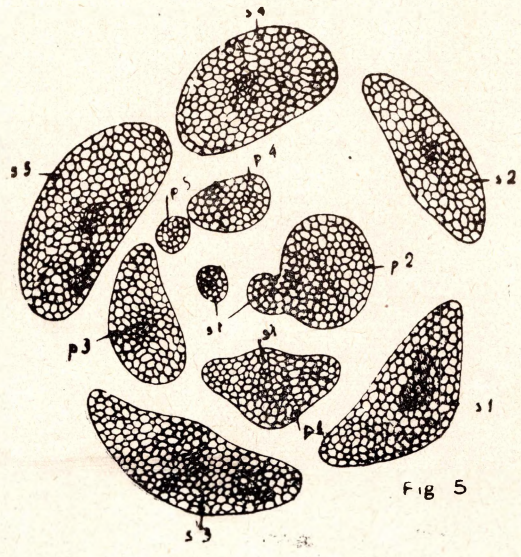
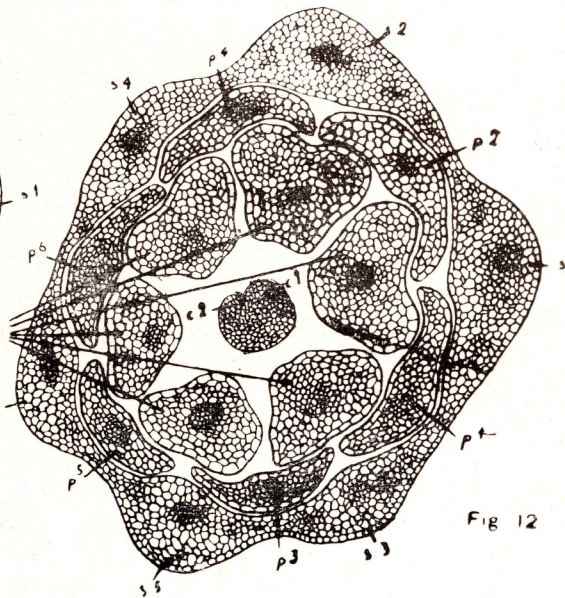
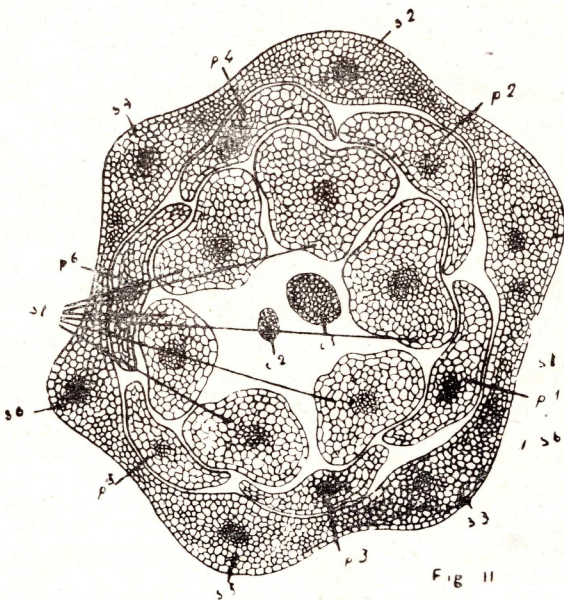
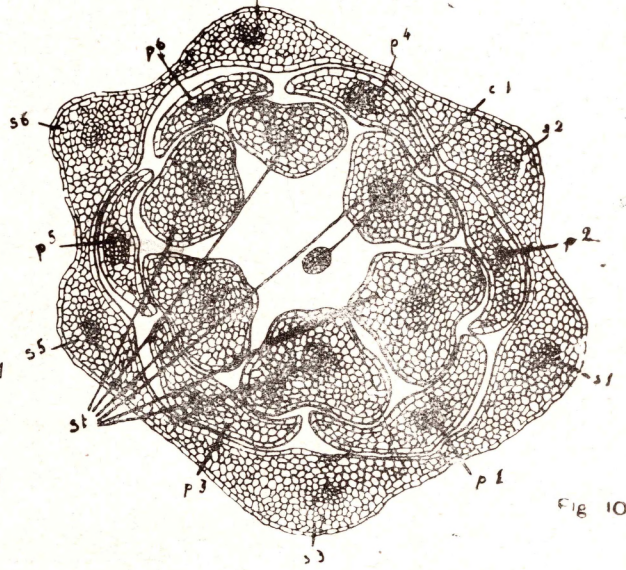
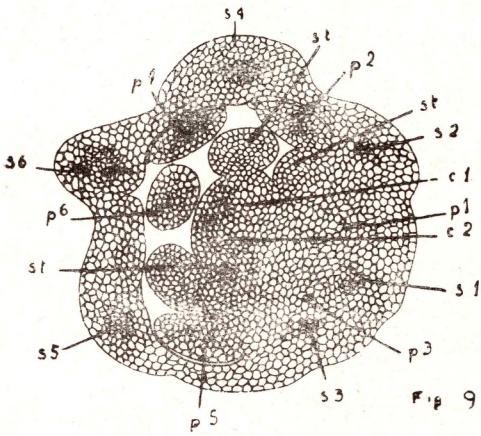
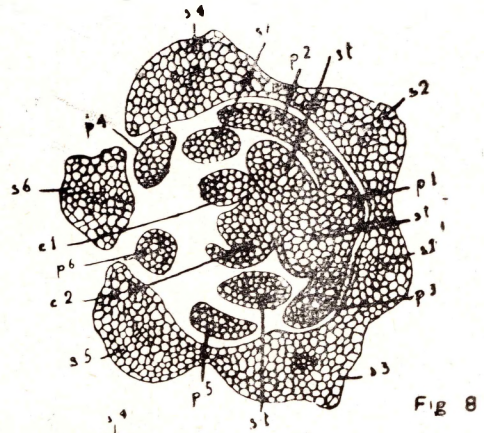
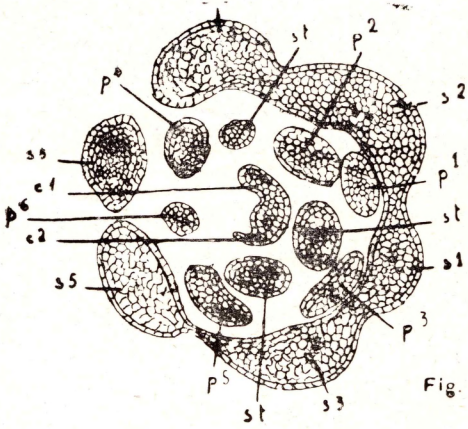


Fig 5



Fig 6



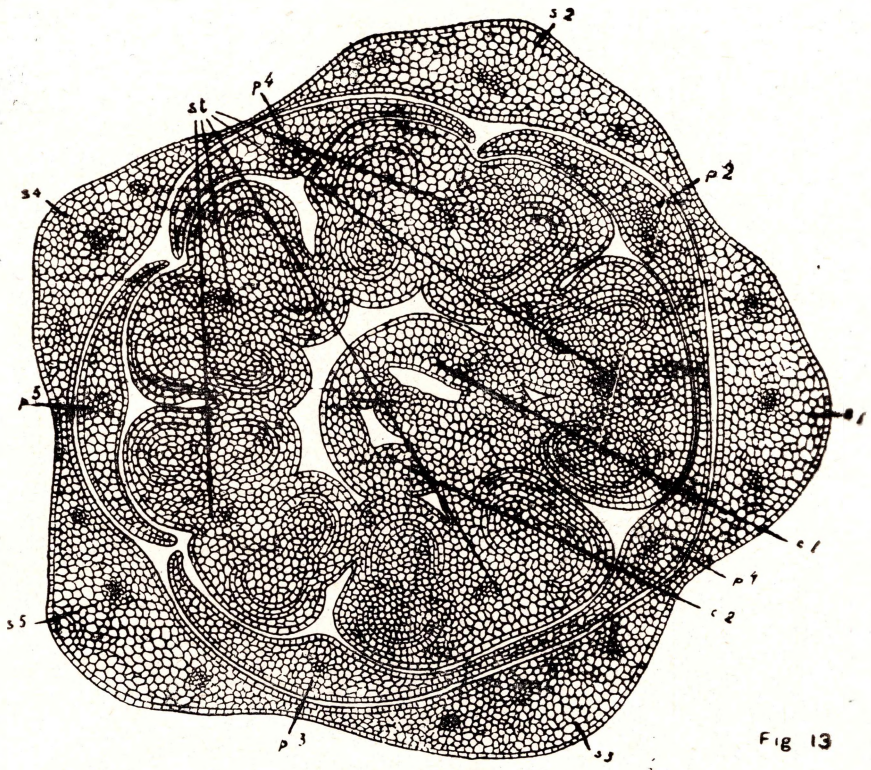


Fig 13

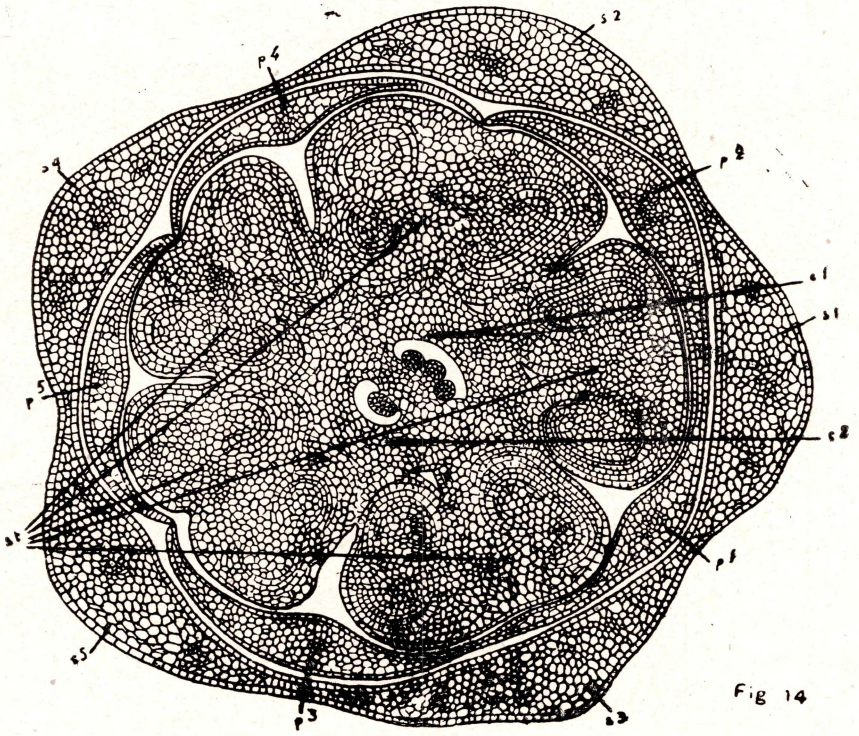


Fig 14

anch' esso forma rotondeggiante, si costituisce per ulteriori aggiunte di fillopodì.

Similmente tutti gli altri elementi fogliari del fiore, quali stami e carpelli, si differenziano durante l'ontogenesi, in base ad aggiunte ulteriori.

Anche nel fiore di pomodoro, come in quello di *Rosa* e *Prunus*, le aggiunte ulteriori di fillopodì sono basipete: cioè i fillopodì più giovani si differenziano a livelli inferiori, se pure di pochi μ , rispetto a quelli dei fillopodì immediatamente meno giovani.

RIASSUNTO

Allo scopo di estendere ad un genere delle *Tubiflorae* i risultati precedentemente ottenuti per il talamo di *Rosa Wichuriana* Crèp. e di *Prunus domestica* L., l' A. ha eseguito sezioni trasversali al microtomo, seriate, di giovanissimi bocciuoli di pomodoro «Croara» trovatisi in stadi diversi di sviluppo.

E' risultato che anche il fiore di *Solanum Lycopersicum* L. deve essere ritenuto un «sinfillo» ossia un insieme di «foglie»: in tale sinfillo i fillopodì connascenti costituiscono il talamo florale mentre le parti libere o frondi rappresentano gli organi che comunemente prendono il nome di fillomi floreali: durante l'ontogenesi il talamo florale si va costituendo in base ad arricchimento in fillopodì, i quali si svolgono gradatamente ciascuno da un precedente.

Le aggiunte di fillopodì floreali sono basipete.

SUMMARY

The A. has executed, by means of a microtome, series of transversal crosses of very young flowers of tomato «Croara» which were in different stages of development; the end of the research has been that one of extending to a genus of *Tubiflorae* the results deriving from preceding works on *Rosa Wichuriana* and *Prunus domestica*.

The flower of *Solanum Lycopersicum* too has to be interpreted as a «symphyllum» or complex of «leaves»; in such a «symphyllum» the phyllopoies growing together constitute the floral thalamus, while the free parts or «frondi» represent the organs which commonly take the name of floral phylloms: during the ontogenesis the floral thalamus constitute itself in phyllopoies which gradually develop themselves from a preceding phyllopoie.

The additions of floral phyllopoies are basipete.

