

## SULL'ORIGINE DEGLI ELEMENTI LEGNOSI NEL CAULE (\*)

F. M. GEROLA

**SVMMARIVM.** — Postquam breviter exposuit quid plantarum texturae efficere possint quod attinet ad novam ipsarum texturarum generationem, Auctor perpendit ea quae necessaria sunt ut lignum in caule nascatur, et ostendit quam naturam et quas conductionis vias habeat stimulus differentians xilematis.

Da circa un secolo si è ricercato di spiegare il meccanismo della formazione degli elementi legnosi nelle piante. Alle prime ricerche di carattere puramente anatomico, vennero in seguito a sostituirsi altre anatomo-fisiologiche: SACHS afferma la presenza negli organi giovani delle piante di particolari sostanze organo formative (presumendo naturalmente l'esistenza anche di sostanze determinanti la formazione dei vari tipi di tessuti); in seguito da vari autori vennero emesse diverse ipotesi, tendenti a dar valore, per la formazione del legno, a questo o quel fattore di natura fisica o chimica, influente sul metabolismo della pianta. Nell'ultimo ventennio, corrispondentemente allo sviluppo delle teorie ormonali, si è verificato un ritorno alle primitive ipotesi di SACHS, dando valore, riguardo alla differenziazione degli elementi legnosi, a particolari sostanze stimolanti.

Si è ancora lontani però da una soddisfacente spiegazione del modo di formazione e differenziazione degli elementi legnosi nelle piante, sebbene alcuni lavori portino un notevole contributo verso la sua definizione.

---

(\*) Nota presentata dall'Accademico Pontificio Giuseppe Gola il 24 giugno 1946.

Anche ammettendo la natura ormonale di un tale stimolo, resta tuttavia da chiarire se effettivamente si tratta di sostanze di natura auxinica o di altre differenti da questa; rimane ancora incognita la via di diffusione di un tale stimolante (specialmente per il modo della sua diffusione da cellula a cellula o lungo gli elementi conduttori), come pure la sua maniera di azione.

Per portare un contributo alla risoluzione di questi problemi legati alla differenziazione del tessuto legnoso nelle piante, allestii numerose esperienze già dall'anno 1939.

La maggior parte delle mie osservazioni vertono su trattamenti eseguiti su piante legnose, in parte minore su piante erbacee. Sia alle une che alle altre furono arrecati traumi di differente specie, per poter cercare dall'esame dei processi rigenerativi riscontrati, una soluzione alle numerose incognite più sopra prospettate. Non riferirò qui, nemmeno per sommi capi, i trattamenti eseguiti alle piante e le osservazioni che ho potuto trarre dall'esame dei risultati alle singole esperienze: tutto ciò sarà compito di un lavoro (che spero poter prossimamente pubblicare sul «Nuovo Giornale Botanico Italiano»), mi limiterò invece a fare una rapida scorsa sui dati di fatto più notevoli da me messi in evidenza.

Dall'esame delle capacità neoproduttive dei singoli tessuti delle piante, ho potuto rilevare come ben diversa sia tale capacità a seconda che i tessuti siano essi isolati o in connessione con altri tipi di tessuti. Nel primo caso solo pochi possono manifestare una notevole ed attiva proliferazione; anche il meristema cambiale, se completamente isolato, va soggetto precocemente alla morte. Altri tessuti (xilema, midollo, tessuto corticale) del fusto sono capaci di attive mitosi solo se uniti al cambio. In complesso ho potuto notare che le assise più giovani del libro ed il cambio sono i tessuti più attivi (se uniti fra loro). All'infuori degli organi assili della pianta, si ha nelle foglie il massimo di capacità neoproduttive, ed è all'epidermide fogliare che si deve tale capacità. Mentre isolando la corteccia dal fusto o la epidermide fogliare dalla foglia (con uniti alcuni elementi del mesofillo parenchimato sottostante) si può ottenere la formazione di un nuovo apice caulinare, gli altri tessuti non posseggono tale facoltà, ma, se isolati, si limitano unicamente alla produzione di alcuni elementi indifferenti.

Per quanto riguarda più propriamente la differenziazione di elementi legnosi nelle piante, ho potuto mettere in evidenza una netta distinzione esistente tra tracheidi da ferita da un lato ed elementi legnosi normali dall'altro, e ciò sia dal lato morfologico, sia funzionale, sia riguardo al modo di formazione; tra questi due gruppi estremi, occupa posizione intermedia il legno da ferita.

Le tracheidi da ferita sorgono per lo più per diretta trasformazione di cellule parenchimatiche; spesso non si riconosce nessuna norma che regoli il luogo della loro origine; funzionalmente esse rappresenterebbero degli elementi di riserva dell'acqua.

Gli elementi legnosi normali, per potersi differenziare, abbisognano invece di determinati fattori, in assenza dei quali è compromessa la loro origine. Questi fattori sono:

1° presenza di un tessuto meristematico secondario attivo, che dia origine alle cellule sulle quali possano agire poi gli stimoli differenzianti;

2° presenza di elementi giovani funzionanti;

3° necessità del collegamento con organi crescenti, almeno per un determinato tempo;

4° necessità della continuità cellulare tra le cellule prodotte dal meristema secondario e gli elementi xilematici giovani, o i meristemi primari.

Negli organi in sviluppo lo stimolo differenziante sarebbe prodotto dai meristemi primari; alla loro presenza è da riferirsi l'importanza delle gemme per la crescita in spessore. Nelle gemme però, come pure nelle foglie giovani, viene anche prodotto un ormone auxinico, che ha importanza per stimolare l'attività cambiale, e che favorisce la crescita in spessore del fusto, determinando una maggior produzione di elementi da parte del cambio, di quegli elementi cioè sui quali possa agire in seguito lo stimolo più propriamente differenziante.

Sulla natura dello stimolo xilema-differenziante non posso attualmente esprimermi ancora con sicurezza: avrei comunque dimostrato che esso non può essere una sostanza di tipo ormonale, essendo esso trasmissibile da cellula a cellula solo quando vi sia integra la continuità dei rapporti tra le cellule, e non essendosi mai riusciti ad estrarre l'ipotetico ormone. Anche la presenza di « organizzatori ve-

getali » del tipo di quegli animali deve essere accolta con un certo riserbo. È da escludere per il legno adulto la capacità di centro organizzatore, ed è invece riconoscibile un tale attributo ai meristemi primari (organizzatore primario) o ai giovani vasi funzionanti (organizzatore secondario). Questi centri induttori, per il loro modo di azione, devono essere tenuti ben distinti però da quelli messi in evidenza dallo SPEEMAN nel regno animale.

Lo stimolo proveniente dai centri organizzatori può essere trasmesso per brevi tratti in ogni direzione, la sua maggior capacità di diffusione è però in senso basipeto. Tale stimolo può trasmettersi attraverso i vasi giovani (che sarebbero capaci di indurre solo gli elementi a loro sottostanti) e attraverso le cellule giovani del parenchima (trasmissione possibile in ogni senso).

Per la formazione del legno da ferita non è affatto necessaria la presenza di un meristema secondario, nè quella di altri elementi legnosi. La sua produzione è da riferirsi a modificazioni di proprietà morfologiche, fisiologiche o di semplice orientamento delle cellule. Esso ha massimo sviluppo in corrispondenza dei luoghi lesi, ed, allontanandosi da tale zona, i tessuti che ne risultano assumono carattere sempre più normale. La sua formazione perdura fino a quando non siano riprese nell'organo le normali connessioni tra le cellule e i regolari rapporti tra i tessuti.

Non tutto il legno che si ritrova in un determinato punto è formato per lo stimolo differenziante proveniente dalle cellule vicine: oltre a tale processo normale, ho potuto mettere in evidenza la insinuazione di nuovi vasi dai tessuti superiori a quelli inferiori già formati.