

# PERSPECTIVES DE LA SURERA A L'ERA

M.Molinas

La surera, amb un conreu limitat pels requeriments de clima i sòl que exigeix, posseïx un revestiment aïllant, el suro, industrialment manipulable. L'esdevenidor de la surera depèn de la capacitat competitiva d'aquesta.

La biotecnologia decidirà l'enfocament de l'aprofitament forestal. Els països productors de suro s'enfronten amb la dualitat que separa les espècies autòctones d'altres millorades en països més desenvolupats.

## INTRODUCCIÓ

La surera és una planta de creixement extremadament lent, sensible a la competència de les plantes del sotabosc, amb requeriments de clima i sòl que limiten el seu conreu. Té la propietat única de posseir un revestiment aïllant, el suro, que en permet la manipulació industrial.

L'obtenció de matèria primera per proveir la indústria depèn de l'esdevenidor de la sureda en els països de la conca mediterrània occidental, i aquest depèn de la capacitat de mantenir el conreu amb criteris de competitivitat econòmica enfront d'altres espècies forestals.

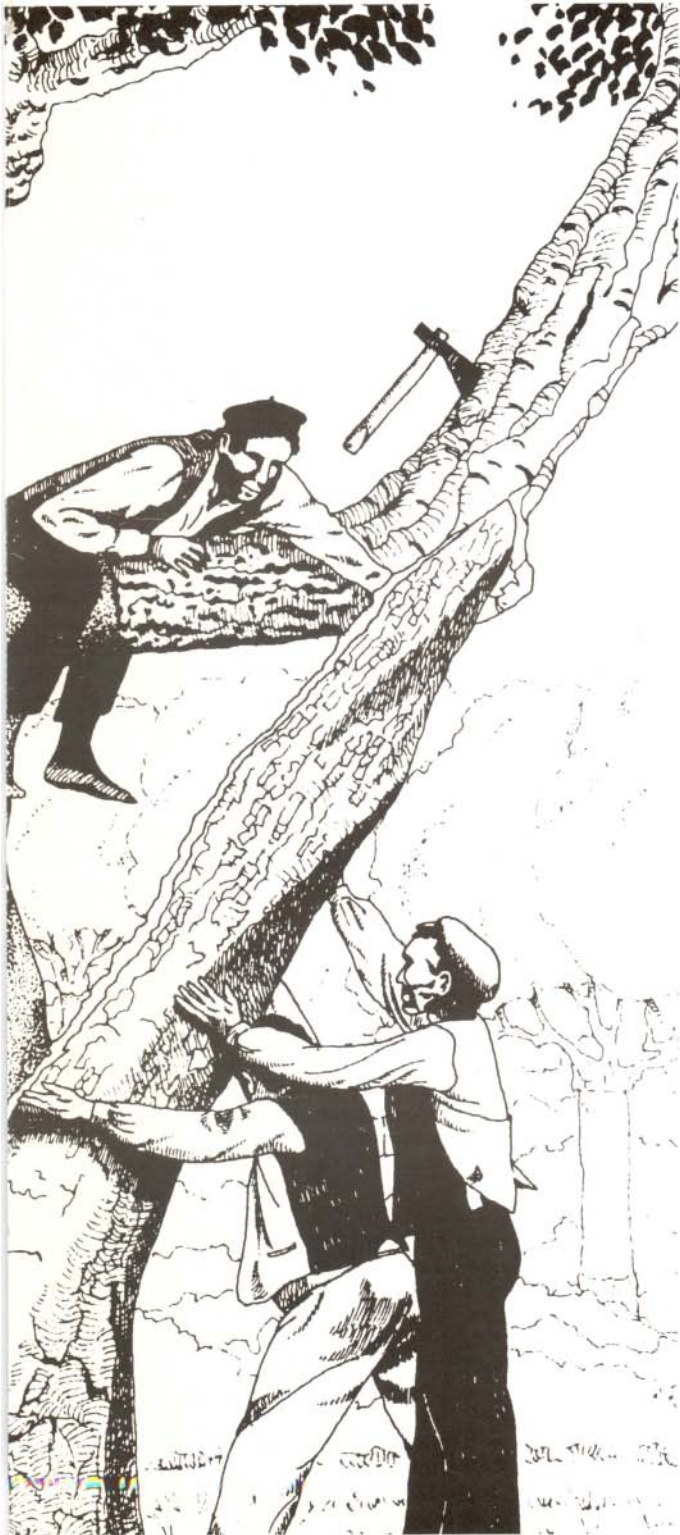
L'aplicació de la moderna biotecnologia, capaç de modificar els processos naturals fins a graus insospitats, serà decisiva per canalitzar l'aprofitament forestal cap a una espècie o altra. Aquestes tècniques solament podran ser aplicades a una planta forestal si prèviament es coneixen en profunditat els seus mecanismes biològics.

Els països productors de suro han d'afrontar el repte de fer una política forestal amb criteris moderns per a les espècies autòctones o deixar pas a d'altres espècies millorades en països més desenvolupats.



# DE LA BIOTECNOLOGIA BOTÀNICA

i M.T.Perdigó



## TECNOLOGIA BIOLÒGICA

Des de la seva aparició sobre la Terra, l'home no ha deixat d'influenciar en la vegetació. Les plantes que poblen les regions humanitzades són el resultat de l'acció que ininterrompudament s'hi produeix des de fa mil·lennis amb una intensitat que, de la mateixa manera que tots els fenòmens de tipus cultural, segueix un ritme acusadament exponencial.

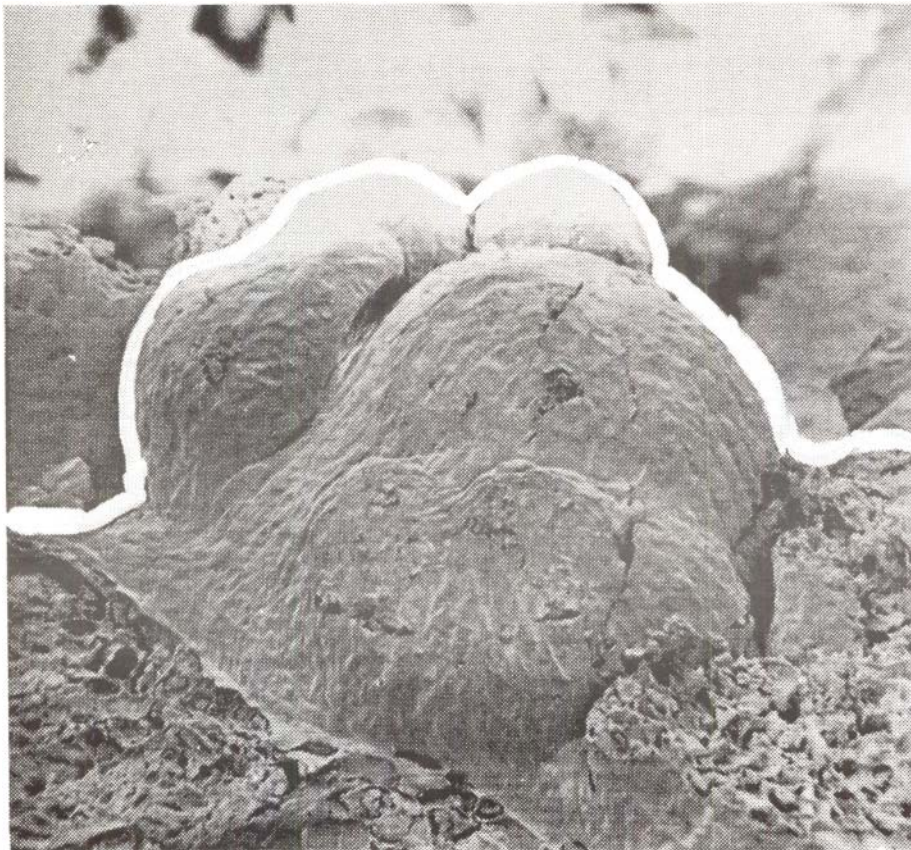
La introducció de l'agricultura sedentària per part dels homes del neolític constitueix la primera gran revolució biològica. Amb aquesta comença el procés de selecció i millora de les plantes cultivades, que es regeix per criteris absolutament empírics fins a finals del segle XIX, moment en què el descobriment de la genètica i el desenvolupament de la química i de la fisiologia vegetal permeten d'iniciar una nova etapa orientada ara per principis científics, els resultats de la qual són fàcilment avaluable si observem la producció i les característiques de les collites actuals.

A finals del segle XX apareix la biologia molecular, que, amb la seva aplicació tecnològica, se'ns presenta amb una importància tan gran com la de la revolució neolítica. La biotecnologia botànica permetrà l'obtenció de varietats fins ara impensables a través de l'aplicació de la genètica clàssica a la reproducció sexual. El que s'havia d'obtenir per hibridació i posterior selecció de la progènie es produirà a nivell cel·lular introduint els gens desitjats a la planta. Per a algunes espècies, com el tabac o el blat de moro, la nova revolució ja ha començat. (1)

La biotecnologia botànica es fonamenta en dos pilars bàsics: l'enginyeria genètica i el cultiu de cèl·lules i teixits. (2)

Quan hom ha descobert o hom ha creat un tret genèticament estable i desitjable, es procedeix a la clonació de l'àcid desoxirribonucleic, amb l'ajut dels enzims restrictius, i, seguidament, a la introducció del gen en una altra cèl·lula a través d'un vector, l'Agrobacterium, o directament, amb el mètode anomenat electroporació (imprescindible per a les plantes resistents a la infecció dels Agrobacterium).





Àpex meristemàtic d'un brot de surera en el qual s'observen dos primordis foliars. Fotografia realitzada amb un microscopi electrònic d'escandallatge.

Nombre d'augment: 1.000

(Foto: M. Molinas)

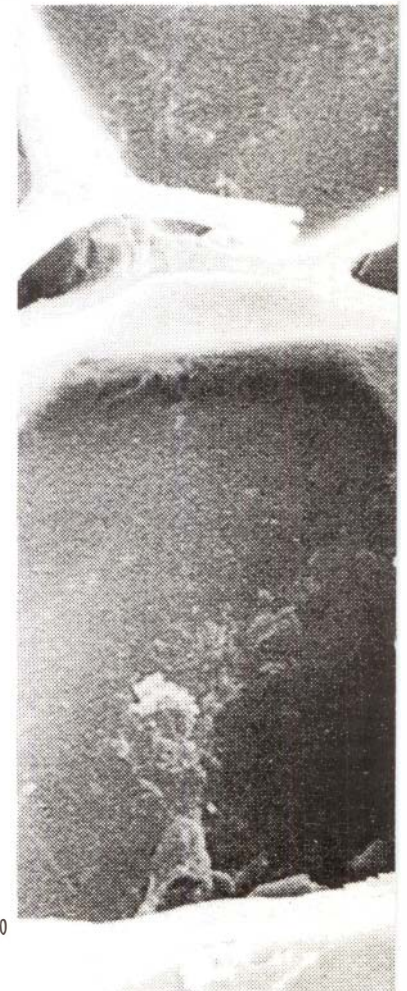
Treballant a nivell cel·lular hom obté fàcilment un nombre elevat de combinacions genètiques en les quals hom pot assajar la viabilitat del caràcter desitjat. L'únic problema resideix en l'extrapolació dels resultats de la cèl·lula a l'individu.

El fet que facilita en gran manera l'aplicació de l'enginyeria genètica als vegetals és que les cèl·lules aïllades d'un òrgan per digestió enzimàtica o per ultrasons, presenten diferències morfològiques i fisiològiques hereditàries -variació somatoclònica-, algunes d'elles amb conseqüències sobre la producció.

El cultiu de cèl·lules i teixits permet generar un cal·lus del qual s'obtenen plantes enteres i fins i tot embrions -embrions somàtics, no originats per via sexual- portadors de les noves recombinacions genètiques. Els embrions, encapsulats juntament amb substàncies nutritives i, si cal, amb bacteris i fongs adequats per afavorir-ne la implantació, poden ésser emprats en la sembra a manera de llavors. Un procediment similar aplicat als animals és per ara impensable, a causa de la complexitat del seu procés de desenvolupament.

Una via indirecta d'aplicació dels principis de l'enginyeria genètica és la modificació dels microorganismes per tal de millorar la interacció microbi-sòl-planta. La flora del sòl és de vital importància en el desenvolupament de les plantes.

Paral·lelament als procediments descrits es desenvolupen noves tècniques també aplicables al nivell cel·lular i subcel·lular, com són la hibridació de protoplasts, la utilització de lisosomes per vectors, la transferència d'òrgànuls, etc., que contribuiran a facilitar i ampliar els objectius de la millora vegetal.



Cèl·lules de suro vistes al microscopi electrònic d'escandallatge.

Nombre d'augment: 1.000

(Foto: M. Molinas)



Cèl·lula procedent del teixit de la plúmula d'un embrió jove de surera. Fotografia obtinguda per microscopia electrònica de transmissió.



## LES PLANTES FORESTALS

El tractament de les plantes forestals topa amb importants dificultats específiques degudes tant al caràcter extensiu del conreu com a les característiques dels propis arbres.

Existeix una gran variabilitat fenotípica, en part genètica i en part resultat de la gran diversitat de l'hàbitat. El cicle biològic és de gran durada, i hi ha un dilatat període previ a la floració i a la producció de llavors fèrtils. I encara més llarg és el període que ha de transcórrer per avaluar el vigor i la producció de la progènie; cada generació n'exigeix com a mínim entre vint i quaranta anys. Un altre fet que complica les coses és que els caràcters relacionats amb la productivitat són de gran complexitat, són governats per múltiples i estableixen fortes interaccions recíproques.

Malgrat les dificultats, la silvicultura ha fet grans avenços. Les millores obtingudes en la producció de l'abet de Douglas, per exemple, permeten d'obtenir rendiments fins a un setanta per cent superiors als dels arbres dels boscos naturals en les mateixes condicions ambientals (3). Les primeres millores es van aconseguir amb la utilització de planters i amb la preparació del sòl. Els peus de viver que tenen d'un a tres anys permeten seleccionar els exemplars més vigorosos i ben formats. La preparació del sòl ajuda a eliminar la competència en el període més crític. Altres millores s'obtenen ajustant la densitat de població per aprofitar al màxim la radiació fotosintètica; fertilitzant i tenint cura de les plantes joves; utilitzant herbicides i insecticides o, encara millor, programes de control integrat basats en mètodes





Típicia llenca  
d'alzina surera  
catalana.

menys agressius per a la naturalesa; i, òbviament, amb la selecció genètica que, de manera rigorosa, es porta a terme. Les estacions de recerca de Canadà, Suècia o Estats Units realitzen programes de selecció genètica i són les que es troben en més bones condicions per iniciar en el futur l'aplicació de l'enginyeria genètica, atesos llurs coneixements en els camps de la variabilitat i de la fisiologia.

## PROBLEMÀTICA DE LA SURERA

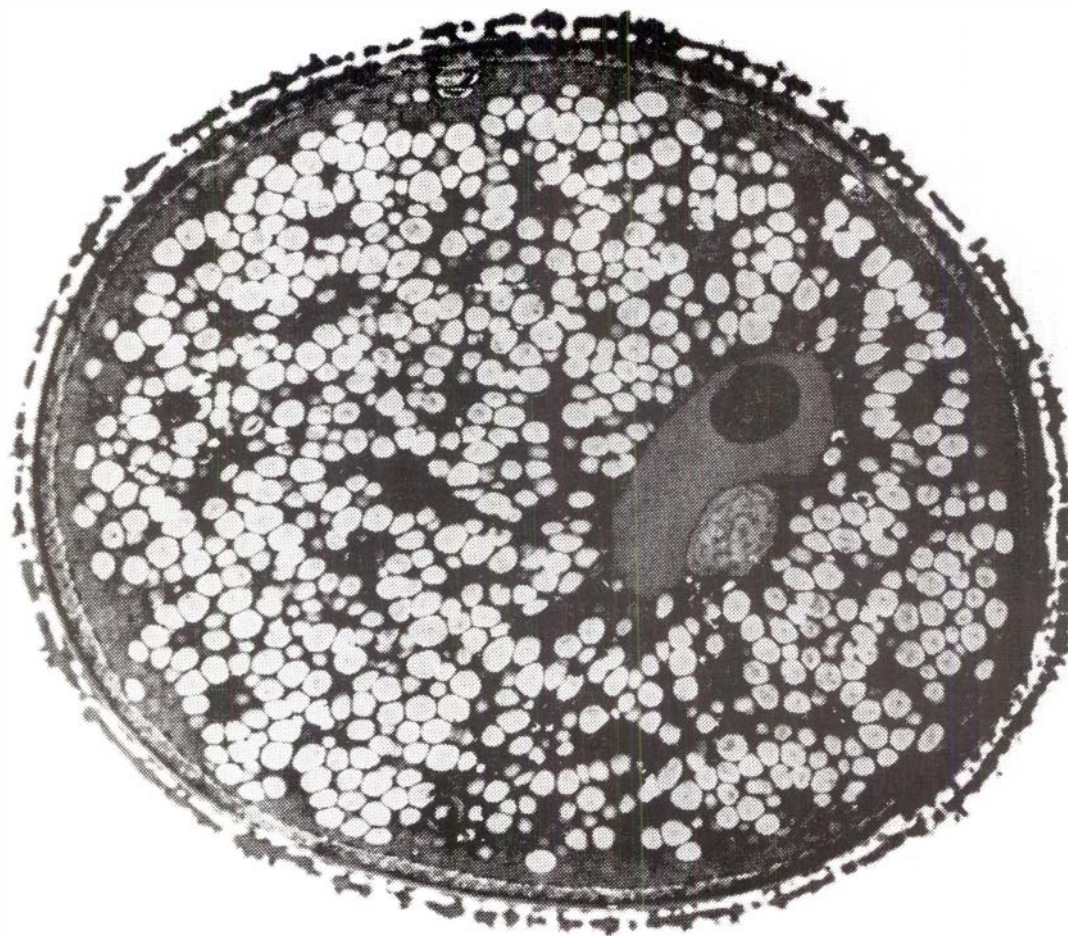
El sector surer proporciona a Catalunya cinc mil cinc-cents llocs de treball aplegats en cent noranta-cinc empreses, la majoria de les quals s'ocupa de la producció de taps i són ubicades a les comarques nord-orientals. Mou a l'entorn de cinc mil milions de pessetes anuals i figura en lloc capdavanter en l'exportació. A la província de Girona solament el turisme la supera com a font de divises; el volum exportat l'any 1981 va superar els tres mil tres-cents cinquanta milions de pessetes, amb tendència a la puja. El consum mundial del suro es troba en expansió i augmenta a un ritme d'un tres per cent cada any (4). En resum, la indústria suro-tapera catalana gaudeix de bona salut i àdhuc tendeix a expandir-se.

El paper ecològic i paisatgístic de la sureda, prou evident per insistir-hi, se suma al seu interès com a productora d'una matèria primera industrial de consum en el propi país. En aquestes condicions, sembla que el bosc de suro s'hauria de trobar en bones condicions i protegit per les lleis del país. En canvi, la realitat és que es troba en franca regressió i que el suro que es produeix a Catalunya ha perdut molta qualitat. A mitjans del segle passat, dues terceres parts de la collita es podien dedicar a taps, i la resta era rebuig; avui solament se n'aprofita d'un cinc a un deu per cent. La bona qualitat del suro català ja només es troba en el record.

La situació és paradoxal: mentre la indústria es manté, i fins i tot creix, el suro com a matèria primera es troba en plena decadència. Tota la manufactura catalana depèn de les importacions d'altres zones espanyoles. És obvi que aquesta no és una situació bona per al país i que s'imposa regenerar les suredes i fer-les rendibles en les condicions econòmiques actuals aplicant la tecnologia adequada.

El cas de la surera i de les plantes del bosc mediterrani contrasta amb el que hem explicat de l'avet de Douglas, per exemple. Aquí no tenim dades fiables de productivitat, no se n'ha estudiat a fons la variabilitat genètica i se'n desconeix quasi totalment la fisiologia i l'ecofisiologia. Mal-





Micrografia d'un gra de pol·len de surera. Hom hi pot veure el nucli homogeni amb un nucleol de la cèl·lula vegetativa i, al seu costat, el nucli de cromatina atigrada de la cèl·lula espermàtica. (Nombre d'augment 3000. Foto: M. Molinas)

grat que la comunitat científica comença a interessar-s'hi, encara cap dels països de l'àrea mediterrània no ha endegat una política de recerca ni una política forestal adequades.

La investigació en l'àrea surera a Catalunya es pot dir que és nul·la o gairebé nul·la i el poc que es fa no compta amb el suport oficial. En conjunt, cal impulsar el foment de la investigació vegetal bàsica per assegurar el futur de l'agricultura i de la silvicultura. Caldria seguir l'exemple dels Estats Units, que han endegat un pla quadriennal, coordinat per l'OSTP, amb despeses de cinquanta milions de dòlars cada any destinats a la recerca bàsica vegetal de plantes útils (5).

Considerem que és ben palès que solament amb uns coneixements profunds dels aspectes biològics, patològics, silvícoles i ecològics es pot afrontar la renovació tecnològica capaç de modificar els rendiments del conreu, i això vol dir abocar-hi persones i recursos. Si es vol assegurar la independència mínima de la indústria suro-tapera hom ha d'impulsar la investigació bàsica en aquest sentit. Tots els esforços que s'hi facin creiem que seran útils.

M. Molinas (1) M.T. Perdigo (2)

#### BIBLIOGRAFIA

HANSEN, M. i col.: "Plant Breeding and Biotechnology", Bio-science V. 36; 29-38 (1986).

MARX, L.: "Plant Gene Transfer Becomes a Fertile Field", Research News, Science, 230: 1148-1150 (1986).

FARUM, P.; TIMMIS, R.; KLUP, J.L.: "Biotechnology of Forest Yield", Science, 219: 694-701 (1983).

CRAWFORD, M.: "OSTP Ponders Plant Research Initiatives", Science, 231: 212.

Dades de la Cambra de Comerç de Girona, 1985.

(1) Col·legi Universitari de Girona

(2) Departament de Botànica, Facultat de Biologia, Universitat de Barcelona