

Elisa Giuliano

Sclereidi epidermiche nei giovani rami di *Cestrum parqui* l'Hérit

L'esame dell'epidermide di giovani rami di *Cestrum parqui* mi ha permesso di constatare che tale tessuto presenta alcune cellule sclerificate.

La lignificazione nelle cellule epidermiche è un fenomeno che si riscontra con una certa frequenza nei vari gruppi di vegetali vascolari (LINSBAUER, 1930; BAILEY e NAST, 1944; BACCARINI, 1902). Tale lignificazione però comporta di solito soltanto un lieve ispessimento delle pareti cellulari il quale, per giunta, è solo parziale interessando ora l'uno ora l'altro lato della parete cellulare.

Un'indagine bibliografica svolta allo scopo di conoscere se vere sclereidi epidermiche erano state riscontrate in precedenza nella epidermide di altre specie ha rivelato la scarsità di notizie al riguardo. Infatti cellule sclerificate, note anche come idioblasti meccanici o sclereidi, sono state osservate, per quanto mi risulta, nelle scaglie protettive dei bulbi di *Allium sativum* (MANN, 1952) e di qualche altra monocotiledone, nonché nella epidermide dei semi di vari generi come *Phaseolus* e *Pisum*, *Thea* e *Camellia* (NETOLITZKY, 1926; ZIMMERMANN, 1936; REEVE 1946 a, 1946 b; CAVARA 1897).

Questi casi differiscono dal caso che mi accingo a descrivere poichè essi riguardano sclerificazione delle cellule di epidermidi le quali rivestono organi o comunque tessuti protettivi (scaglie di bulbi e tegumenti seminali); trattasi, in altri termini, di un rafforzamento della funzione protettiva mediante lignificazione di cellule epidermiche.

La presenza di sclereidi nell'epidermide di giovani rami, così come è stata da me riscontrata in *Cestrum parqui*, rappresenta invece un caso limite, nuovo nella letteratura e un po' diverso, almeno per quanto riguarda la sua interpretazione funzionale, dai casi precedentemente citati.

Per tale motivo ho ritenuto opportuno studiare lo sviluppo e soprattutto la distribuzione delle sclereidi epidermiche di *Cestrum parqui*.

Materiale e metodo

Per la presente ricerca è stato necessario esaminare una considerevole quantità di materiale raccolto in continuazione, per lungo tempo ed in varie fasi di sviluppo. Buona parte di esso è stato prelevato da piante viventi nell'Orto Botanico di Napoli; sebbene non sia stata omessa anche la osservazione di rami raccolti da esemplari viventi in varie località della Campania.

Le osservazioni, inoltre, sono state condotte anche su saggi di erbario di antica data.

In tutti i casi è stata riscontrata sclerificazione di alcune cellule epidermiche. Ciò conferma che tale fenomeno non è legato a particolari stati fisiopatologici di alcuni individui.

Le osservazioni sono state effettuate su spellature epidermiche e su sezioni longitudinali e trasversali, eseguite a livelli diversi ed in rami in vari stadi di sviluppo.

Sono stati usati numerosi reattivi onde mettere in evidenza la natura della parete cellulare (GÉNEAU DE LAMARLIÈRE, 1903; JOULIA, 1938; FONTAINE, 1938); ma tra di essi si è fatto uso particolare soltanto di alcuni classici i quali, per i nostri fini, han risposto bene: acido cloridrico-floroglucina per le pareti lignificate, clorojoduro di Zn per le pareti cellulosiche, Sudan III per gli ispessimenti cuticolari.

Osservazioni

Aspetto esteriore dei rami.

Nel clima di Napoli, all'inizio della primavera, il *Cestrum parqui* dischiude le sue gemme dando origine a numerosi giovani rami a rapido accrescimento e che di solito completano il loro sviluppo dando origine ad una infiorescenza.

Se si osservano questi giovani rami specialmente nella loro porzione basale, si constata subito che il loro colore non è uniformemente verde, esso appare infatti chiaramente discontinuo per la presenza di macchie di colore grigio-argenteo (Tav. I, fig. a).

Tali maculazioni generalmente sono localizzate a livello dei nodi, cioè in corrispondenza dei picciuoli. Da queste zone esse poi si estendono ai tratti internodali e, nella parte più bassa dei rami, confluiscono tanto da rendere tutta la superficie dei rami stessi di colore omogeneamente grigio-argenteo. Sembra dunque che queste macchie insorgono indipendentemente nei vari punti di un ramo.

Le osservazioni fatte invece in periodo autunnale ed invernale, allorché cioè l'accrescimento dei rami è nullo o quasi nullo, rivelano che le macchie in questione si estendono sin presso l'apice del ramo stesso. La medesima osservazione vale anche per i rami fioriferi nei quali la presenza della infiorescenza si accompagna ad una cessazione dell'accrescimento.

D'altra parte rami essenzialmente in attivo accrescimento nel periodo autunnale-invernale si presentano, per quanto riguarda la distribuzione e la localizzazione delle macchie grigio-argentee, come i rami del periodo primaverile-estivo.

Tutto ciò dimostra che la formazione di tali macchie richiede un certo grado di invecchiamento dell'epidermide; in conseguenza, se il ramo è in rapido accrescimento, le macchie in oggetto si formeranno soltanto ad una certa distanza dall'apice del ramo.

Ci sembra interessante segnalare il fatto che, se i rami sono più o meno orizzontali le macchie compaiono dapprima sul lato dorsale di esso. Solo successivamente si estendono al lato ventrale. Ciò probabilmente è in relazione con la maggiore illuminazione e soprattutto con la maggiore insolazione del lato dorsale del ramo.

In favore di questa interpretazione milita anche la seguente osservazione: se una foglia è patente, cioè disposta normalmente al ramo, le macchie epidermiche sono localizzate prevalentemente nell'internodio sovrastante al picciuolo cioè in quel tratto non ombreggiato della lamina fogliare; ma se, al contrario, la foglia è disposta più o meno verticalmente, in modo da essere quasi parallela al ramo, le macchie prevalgono sull'internodio sottostante al picciuolo cioè in quell'internodio che è più esposto alla luce.

Epidermide e cellule sclerose.

Allo scopo di identificare e precisare la natura istologica e citologica delle macchie di cui sopra abbiamo eseguito sezioni del fusto e spellature epidermiche.

In tal modo è stato facile localizzare nel tessuto epidermico la sede di tali modificazioni.

L'epidermide di *Cestrum parqui*, in uno stadio giovanile, si presenta costituita da piccole cellule a pareti sottili, con denso plasma e grosso nucleo (Tav. II, fig. a). Tali cellule più o meno rapidamente si ingrossano e raggiungono il completo differenziamento. Esse allora si presentano allungate secondo l'asse del ramo e mostrano una spessa cuticola a superficie rugosa; infatti, in sezione trasversale, tali cellule presentano una cuticola dentata (Tav. II, fig. b).

Tra queste cellule epidermiche completamente sviluppate è possibile distinguerne, ben presto, alcune di aspetto particolare. Infatti l'esame di spellature epidermiche eseguite in corrispondenza delle piccole macchie menzionate prima ci ha permesso

di constatare subito che tra le normali cellule epidermiche vi sono gruppetti di cellule a pareti notevolmente ispessite (Tav. I, fig. b, c; Tav. II, fig. c) e corrispondono, per l'appunto a tali macchie.

La parete di queste cellule risulta lignificata con tutti gli attributi delle sclereidi (stratificazione, presenza di porocanali ramificati, etc. come risulta dalla fotografia della Tav. I). Esse si distinguono nettamente dalle circostanti cellule a parete cellulosa e, raggruppate in numero vario, sono disposte ad isole in seno all'epidermide.

La discontinua ed irregolare distribuzione di tali gruppetti di sclereidi fa sì che, in serie di sezioni successive, essi non appaiono sempre.

Ciò, ovviamente si verifica in quei tratti di rami nei quali non si è realizzata ancora la confluenza delle macchie.

Appare dunque assodato, anche a livello istologico, quanto si osserva a livello macroscopico e cioè che le singole aree di lignificazione insorgono nell'epidermide indipendentemente l'una dall'altra e che da esse irradia, nelle cellule circostanti, uno stimolo alla lignificazione. Si è avuta l'impressione che tale stimolo tenda ad estendersi in senso longitudinale, cioè secondo l'asse del ramo. Infatti, a livello macroscopico, le maculature assumono spesso l'aspetto di pennellate longitudinali.

In tal modo con l'invecchiamento del ramo, le aree lignificate confluiscono. Da notare però, che anche nel caso di massima confluenza di tali aree, vi sono alcune cellule epidermiche le cui pareti giammai lignificano e sempre si conservano cellulari.

Talora le aree di lignificazione iniziano in prossimità di uno stoma (Tav. I, fig. e) o di una lenticella in via di formazione; ma ciò costituisce solo un fatto occasionale, anche se di frequente reperimento, poichè aree insorgono anche in zone epidermiche del tutto prive di stomi o di lenticelle in via di sviluppo.

Tessuti sottoepidermici.

Dei vari tessuti sottoepidermici noi prenderemo in esame qui soltanto quello strato di cellule le quali si trovano immediatamente al di sotto dell'epidermide e che con essa contraggono rapporti diretti.

In stadi molto giovanili le cellule della epidermide e quelle ad essa sottostanti non si rivelano notevolmente differenti (Tav. II, fig. a). Ben presto però, con il procedere del differenziamento, quelle due categorie di cellule, di origine diversa e con destino differente, assumono caratteristiche proprie diventando le une cellule epidermiche e le altre cellule collenchimatiche.

Le cellule collenchimatiche immediatamente sottostanti all'epidermide rivelano presto la loro natura poichè precocemente le loro pareti presentano ispessimenti angolari di natura cellulosa (Tav. II, fig. b).

In seno a tali cellule collenchimatiche si realizzano quelle segmentazioni trasversali che danno luogo al fellogeno.

Durante questo processo, in un primo momento cioè allorchè si forma la prima parete trasversale, la cellula collenchimatica, pur risultando divisa in due, conserva la sua originaria forma. Successivamente invece, quando si realizzano altre segmentazioni l'originaria cellula collenchimatica risulta allungata notevolmente in senso radiale (Tav. II, fig. c) con assottigliamento delle pareti radiali. Col procedere della segmentazione è possibile ancora riconoscere le tracce di tale cellula collenchimatica in due calotte tra le quali si frappongono cellule fellogeniche di forma rettangolare (Tav. II, fig. d).

E' da notare che il processo di segmentazione in questione, iniziandosi spesso al di sotto di uno stoma, non si realizza simultaneamente in tutta la circonferenza del fusto ma solo in un punto di esso; di conseguenza, in sezioni trasversali di fusto, è possibile vedere da un lato il collenchima ancora indiviso mentre dall'altro si riconoscono chiaramente cellule collenchimatiche più volte segmentate.

Rapporto tra epidermide e tessuti sottoepidermici.

Lo studio del processo di sclerificazione dell'epidermide e di quello di segmentazione delle cellule collenchimatiche ci ha posto il problema degli eventuali rapporti di interdipendenza esistenti tra questi due processi. Infatti, ragionando a priori, potrebbe darsi sia che la sclerificazione epidermica rappresenti una conseguenza della formazione del fellogeno sia che accada l'inverso e cioè che il fellogeno cominci a formarsi in corrispondenza di quei punti nei quali l'epidermide presenta sclereidi.

Numerose osservazioni ci hanno permesso di concludere che i due processi sono assolutamente indipendenti in quanto la formazione di sclereidi nell'epidermide può precedere, seguire o, addirittura, essere contemporanea alla differenziazione del fellogeno.

Un altro punto che riguarda i rapporti tra il tessuto epidermico e i tessuti sottoepidermici è quello relativo alla funzionalità dell'epidermide in caso di sclerificazione. Ovviamente tale funzionalità risulta nulla in corrispondenza delle sclereidi epidermiche; tuttavia occorre tener presente che, anche in caso di estesa sclerificazione epidermica, vi sono cellule dell'epidermide le quali giammai ispessiscono (Tav. II, fig. e). E' attraverso di esse che possono effettuarsi i ben noti scambi tra l'ambiente esterno ed i tessuti sottoepidermici.

Tali cellule, pur non ispessendosi lignificano anch'esse molto tardivamente cioè allorquando l'entrata in attività del fellogeno isola l'epidermide dai sottostanti tessuti. Ma anche in questo caso, nei brandelli epidermici aderenti più o meno saldamente al periderma, è possibile distinguere chiaramente le sclereidi dalle altre cellule non ispessite.

Conclusioni

Da quanto è stato esposto in precedenza possiamo trarre le seguenti conclusioni.

Sui fusti giovani di *Cestrum parqui* raccolti in varie stagioni ed in vari stadi di sviluppo si presentano maculature di colore grigio-argenteo che si alternano al colore verde proprio dei fusti giovani. Tali macchie sono più rade nella parte distale dei rami, più fitte nella parte prossimale.

L'esame microscopico ha rilevato che queste macchie corrispondono ad aree epidermiche nelle quali si è avuto ispessimento e lignificazione delle pareti cellulari. Le cellule a parete così modificata possono definirsi vere sclereidi per la loro forma e per la loro struttura (presenza di porocanali, etc.).

Le sclereidi epidermiche di *Cestrum parqui* sono disposte a gruppetti in seno al tessuto epidermico; da esse parte uno stimolo alla lignificazione che si estende alle cellule circostanti e che porta alla confluenza più o meno incompleta delle diverse aree lignificate. Tali aree, infatti, originariamente insorgono indipendentemente l'una dall'altra in più punti dell'epidermide.

La formazione delle sclereidi è indipendente dagli stomi e dalle lenticelle, anche se talora esse si riscontrano in prossimità degli stomi. Anche tra formazioni del fellogeno e formazioni delle sclereidi non esiste alcun rapporto casuale. I due fenomeni sono del tutto indipendenti.

La presenza di sclereidi nell'epidermide del fusto di *Cestrum parqui* ha un significato ben diverso dalle sclereidi che si riscontrano in formazioni a carattere protettivo come l'epidermide delle scaglie dei bulbi o l'epidermide dei semi.

Un certo interesse riveste la constatazione che, nel nostro caso, la luce favorisce la formazione di sclereidi epidermiche. Infatti, in periodo primaverile-estivo il tratto di epidermide più esposto alla luce è anche quello più ricco di sclereidi; tale differenza non è rilevabile invece in periodo autunnale. Questa osservazione è in appoggio a quella teoria che vede un rapporto tra xerofilia e lignificazione epidermica.

Alcuni AA. non sono favorevoli a tale teoria poichè, essi dicono, specie sciafile come alcune selaginelle presentano lignificazione epidermica (V. discussione in Linsbauer, 1930). Eviden-

temente è possibile conciliare i due fatti considerando che la xerofilia esalta quella naturale tendenza alla lignificazione epidermica esistente in certe specie. Infatti, in *Cestrum parqui*, la scarsa illuminazione non sopprime del tutto la formazione di sclereidi ma solo ne diminuisce il numero.

R I A S S U N T O

Nella presente nota l'A. descrive la presenza di sclereidi nella epidermide dei giovani fusti di *Cestrum parqui*.

Queste sclereidi sono riunite in piccoli gruppi i quali, macroscopicamente, si presentano come macchie epidermiche.

Esse insorgono indipendentemente da altre formazioni dell'epidermide (stomi) e indipendentemente dallo sviluppo del fellogeno.

La luce intensa favorisce lo sviluppo delle sclereidi poichè esalta una naturale tendenza alla lignificazione esistente nell'epidermide di *Cestrum parqui*. Questa constatazione è in accordo con quella teoria secondo la quale esiste un rapporto tra xerofilia e lignificazione dell'epidermide.

S U M M A R Y

In the present note A. describes the presence of sclereids in the epidermis of young stems of *Cestrum parqui*.

These sclereids are combined in small groups which, macroscopically, appear as epidermic spots.

They arise independent of other formations of the epidermis (stomata) and independent of the development of the phellogen. Intense light favours the development of the sclerids and therefore enhances a natural tendency towards the lignification existing in the epidermis of *Cestrum parqui*. This ascertainment agrees with that theory according to which there exists a connection between xerophilia and the lignification of the epidermis.

BIBLIOGRAFIA CITATA

- BACCARINI, P. - *Appunti sulla anatomia delle Epacridee*. Nuovo Giorn. bot. ital. N. S., 9: 81-114, 1902.

- BAILEY, I. W., and C. G. NAST - *The comparative morphology of the Winteraceae, V. Foliar epidermis and sclerenchyma*. Jour. Arnold Arb., **25**: 342-348, 1944.
- CAVARA, F. - *Contributo alla morfologia ed allo sviluppo degli idioblasti delle Camelliee*. Atti Ist. Bot. di Pavia Ser. II, IV: 61-87, 1897.
- FONTAINE, M. - *Recherches histochimiques sur les complexe lignifiant*. Rev. gén. Bot., **50**: 636-648, 1938.
- GÉNEAU DE LAMARLIÈRE, L. - *Recherches sur quelques réaction des membranes lignifiées*. Rev. gén. Bot., **15**: 149-221, 1903.
- JOULIA, R. - *Recherches histochimiques sur la composition et la formation du complexe lignifiant*. Rev. gén. Bot., **50**: 261-276, 1938.
- LINSBAUER, K. - *Die Epidermis* in Linsbauer-Handbuch der Pflanzenanatomie. Bd. IV-1930.
- MANN, L. K. - *Anatomy of the garlic bulb and factors affecting bulb development*. Hilgardia, **21**: 195-251, 1952.
- NETOLITZKY, F. - *Anatomie der Angiospermensamen*. in Linsbauer Handbuch der Pflanzenanatomie Bd. II Lief. 14, 1926.
- REEVE, R. M. - *Structural composition of the sclereids in the integument of Pisum sativum L.* Amer. Journ. Bot., **33**: 191-204, 1946 a.
- REEVE, R. M. - *Ontogeny of the sclereids in the integuments of Pisum sativum L.* Amer. Journ. Bot., **33**: 806-816, 1946b.
- ZIMMERMAN, K. - *Zur physiologischen Anatomie der Leguminosentesta*. Landw. Vers. Sta., **127**: 1-56, 1936.

SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

TAVOLA I

- fig. a Giovani rami isorientati di *Cestrum parqui* con maculazioni epidermiche identificabili nelle macchie scure variamente distribuite lungo gli assi.
- fig. b Sclereide epidermica fortemente ingrandita
- fig. c Spellatura epidermica osservata a luce trasmessa
- fig. d Spellatura epidermica osservata a luce radente
- fig. e Spellatura epidermica con stoma e sclereidi in vari stadi di sviluppo. Si noti la presenza di uno sclereide presso lo stoma.

TAVOLA II

- fig. a Cellule epidermiche del fusto di *Cestrum parqui* in stadio giovanile

- fig. b Come nella fig. a, ma con alcune cellule epidermiche in via di ispessimento(i) e tessuto collenchimatico normalmente sviluppato
- fig. c Epidermide con alcune cellule a pareti molto ispessite(i) e fellogeno che si è differenziato nello strato di cellule sottoepidermiche
- fig. d Epidermide con numerose cellule sclerificate e fellogeno ulteriormente sviluppato
- fig. e Sezione trasversale della porzione basale di un giovane ramo nel quale l'epidermide sclerificata non si è ancora distaccata sebbene il fellogeno sia già ben differenziato.









