

## DEZVOLTAREA STRUCTURII TULPINII, ÎN CORELAȚIE CU ETAPE ALE ONTOGENEZEI, LA HIBISCUS TRIONUM L., INDIVIZI NORMALI ȘI TRATAȚI CU IERBICIDUL 2,4-D

Burduja C., și R. Rugină

Analiza histo-anatomică a indivizilor de *Hibiscus trionum* L., în legătură cu etape ale ontogenezei, oferă date pentru caracterizarea acestora la martor și pentru stabilirea fazei în care survin modificări pu-ternice la cei tratați.

Materialul, provenit din însămînțări în Grădina Botanică Iași, a fost conservat și prelucrat după procedeul cunoscut (5,18).

Studierea acestui material la diferite vârste (15, 30, 40, 55 zile) la baza, mijlocul și vârful tulpinii, este mai puțin consemnată în literatură (12) mai ales la plantele tratate.

*Referințe bibliografice.* Studiile de histo-anatomie destul de numeroase la familia *Malvacee*, căreia îi aparține și specia noastră, s-au orientat, în general, pe două direcții. Unele (7, 9, 13) completează diagnoza unor taxoni critici, din tribul *Hibisceelor*. Altele (4, 15, 19 bibl.) se ocupă de originea fibrelor și de însușirile lor tehnologice.

În cadrul unor lucrări (5, 18) privind influența morfo-anatomică a ierbicidului 2,4-D la o serie de buruieni, am analizat la *Hibiscus trionum* L. frunza, comparativ martor-tratat.

Primele cercetări cu ierbicidul 2,4-D, relevă (2, 14) efectul telomorfic și acțiunea diferențiată, sugerind o nouă orientare în morfo-anatomia experimentală. Într-adevăr, descriindu-se modificările produse (10, 17), s-a încercat uneori să se explice și modul de apariție a unor anomalii (9), ca și cauza morții plantelor sub acțiunea ierbicidului (20).

### R E Z U L T A T E

#### N i v e l b a z a l

*MARTOR* (Pl. I, M). Plantula de 15 zile\* (Pl. I, M : 1) în hipocotil, are celulele *epidermice* izomorfe, cu pereții externi ușor îngroșați; odată cu creșterea în grosime, acestea se alungesc tangențial, îndeosebi în dreptul razelor liberiene ( $h/1 = 1/3$ ).

\* Data recoltării materialului, este indicată : 15 z., 30 z., ș.a.m.d.

Stomatele, rare, situate (15 z) la nivelul epidermei, apar ușor afundate spre sfârșitul ciclului biologic (55 z).

*Scoarța* primară (15 z, Pl. I, M : 1), este mai groasă (5—6 straturi) decât cilindrul central, constînd din : hipoderm colenchimatic, 1—2 straturi de celule mici, poligonale ; colenchim, cu celule de dimensiuni crescînde spre interior ; zona internă, parenchimatică, cu celule (2—3 straturi de celule mici, poligonale ; colenchim, cu celule de dimensiuni crescînde spre exterior, rămîn (55 z) doar 2—3 straturi externe colenchimatizate Pl. I, M : 3A).

În periciclul pluristratificat, parenchimatic la început (15 z), se formează în dreptul liberului, pachete de fibre extrafloemice (periciclice, cf. 19), deosebite de fibrele liberiene primare și secundare, prin conturul poligonal-rotunjit și dimensiunea mai mică. Fibrele periciclice, asociindu-se cu cele liberiene primare, formează de fapt prima pătură de liber tare (30z).

În faza periciclului parenchimatic, *țesutul conducător*, este de tip fascicular (10—11 fascicule). Grupele de floem, în dreptul șirurilor de vase primare (4—5 într-un fascicul), au și elemente cu pereți slab îngroșați (viitoarele fibre). A doua pătură de fibre secundare, încă nelignificată (30 z), conturează forma trapezoidală a fasciculelor, caracteristică familiei *Malvacee* (Pl. I, M : 2). Odată cu formarea păturei a doua de fibre secundare, începe lignificarea fibrelor interne din primul strat.

În continuare, floemul se organizează în pături concentrice, alterîndu-se de fibre și de elemente parenchimatice (parenchim funcțional-4), separate în pachete prin raze intraliberiene, uni- sau biseriatare. La plantele mature (40—55 z), fibrele se deosebesc între ele, după mărime sau grad de lignificare ; ultimele formate (păturile 4—5) fiind mai mari, cu pereți subțiri, slab lignificate (Pl. I, M : 3A). Elementele parenchimatice din păturile externe, pe măsura maturizării, se colenchimatizează.

Xilemul, formează un corp central lignificat (30 z). Vasele, mici, în șiruri, se deosebesc de cele primare, datorită poziției acestora în parenchimul primar celulozic. Maximum de creștere a cilindrilor centrali, are loc pînă la anteză (30—40 z, Pl. I, M : 3B). Vasele, puține, sînt largi, iar parenchimul abundent, cu celule mai slab lignificate. Începutul fructificării (55 z), coincide cu inițierea lemnului tardiv : elemente mici, puternic lignificate, în șiruri radiare.

Forma triunghiulară a razelor și cea trapezoidală a fasciculelor liberiene, se conturează (30 z) concomitent. În vecinătatea cambiumului, razele sînt bicelulare. Spre exterior numărul celulelor se amplifică, odată cu diviziunea radială, creșterea și turtirea în plan tangențial ( $h/1 = 1/6 - 1/5$ ) ; la nivelul periciclului și endodermului, straturile (7—9 celule) se boltesc în scoarță.

În partea lemnoasă a razelor (12—13) bi- sau triseriate, uniforme, celulele alungite radiar, rămîn parenchimatice (55z).

Activitatea cambială, se caracterizează astfel : — maximă (15—30 z), concretizată în 8—9 straturi de descendente ; — redusă brusc (30—40 z) la 4—5 straturi, cînd se intensifică diferențierea ; — aproape încetează la începutul fructificării (55 z).

*Țesutul medular*, se menține cu celule uniforme, celulozice. La apariția florilor (40 z), în zona primedulară (Pl. I, M : 3B), celulele mici,

lignificate, formează o pătură care ar aparține (4) unui liber intern. În lucrările recente (7) de histo-anatomie asupra tribului polimorf al *Hibisceelor*, li s-a recunoscut un rol de criteriu taxonomic.

*TRATAT* (Pl. I, T). După 5 zile de la administrare (30 z) în *epidermă*, celulele se alungesc tangențial, unele din ele divizindu-se local, prin pereți anti-și periclinali. Frecvent, pe porțiuni mari, epiderma este sfișiată sub presiunea țesuturilor interne proliferate.

*Scoarta*. În păturile externe, celulele  $\pm$  alungite tangențial (55 z, Pl. I, T : 5A) au 3—4 pereți anticlinali, amintind ca și cei ai unelor celule epidermice, de pereții de sprijin din rădăcina plantelor din diferite familii (11).

În straturile externe ale scoarței puternic hipertrofiate, la plantele mature (40—55 z), se organizează uneori mici centre meristematice, diferite ca întindere și mod de funcționare ; în fața păturilor cu epiderma sfișiată, se comportă ca o diafragmă de iris, generând astfel, suberul de cicatrizare (1).

*Țesutul conducător*. În liberul plantelor tinere (30 z, Pl. I, T : 4), în pătura externă de fibre, se disting doar cele pericicllice ; derivatele cambiale ulterioare tratamentului, rămân în majoritate nediferențiate. Printre acestea, se organizează (40 z) centre de diviziune din care rezultă mici fascicule („noduli liberieni“ și „noduli libero-lemnoși“ -10) care în liberul hipertrofiat, au punți de legătură cu lemnul (aflat mai ales în stadiul de „corp lemnos întrerupt“ -3), ceea ce ar explica și formarea lor prin evaginări și invaginări.

Datorită hipertrofiei, asociată cu hiperplazia floemului parenchimatic (40 z) se pierde forma trapezoidală a fasciculelor ; grupe izolate de fibre, apar inconjurate de celule parenchimatice, orientate  $\pm$  radier (Pl. I, T : 5B).

La indivizii ajunși (10%) să fructifice (55 z, Pl. I, T : 5A), țesutul liberian este conformat în fascicule trapezoidale, ca la martor. Fibrele mici, nelignificate, formează grupe cu mai puține elemente (1—3 straturi). Parenchimul floemic se colenchimatizează, sau în unele fascicule formează o a doua pătură cambială, înaintea ultimului strat fibros.

Modificările din xilem, evidente de la două săptămâni de la tratament (40 z), aparțin : la hipocotilele scurte (0,8 cm) și tuberizate, lungi și subțiri și la cele cu poziție negativ geotropă.

Cel mai adesea, hipocotilele tuberizate, au vasele dispersate în parenchim lemnos abundent, nelignificat, ca și razele largi, rămase parenchimatice. Provenind din activitatea zonelor cambiale anormale, această anomalie ar putea fi numită „corp lemnos dispersat“ asemănător (3) celui de la *Angiospermele* lemnoase.

Funcționarea inegală a cambiului pe toată circumferința, produce anomalia „corp lemnos întrerupt“ (3) : șanțuri adânci, umplute cu țesut lemnos parenchimatic (2—3 șiruri), mărginite de vase sau parenchim lignificat.

Xilemul din hipocotilele subțiri (Pl. I, T : 5), are aspectul unui țesut tratat cu inhibitori de creștere ; nu s-au produs deloc vase, sau a fost tulburată lignificarea. Vasele, puține la număr, cu lumen mic, apar în grupe, într-o masă de parenchim, inclusiv cel al razelor nelignificate sau abia sclerificate. Spre cambiu, local, apar elemente ale xilemului, nediferențiate, alături de grupe de hidrocite și de lemn fibros.

Tulpinile cu poziție negativ-geotropă, orizontală sau oblică, provocată de ierbicid, prezintă diferență de structură între cele două fețe, structură care amintește de lemnul de reacție (3). Diferența de mărime dintre elementele anterioare (pînă la 25 zile) și cele ulterioare (40 z) tratamentului, imprimă aspectul unei false inelări; între aceste două zone, apărînd 2—3 straturi de parenchim.

Activitatea cambiumului, vizibil influențată de ierbicid, este în faza vegetativă (30 z) încă aproape de cea de la martor (7—8 straturi). Datorită frecvențelor diviziunii mai ales spre liber, neurmăte însă de diferențiere, această zonă devine mult mai mare decît la martor, chiar la înflorire (40 z).

*Parenchimul medular* este mai puțin afectat de acțiunea ierbicidului; se remarcă lipsa zonei perimedulare lignificate.

S-a întîlnit și cazul cînd parenchimul medular, stimulat de acțiunea ierbicidului (30 z, Pl. I, T:4B), atinge o suprafață mai mare decît la celelalte zone și a martorului. După o perioadă mai lungă de la tratament (12 zile) 1 ori 2 celule grupate, hipertrofiate și hiperplazice, devin mici centre meristemice, răspîndite în toată grosimea țesutului.

### N i v e l m i j l o c i u

**MARTOR.** (Pl. II, M). *Epiderma*. Turtirea în planul tangențial a celulelor, are loc aproximativ odată cu apariția fructelor (55 z).

În *scoartă*, celulele cresc în intervalul 30—40 zile; în hipoderm ajung aproximativ de dimensiunea celor epidermice. Celulele colenchimatice se măresc și formează abia spre maturitate (40 z) un colenchim angular.

*Fasciculele conducătoare* (11—15) sînt de două dimensiuni: mari-foliare, mici-caulinare, ultimele, formate numai din floem. Unele fascicule mari au la fața externă, celule mari poligonale, cu pereții ușor îngroșați, care vor deveni fibre externe (30 z, Pl. II, M:1). Spre sfîrșitul perioadei de vegetație, floemul fibros, apare dispus în două pături; îngroșarea și lignificarea pereților se produce în perioada 40—55 zile (Pl. II, M:3). În pătura externă, fibrele cu pereții cei mai groși, au dimensiuni variabile. Păturile fibroase sînt străbătute de raze parenchimatice bogate în ursini, uni- sau triserite, fragmentînd în masive mari (10—11 celule) pătura externă și mici (5—7 celule) cea internă.

Aspectele de structură a xilemului, din planșa II, M:1-3, reflectă etapele de dezvoltare de la acest nivel. Între 30—40 zile, înainte de aneză, se produc vase puține, progresiv mai mici, parenchim abundent, care ca și razele, se lignifică intens. În parenchimul primar, majoritatea vaselor de protoxilem sînt strivite.

Înainte de fructificării (40—55 z), cambiumul a produs la început vase puține, mai largi, grupate (2—3) sau nu; către sfîrșitul intervalului, predominantă fibrele, iar vasele, rare, rămîn imature.

Activitatea cambială, ușor redusă (30—40 z), persistă și la maturitate (55 z).

Comparativ cu hipocotilul, *parenchimul medular*, are o suprafață mai mare cu numeroase spații aerifere.

*TRATAT* (Pl. II, T). În primul rînd, la 4—5 zile de la tratament, apare evident față de martor, diametrul mai mic al tulpinilor și în special al cilindrului central.

*Epiderma*. Celulele cresc puțin, se alungesc tangențial sau anticlin doar în internodurile torsionate.

Stomatele, mai mici ca la martor, proeminează ușor și rămîn în faze inițiale de formare.

*Scoarța*. În histogenoza colenchimului, apar (30—40 z) celule cu meaturi, cu pereți uniform îngroșați, amintind colenchimul inelar, care la plantele normale se întilnește doar în țesăturile bătrîne și anume după formarea fructelor (55 z). În cazul discutat, ierbicidul, acționează perturbînd depunerile de celuloză și grăbind fenomenul de îmbătrînire. Astfel spus, ierbicidul, intervenind încă din stadiul meristematic al scoarței, influențează depunerile de celuloză și anume cele în sens centrifug.

În scoarța puternic hipertrofiată și deloc colenchimatizată, apar în apropierea cilindrului central (30—40 z) fascicule hadrocentrice (nodulii libero-lemnoși). Este posibil ca formațiunile lignificate din centrul nodulilor, să fie fibre periclice incluse în evaginări ale cilindrului central provocate de ierbicid. Formarea lor la nivelul zonei cambiale „nu este un hazard, ci urmează o regulă precisă (10)“.

În *liber* (Pl. II, T : 5,6) fibrele mici puține, din ambele părți dure, sînt slab lignificate, păturile moi și razele, cu pereți divers orientați au aspect meristematic.

În liberul moale, ierbicidul, provocînd în principal hipertrofia celulelor, probabil înaintea (25—30 z) lignificării fibrelor externe, au determinat apariția nodulilor amintiți mai sus, în scoarță.

Ca și la nivelul anterior, linia externă sinuoasă a xilemului, arată (55 z) funcționarea inegală a cambiumului și deasemeni diferențierea inegală a elementelor acestuia. Vasele secundare ordonate în șiruri, în continuare acelor primare încă persistente (40 z), descresc progresiv și au aspect fibros (Pl. II, T : 5,6).

Parenchimul lemnos primar, cel mai adesea se colenchimatizează ; uneori afectînd și zona perimedulară, generează mici fascicule („noduli“) hadrocentrice sau numai fibroase.

#### Nivel superior

*MARTOR* (Pl. III, M). *Epiderma*. Celulele cresc puțin în decursul ontogenezei, rămînînd pătratic-izomorfe, cu pereții laterali subțiri.

*Scoarța*. Celulele hipodermale, poligonale, mai mici ca cele epidermice se divid anti-și periclin chiar în apropierea fructificării (55 z). La marginea internă a colenchimului există numeroase buzunare (pseudocanale cf. 9) secretoare.

*Fasciculele*. Numărul lor crește (17—18 la 30 z) odată cu intensificarea activității cambiumului ; la 40 zile în razele largi, parenchimatice se află 2—3 fascicule mici liberiene, cu sau fără elemente lemnoase.

Gr pele de fibre (periclice și floemice primare) apar (40—55 z, Pl. III, M : 2,3) numai la periferia fasciculelor mari. În vîrful plantelor

de 30 zile, periciclul se divide, rămâne parenchimatic, ca și liberul primar, ale cărui elemente uneori sînt strivite (Pl. III, M : 1).

Vasele de lemn secundar, în șiruri, continuînd pe cele primare, depășesc pe acestea, cînd mai persistă (40 z., Pl. III, M : 2), prin diametrul lor aproximativ dublu.

Parenchimul lemnos, în decursul dezvoltării rămâne parenchimatic.

Cambiul, la apariția florilor (40 z) are forma unei pături conține (3 straturi) ; activitatea sa scade (2 straturi) la fructificare (55 z).

Razele liberiene — 2(3) seriate și, lemnoase-multiseriate (55 z) la 30 zile sînt încă uniseriate.

TRATAT (Pl. III, T). Grosimea internodului redusă (30—40 z), sau evident mai mare (55 z) față de martor, se corelează cu cea a cilindrului central.

În *epidermă*, celulele, mai mari ca ale martorului (toate probele) au pereții interni și externi mai groși ; la proba de 40 zile, sînt îngroșați și cei laterali.

În *scoarță*, colenchimatizarea afectează și hipodermul (30—40 z) sau exceptînd pe acesta, numai pătura internă (55 z). Depunerile atipice de celuloză dinaintea înfloririi (40 z) au dat naștere unui colenchim inelar.

Țesutul conducător, are în structură puține elemente secundare. (40 z), iar la periferia liberului, în toate probele (30—55 z) abia se schițează fibrele periciclice.

Derivatele cambiale, desprinse mai ales (55 z) spre exterior, rămîn nediferențiate și cu aranjare  $\pm$  netipică, dezordonată.

În lemn, elementele conducătoare, aproape de loc lignificate, mai mici ca la martor, de regulă formează șiruri, exceptînd proba 40 zile (Pl. III, T : 5).

## DISCUȚII ȘI CONCLUZII

Durata ciclului de dezvoltare la *Hibiscus trionum* L., este de aproximativ două luni : 30—35 z, perioada vegetativă, iar în rest cea generativă, marcată de apariția florilor (40 z) și cea a maturizării fructelor (55 z.)

Structura histo-anatomică a hipocotilului, diferă de cea a internodurilor mijlocii și superioare. Schimbările anatomice de la acest nivel (mai ales) în legătură cu unele etape ontogenetice pot servi la caracterizarea acestora și din acest punct de vedere.

Scoarța primară mai subțire la acest nivel, ca urmare a presiunii țesuturilor interne este aproape complet strivită, odată cu dezvoltarea maximă a țesuturilor din cilindrul central (40 z).

Forma trapezoidală a fasciculelor liberiene și cea triunghiulară prezintă la *H. trionum*, numai în hipocotil, se conturează cînd apare a doua pătură de fibre.

Xilemul, devine (40—55 z) corp lemnos în hipocotil și inel la nivelul mijlociu tulpinal. Majoritatea vaselor se formează pînă la 30 z, apoi (30—40 z) mai puține, cu lumen mult mai larg, înglobate în parenchim abundent și în final (40—55 z) elemente ale lemnului tardiv. Reduce-

rea numărului de vase și lignificarea, coincide cu începerea (40 z) perioadei generative.

Cambiul în hipocotil, apare între 15—30 z, când atinge și maximum de activitate și aproape dispare la fructificare (55 z). Derivatele cambiale, separate pe ambele fețe (15—30 z), se diferențiază (30—40 z) accelerat și cilindrul central atinge dimensiunea maximă. Activitatea cambială crescută în internodurile mijlocii, chiar în faza generativă, se corelează desigur cu apariția ramurilor laterale, iar pentru cel superior cu apariția și apoi creșterea florilor și fructelor.

Modificările histo-anatomice, depind de gradul de specializare a țesuturilor și de etapa ontogenetică de la administrare, care condiționează gradul de rezistență a plantei.

Testul de apărare primar, cel mai rezistent la acțiunea ierbicidului, prezintă (30 z) totuși în hipocotil diviziuni anti-și periclone determinate fie de acțiunea ierbicidului, fie de hipertrofia țesuturilor interne. Constatarea se acordă cu consemnarea (9) formării de periderm în epidermă, la specii de *Hibiscus*.

Celulele corticale primare se hipertrofiază (2, 14), apoi majoritatea lor, prin diviziuni divers orientate devin mici centre meristematice care produc țesuturi de cicatrizare.

În cilindrul central, acțiunea maximă (30—40 z) are loc în special în hipocotil. Diviziunile frecvente din liberul moale produc modificări ce provoacă moartea, probabil datorită lipsei de hrană. Unii indivizi de *H. trionum*, ajung să înflorească și să fructifice deoarece liberul speciei și-ar putea reface activitatea după aproximativ 15 zile (20). Diviziunea evident mai redusă a liberului de la mijlocul tulpinii decît a celui din hipocotil, ar urma să se coreleze cu stinjenirea citocinezelor de către păturile fibroase mult mai compacte. Zona cambială din hipocotil, „oferă“ (30—40 z) un material destul de „bogat“ acțiunii ierbicidului, ceea ce ar diferenția deasemeni răspunsul pe nivele tulpinale.

În xilemul nivelului bazal, mai puțin al celui mijlociu, după 10—12 zile de la tratare, apare inhibată producerea de elemente componente și lignificarea. În hipocotil, în mod distinct, s-au desprins (30 z) descendente numai la fața externă a cambiului ; vasele care totuși se mai produc sînt scurte, cu lumen mic și au aspect de hidrocite.

Reluarea activității cambiale, precum și faptul că la nivel superior, țesuturile sînt mai puțin afectate și-ar găsi răspunsul în slaba persistență a ierbicidului în țesuturi.

## LE DÉVELOPPEMENT DE LA STRUCTURE DE LA TIGE, EN CORRÉLATION AVEC DES ÉTAPES DE L'ONTOGENÈSE, CHEZ L'*HIBISCUS TRIONUM* L., INDIVIDES NORMAUX ET TRAITÉS AVEC L'HERBICIDE 2,4-D

### Résumé

Chez *Hibiscus trionum* L., le cycle de développement dure presque deux mois: 30—35 jours la période végétative ; 30—35 jours la période générative, marquée par l'apparition des fleurs (40 jour) et par la maturation des fruits (55 jours).

La structure histo-anatomique du hypocotyle (Pl. I, 1) est différente de celle des entre-nœuds moyens et supérieurs. Les modifications anatomiques, peuvent servir particulièrement à ce niveau, en relation avec certaines étapes ontogénétique, peuvent servir à leur caractérisation, à ce point de vue même.

L'écorce primaire, plus mince à ce niveau, du à la pression des tissus internes est presque complètement écrasée alors que le développement des tissus du cylindre central devient maxime (40 jours).

La forme trapézoïdale des faisceaux libériens et triangulaire des rayons, présentes chez *H. trionum* dans le hypocotyle seulement, se contourne lors de l'apparition de la deuxième assise de fibres (Pl. I, 2, M).

Le xylème devient (40—55 jours) corp ligneux dans le hypocotyle et + annelé au niveau moyen de la tige. La plupart des vaisseaux se forme jusqu'à 30 jours, ensuite (30—40 jours), elles deviennent moins nombreuses ayant un lumen plus large, englobées dans le parenchyme abondant et, finalement (40—55 jours) des éléments du bois tardif. La diminution du nombre des vaisseaux et la lignification coïncident avec le commencement (40 jours) de la période générative.

Dans le hypocotyle, le cambium, paraît entre 15—30 jours lorsqu'il arrive aussi au maximum d'activité et, disparaît presque lors de la fructification (55 jours). Les dérivés cambiales séparés sur les deux faces (15—30 jours) se différencient très vite (30—40 jours) et le cylindre central arrive à la dimension maxime. L'activité cambiale, agrandie dans les entre-nœuds moyens dans la phase générative même est évidemment corrélée avec moyens dans la phase générative même est évidemment corrélée avec l'apparition des rameaux latéraux, tandis que pour les inter-nœuds supérieurs elle est corrélée avec l'apparition et avec la croissance des fruits.

Les modifications histo-anatomiques dépendent du degré de spécialisation des tissus et de l'étape ontogénétique au moment de l'administration qui conditionne le degré de résistance de la plante.

Les cellules corticales primaires se hypertrophient (2, 14) et ensuite, la plupart, par des divisions à orientation diverse, deviennent de petits centre méristématique qui produisent des tissus de cicatrisation.

Dans le cylindre central, l'action maxime (30—40 jours) a lieu particulièrement dans l'hypocotyle (Pl. I, T : 4A). Les divisions fréquentes (Pl. I, T : 5B) du liber mou, produisent des modifications qui entraînent la mort, probablement par manque de la nourriture. Quelques uns des individus de *H. trionum*, arrivent à la floraison et la fructification car le liber de l'espèce peut reprendre son activité après 15 jours environ. La division, évidemment plus réduite du liber au milieu de la tige, par comparaison à celle de l'hypocotyle, devrait être en corrélation avec la perturbation des cytocinèses par les assises fibreuses beaucoup plus compactes. La zone cambiale dans le hypocotyle „offre“ (30—40 jours) un matériel assez „riche“ à l'action de l'herbicide, ce qui pourrait également différencier la réaction par niveaux de la tige.

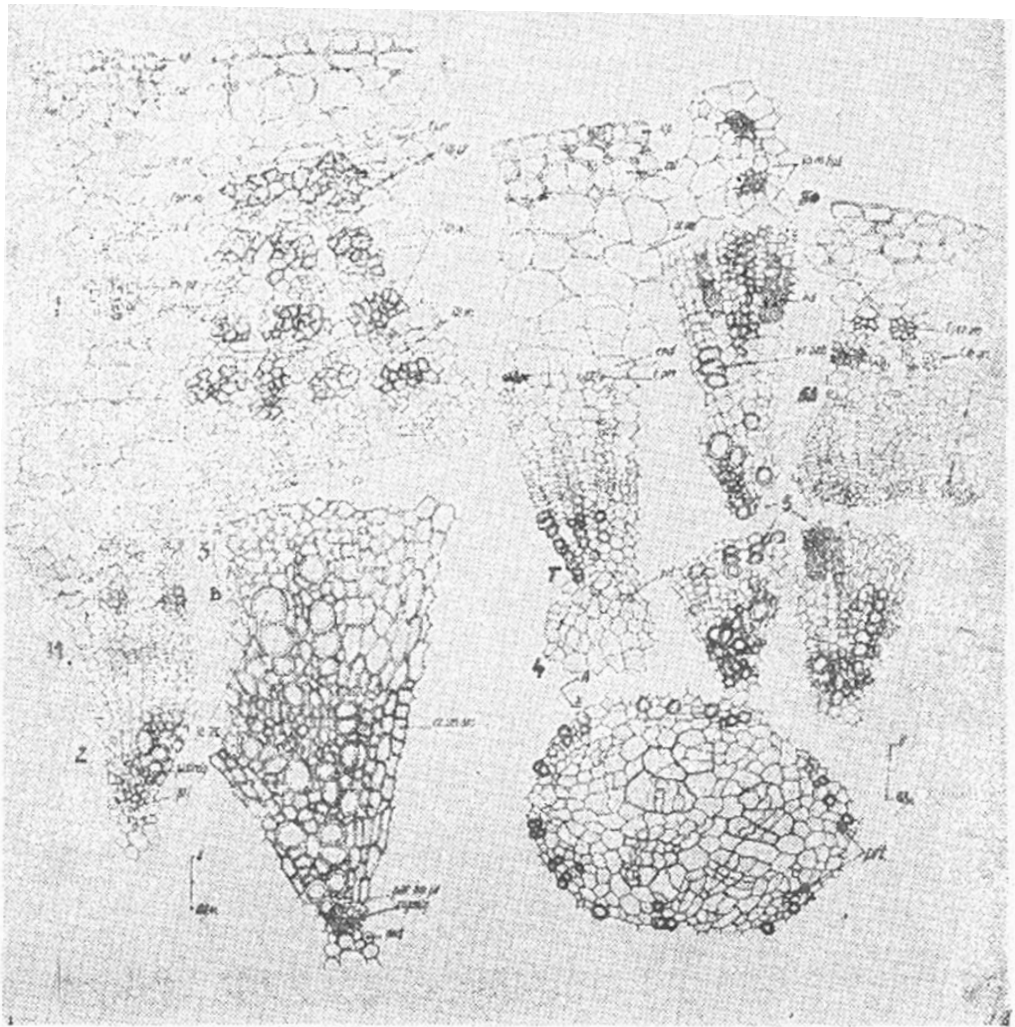
Dans le xylème du niveau basal, moins pour le moyen, 10—12 jour après le traitement, la production des éléments composants et la lignification paraissent inhibés. Dans le hypocotyle, d'une manière distincte, se sont détachées (30 jours) des descendances seulement sur la face externe du cambium (Pl. I, T : 4A) ; les vaisseaux qui se produisent encore sont courts, avec un petit lumen ayant l'aspect de hydrocytes.

La reprise plus ou moins normale de l'activité cambiale, ainsi que la preuve qu'au niveau supérieur, les tissus sont moins affectés, pourrait s'expliquer par la faible persistance du herbicide dans les tissus.



## BIBLIOGRAFIE

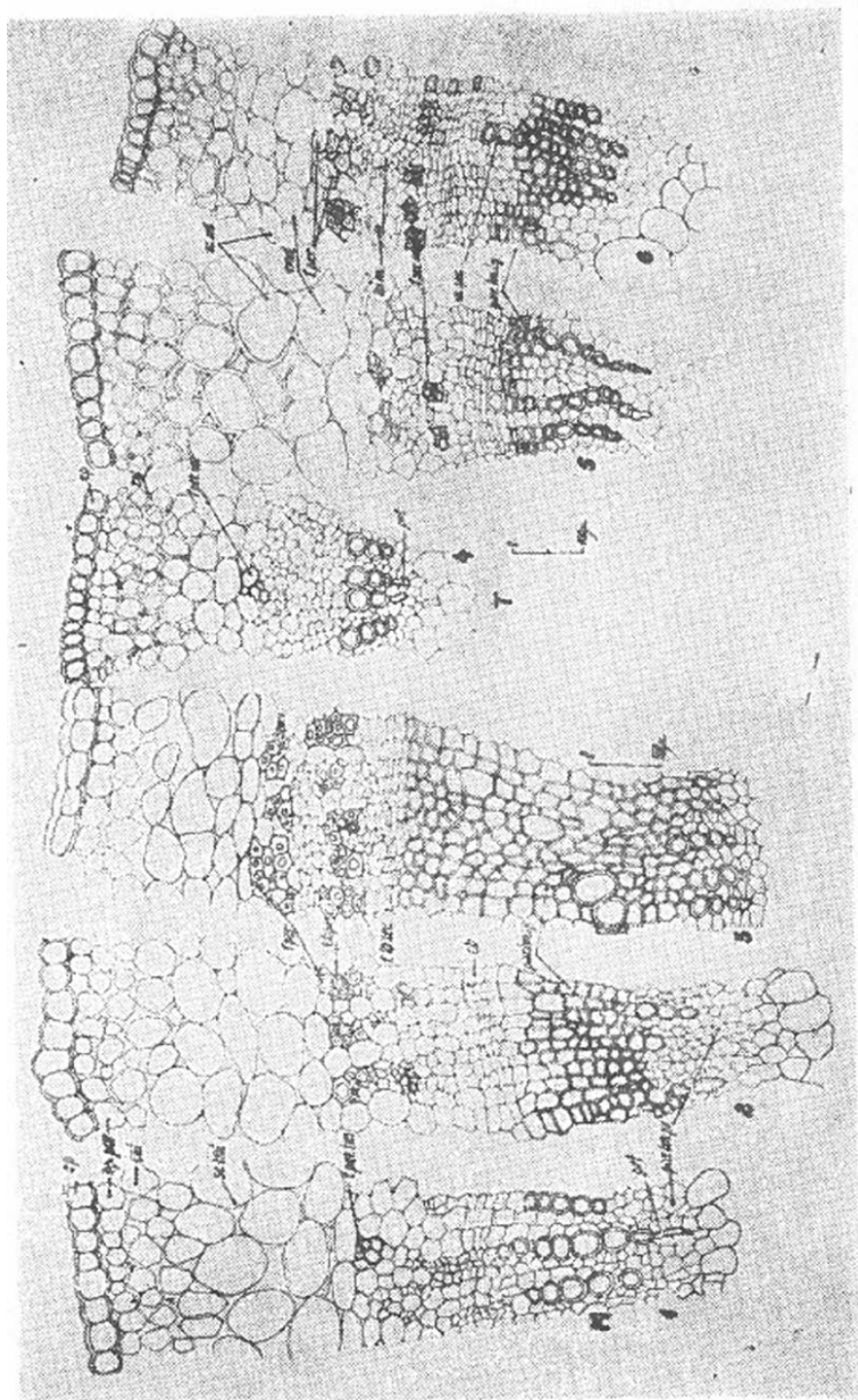
1. BAILLAUD L., Y. COURTOT — Sur quelques modes de cicatrisation chez les végétaux vasculaire. Ann. Sc. Univ. Besançon. sér 2, Bot., 5, 1955 : 63-72.
2. BEAL J. M. — Further observations on the telomorphic effects of certain growth — regulating substances. Bot. Gaz., 106, 1944/45 : 165-178
3. BOUREAU ÉD — Anatomie végétale. I—1954, II—1957, Paris.
4. BOURELY J. — Contribution a l'étude anatomique de l'*Hibiscus cannabinus* L (Malvacées). Origine, mise en place et vieillissement des fibres floémiennes. Cot. Fib. Trop. 27, 2, 1972 : 213-222.
5. BURDUJA C., R. RUGINĂ — Date asupra morfo-și histogenezei frunzei de la *Agrostemma githago* L., la indivizii normali și modificate cu ierbicidul 2,4-D. Stud. și Cercet. de Biol., seria Bot., 29, 1977 : 97—102.
6. COURTOT Y., L. BAILLAUD — Les périodicités de structure du liber, leur place parmi les rythmes de l'ontogénese des végétaux Bull. Soc. Bot. Fr., 113, Mém., 45, 1966/68 : 37-54.
7. DARIEV A. S. — Sravnitel'no anatomicesko isledovanie tribi *Hibiscee*. VII-X. Stroenie lista i spermodermi u vidov *Kydia* Roxb., *Julostilis* Thwaites, *Dicelostylis* Benth., *Decaschistia* Wight. (Malvaceae). Bot. Journ 60, 9, 1975 : 1278-1288.
8. DUCHAIGNE A. — Les divers types de collenchymes chez les Dicotyledones : leur ontogénie leur lignification. Ann. Sc. nat. Bot., 11<sup>e</sup> sér., 15, 455-479.
9. DUMONT M. — Recherches sur l'anatomie comparée des Malvacées, Bombacacés Tiliacées, Sterculiacées. Ann. Sc. nat. Bot., 7<sup>e</sup> sér., 6, 1887 : 129-246.
10. GROSSIN FR. — Production de nodules libéro-ligneux concentrique par l'action de l'acide 2,4-dichlorophénoxyacétique, chez le *Dipsacus silvestris* Mill (Dipsacacées) et chez le *Zinnia elegans* L. (Composées). Bul. Soc. Bot. Fr., 105, 7-8, 1958 : 307-312.
11. GUTTENBERG H. — Der primäre Bau der Angiospermenvürzel. in K. Linsbauer : Handbuch der Pflanzenanatomie. 2, 3, 8, 1940.
12. KONDRATIEVA-MELIVILI E.A. — Razvitie structurî odnoletnego dvudolinogo rastenija s monopodialnim i simpodialnim rastenijem. Bot. Journ., 58 8, 1973 : 1157—1172.
13. LEWTON FR — The value of certain anatomical characters in classifying the *Hibisceae*. Journ. Acad. Sci. Washington, 15, 8, 1925 : 165-172.
14. MARTH P.C., J.W. MITCHELL — 2,4-dichlorophenoxyacetic acid as a differential herbicide. Bot. Gaz., 106, 1944/45 : 224-232.
15. NEKRASOVA V. L., I. A. PANKOVA — Neskoliko voloknistih rastenii iz smeistva malinovich (Malvaceae). Razvitelinoe sirie, in Trud. Bot. Inst. im. Komarova. 5, 2, 1949 : 20-53.
16. REGLI P. — Contribution à l'étude des effets de l'acide 2,4-dichlorophénoxyacétique sur l'ontogénese vasculaire. Thèse, 1944, Marseille.
17. RUBIN S. S., Z. M. GRITAENCO — Vliianie 2,4-dichlorophénoxyacetic kislot na stroenie nekotoryh rastenii. Bot. Journ., 53, 3, 1968 : 377-378.
18. RUGINĂ R. — Date de histo-anatomie normală și modificată prin tratament cu ierbicidul 2,4-D, la frunza de *Hibiscus trionum* L. și *Agrostemma githago* L. Muz. Șt. Nat. Piatra Neamț, Stud. și Cercet. Geol. Geogr. Biol., Ser. Bot., 2, 1977 : 165-178.
19. ȘERBĂNESCU-JITARIU G., N. MITROIU — Contribuții asupra originii morfologice a fibrelor unor reprezentanți din familia Malvacee. Lucr. Gr. Bot-București, 1961 : 301-310.
20. VOITEHOVA V. A. — O pricinah ghibeli dvudolinih rastenii pod vlianiem nekotoryh gherbitidov. Agrobiologhia, 5, 1952 : 126-131.



Pl. I Détails de la structure dans l'hypocotyle chez individus témoins (M) (T), la diferite virste: 15 zile (fig. 1); 30 zile (fig. 2,4); 40 zile (fig. 3,5). Detalii în text.

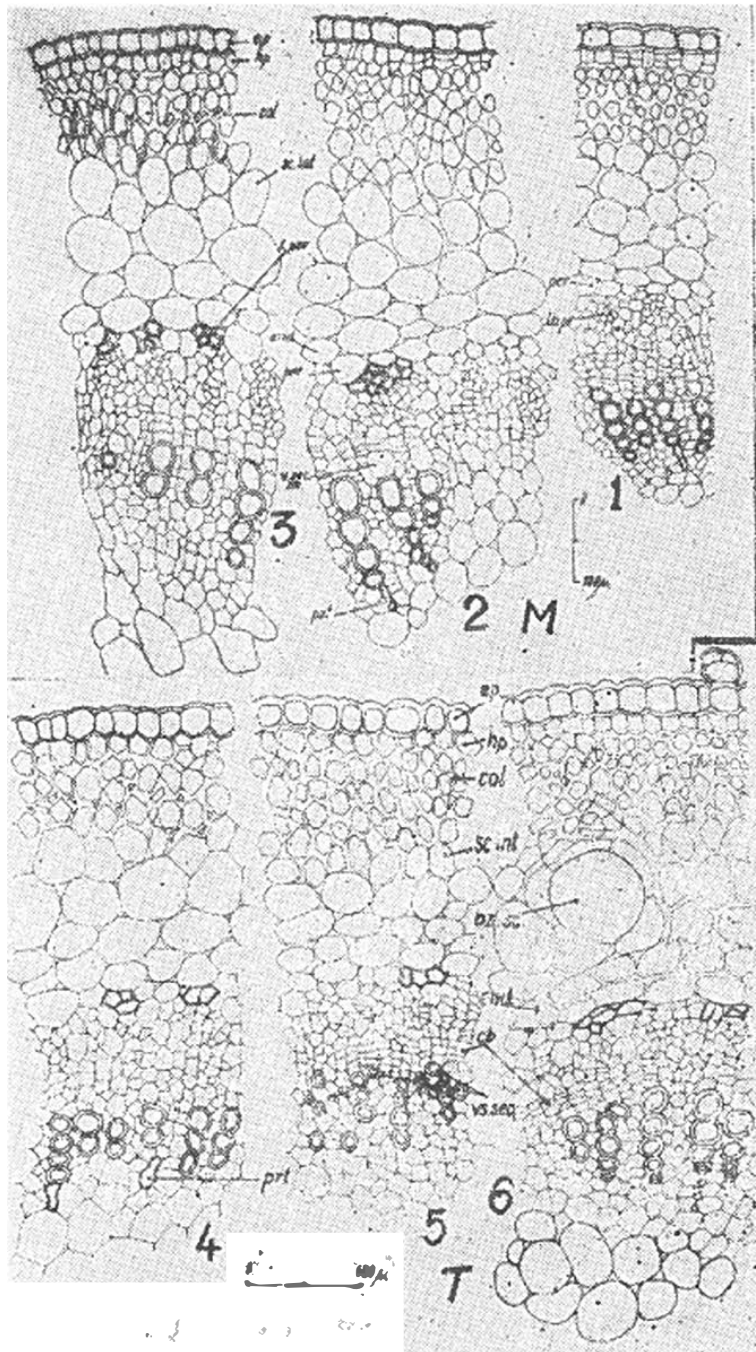
Pl. I — Détails de la structure dans l'hypocotyle chez individus témoin (M) et traités (T) aux différents âges: 15 jours (fig. 1); 30 jours (fig. 2, 4); 40 jours (fig. 3, 5).

On voit dans: fig. 4B — parenchime médullaire avec les cellules qui subissent le phénomène de hypertrophie et hyperplasie; fig. 5B — liber mou hypertrophie; fig. 5C — tissu ligneux modifié.



Pl. II — Idem. de la nivelul mijlociu al tulpinii : 30 zile (fig. 1, 4); 40 zile (fig. 2, 5); 55 zile (fig. 3, 6).

Pl. II — Idem. de la nivelul median de ligă : 30 zile (fig. 1, 4); 40 zile (fig. 2, 5); 55 zile (fig. 3, 6).



Pl. III — Idem. de la nivelul superior : fig. 1-6, ca în Pl. II.

Pl. III — Idem. de la niveau supérieur : fig. 1—6, voir Pl. II

## Prescurtări

Bz. sc — buzunar secretor ; cb — cambiu ; col. — colenchim ; end — endoderm ; ep — epidermă ; f. lb. pr — fibre liberiene primare ; f. lb. sec — idem. secundare ; f. per fibre pericicllice ; f. per. im — idem, imature ; f. sec. im — fibre secundare imature ; hd — hidrocite ; hp. par-hipoderm parenchimatice ; lb. m — liber moale ; lb. m. hpt — idem, hipertrofiat ; lb. pr — liber primar ; lm. pr — lemn primar ; md — măduvă ; par. lm. lg — parenchim lennos lignificat ; par. lm. pr — idem, primar ; prt — protoxilem ; rz. lb — rază liberiană ; rz. lm. sec — rază lemnoasă secundară ; sc. int. — scoartă internă ; vs. sec — vas secundar ; vs. sec. im — idem, imatur ; zn. pm. lg — zonă perimedulară lignificată.

## ABREVIATIONS.

Bz. sc — poche sécrétrice ; cb — cambium ; col — collenchyme ; end — endoderme ; ep — épiderme ; f. lb. pr — fibres libériennes primaires ; f. lb. sec — idem, secondaires ; f. per — fibres pérycliques ; f. per. im — idem, immature ; hd — hydrocytes ; hp. par — hypodermé ; lb. pr — protophloém ; lm. pr — (fonctionel) ; lb. m. hpt — idem, hypertrophié ; lb. pr — protophloém ; lm. pr — bois primaire ; md — moëlle ; par. lm. lg — parenchime ligneux lignifié ; par. lm. pr — idem, primaire ; prt — protoxylème ; rz. lb — rayon libérienne ; rz. lm. sec — rayon ligneux secondaire ; sc. int — écorce interne ; vs. sec. im — vaisseau secondaire immature ; zn. pm. lg — zone périnédullaire lignifiée.