

## SINOPSI DELS SÒLS DELS PAÏSOS CATALANS

Synopsis of the soils of Catalan Countries

J. Bech

*Departament d'Edafologia  
Facultat de Farmàcia  
Universitat de  
Barcelona*

[Rebut: gener 1976]

\* \* \*

### ABSTRACT

In this publication are combined the pedological studies and observations which, since 1962, the author has made in the Catalan Countries (including French Catalonia, the Balearic Islands and Valencia). Basically, he has used the French system (C.P.C.S., 1967), indicating the correlations with those of Kubiena (1953), the 7<sup>th</sup> Approximation U.S.D.A. (1973) and classification of the F.A.O. (1971).

After setting out principal pedological characteristics of the Catalonia soils, which show a great typological variety because of the climatic, lithological and orographical mosaic of this region of the western mediterranean, they are described following a criterion of altitudinal zonality.

The soils of high mountain areas, medium height areas and of the plains are enumerated, being fully representative of the «azonals» and «intrazonals» types.

## 1. Introducció

L'autor, en la present publicació, exposa en forma de resum els resultats dels seus estudis, recerques i observacions sobre els sòls dels Països Catalans que realitza dins l'àmbit de la Universitat de Barcelona. Alguns dels esmentats estudis els citem a la llista bibliogràfica. Es va començar amb un informe (1962) per a la Confederació Hidrogràfica del Pirineu Oriental sobre la natura i aptitud per al regadiu de sòls de les de les províncies de Tarragona i Barcelona i es prossegueix als nostres dies amb l'estudi dels sòls del delta del Llobregat, la Selva i d'altres contrades.

Una primera síntesi, molt breu per exigències editorials, la vàrem publicar a la Gran Enciclopèdia Catalana (Catalunya: els materials i sòls). Per tant, aquest treball, el podem considerar com una «segona aproximació» als sòls dels Països Catalans i sens dubte és la visió sintètica més completa i actual de la nostra tipologia edàfica.

He utilitzat bàsicament la sistemàtica francesa (C. P.C.S. 1967), indicant sovint les equivalències amb les de KUBIENA, 7.<sup>a</sup> aproximació americana i classificació de la F.A.O.

## 2. Generalitats

Els sòls climàtics dels Països Catalans, ateses la latitud mitjana i la seva posició riberenca a la Mediterrània occidental, són dels tipus bru i roig fersialític (dits, fins fa poc, bruns i roigs mediterranis). Però, a més d'aquest denominador comú edàfic, s'hi donen molts altres tipus de sòls en funció de la variada fisiografia, litologia i mesoclimatologia de l'àmbit català. De fet, hi trobem des dels sòls desèrtics d'incipient o nul·la evolució —tipus erms grisos, guixencs, calcaris o salats de medis àrids— fins a rànkers alpins i podzols de llocs freds i humits. Aquest fet s'explica tenint en compte la decisiva influència dels Pirineus amb altures que superen els 3000 m, serralada en la qual es donen els estatges nival, alpi, subalpi i, a la conca de la Garona, un clima típicament atlàntic.

Des dels 1450 mm de pluja anual a l'Estany Gento, fins als 350 mm de Salses, Segrià-Llitera, o bé als 275 mm tan sols al S d'Alacant, poden donar-nos idea de la variada gamma de meso- i microclimes que es reparteixen en aquestes terres mediterrànies.

La zonació latitudinal ve disfressada sobretot per l'energic relleu pirinenc, la intensa acció evapo-transpiradora de la tramuntana al Rosselló i l'Empordà i per

---

la continentalitat progressiva en direcció E-W, ben acusada a la Depressió Central Catalana.

Els enèrgics relleus: Pirineu axial, Pre-pirineu, Sistema Transversal, l'existència dels Catalànids (1700 m Montseny), Hespèrids o façana meridional del Sistema Ibèric (Javalambre 2020 i Penyagolosa 1813 m), l'acabament oriental del Sistema Bètic (Aitana, 1558 m) donen lloc a una zonació altitudinal.

La fisiografia dels Països Catalans és, doncs, molt complexa, però d'una manera simplista, pel que fa als nostres fins, podem distingir les següents unitats:

- a) Una franja litoral de terres baixes, amb planes més o menys estretes i deltes. Els mesoclims d'aquesta franja són: mediterrani litoral, semiàrid, semihumit, humit i, fins i tot, àrid, al sud d'Alacant.
- b) Una alineació de serralades que forma un «sistema» mediterrani (litoral i prelitoral) amb mitjanes que poques vegades superen els 1600 m. La seva litologia al sud del Llobregat és pràcticament de natura calcària, mentre que més al nord és fonamentalment silícica.  
Els corresponents mesoclims són el mediterrani, de muntanya mitjana i de muntanya alta, segons la latitud i altitud.
- c) Unes planes interiors. Aquí incloem tant les planes de les Depressions prelitorals (Vgr. Vallès, Mora) com els altiplans de la Depressió Central Catalana, ja que la litologia —margues, argiles i gresos terciaris— en molts casos és semblant encara que, estratigràficament, els primers siguin, tot sovint, miocens o pliocens, i els segons oligocens o eocens. El mesoclima oscil·la entre mediterrani subhumit fins a semiàrid amb tendència a la continentalitat.
- d) Les altes muntanyes dels Pirineus, amb el Pre-pirineu i parts altes de les muntanyes de la Catalunya humida, amb els climes nival, alpí, atlàntic i mediterrani humit.

Abans de descriure els principals tipus de sòls, hem de destacar els fets generals més acusats de la pedogènesi dels sòls catalans. En primer lloc, com a negatiu per a la pedogènesi, hem de subratllar el fet de l'erosió, molt important als Països Catalans. A causa de l'erosió, abunden els sòls decapitats i és fàcil de trobar, als vessants d'altiplans i muntanyes, perfils truncats, i, en el fons de les valls, dipòsits de peudemont i terrasses, perfils complexos, de tipus A, II (B) C, per exemple (amb aquesta nomenclatura es vol indicar que l'horitzó A que veiem s'ha edificat sobre una roca mare, que era un horitzó B d'un sòl més antic i que hauria perdut, per erosió, el seu horitzó A).

Dins el context de la Mediterrània occidental, hem pogut comprovar, tant en treballs de camp com de tipus experimental, que les tendències pedogèniques dels sòls catalans responen a un tipus de mecanismes mixtos bi-monosialititzadors. És a dir, que la tendència és de formar-se argiles de triplet (fonamentalment montmorillonites, il·lites i interstratificats) com a l'Europa temperada, però, a causa de les temperatures més altes del nostre clima, també hi ha una formació important de caolinites, més que no pas als països centreeuropeus. Alhora, hi ha un alliberament considerable



---

de ferro, primitivament procedent dels minerals de la roca mare, i secundàriament d'una descomposició dels complexos argilo-ferro-húmics. Sense cap mena de dubte podem afirmar que en els sòls que s'originen sobre roques intrusives (granits del Maresme, diorites de Susqueda, etc.) hi ha una gènesi actual de caolinita, juntament amb argiles te:oc:te.

Una altra característica important dels nostres sòls zonals mediterranis és el funcionalisme del procés de rubefacció de bona part d'ells. S'ha abusat del terme «fòsil» o «relicte» per a molts dels nostres sòls rogençs. Indiscutiblement hi ha sòls roigs relictos als Països Catalans, però també actualment se'n formen bastants. Fonamentant-nos en observacions macro- i micromorfològiques podem afirmar que, tant en algunes contrades del Montseny, com a Collserola i d'altres indrets de la Serralada Litoral, es dona, almenys, una il·luciació actual del plasma rogenç, de tipus fersialític.

També podem indicar un altre mecanisme de rubefacció a les nostres terres: es tracta de la rubefacció, precedida de descarbonatació a calcàries dures mesozoiques (Garraf, Banyoles, Serra d'Alfàbia a Mallorca, etc.). Cal citar, a més, un altre mecanisme de tipus lixiviant que dona sòls de tipus fersialític que, a l'anomenada 7.<sup>a</sup> aproximació americana, col·locariem a mig camí entre els *alfisòls* i *ultisòls* (a la classificació americana del 1949 se'n deien *yellow red podsollic soils*). L'horitzó B<sub>t</sub> tant del tipus alfi com dels ultisòls apareix farcit de revestiments rogençs. Aquests sòls són freqüents a la comarca de la Selva. L'esmentat horitzó B<sub>t</sub> s'havia pres de manera general com un sòl fòsil terciari per part d'alguns autors (KUBIENA i ZELLER).

Aquestes podrien ésser les notes més destacades dels nostres sòls zonals. Una altra característica de la pedologia catalana és la gran diversitat tipològica que presenta, conseqüència de la ja citada gran variació fisiogràfica, climàtica i litològica. Per això resulten molts tipus de sòls «intrazonals» i «azonals», formant un veritable mosaic edàfic.

En la breu descripció tipològica que segueix, adoptem el criteri de zonalitat altitudinal (modificat de la llegenda del mapa de sòls d'Europa. F. A. O.), i de manera simplista distingirem tres grans grups de sòls: d'alta muntanya (considerem convencionalment una altitud de més de 1600 m), de muntanya mitjana i de plana.

### 3. Sòls d'alta muntanya

A l'estatge nival, situat per sobre dels 3000 m, només hi ha la roca nua, esquartrada quasi únicament per la meteorització física, i sobretot per l'acció del glaç. Per això són freqüents les tarteres, amb grans blocs i pedruscall només revestit d'alguns líquens i migrades plantes rupícoles. És propi de les crestes pirinenques (Aneto, cims del Pallars Sobirà, Carlit, Puigmal, etc.). El perfil teòric seria C o R, és a dir, quasi bé roca nua.

Per sota dels 3000 m i fins a 2300 (l'estatge alpi) l'atac biogeoquímic dels líquens prossegueix i s'hi afegeixen algunes moltes, colònies d'esquizòfits, alguns fongs, etc.

---

i augmenta la colonització de rupícoles a la vegada que progressa la meteorització química-biològica. És l'estadi dels denominats, a la classificació francesa (G.P.C.S., 1976), *sòls minerals bruts d'erosió* no evolucionats sobre roca compacta, és a dir, dels *litosòls*, tant sobre calcari, com sobre roca silícica. Són sòls incipients, de perfil (A) C. Aquest tipus de sòl no és climàtic ni exclusiu de l'estatge alpi. Es pot donar fins i tot al nival, i en funció de la topografia accidentada pot arribar fins a ran del mar. Així, trobem litosòls a totes les muntanyes desforestades de les terres catalanes, on l'erosió fa veritables estralls (litosòls de Banyuls o del Priorat, per exemple).

Un sòl d'evolució incipient, intermedi entre els *litosòls*, (A) C, i els *rànker*, AC, és el *protorànker*, freqüent a l'estatge alpi. En indrets més planers solen trobar-s'hi sòls de tipus *rànker*, el *rànker alpi*, amb un grau major d'evolució, de perfil A C i que permeten l'existència de prats naturals de *Carex curvula* (nivells alpins de la Vall d'Aran i Alta Ribagorça). L'horitzó humífer  $A_1$  acostuma d'ésser *mòder* poc espès. Si l'emplaçament és ben airejat, pot formar-se un *mòder-mull*. En llocs de topografia acusada abunda el *rànker de pendent*, que podem considerar intrazonal, car a causa de la contínua erosió, la seva evolució resta impedida i no representa tan sols el nivell alpi (el trobem a Meranges, Ribes de Freser, cims del Montseny, etc.). El sòl climàtic d'aquest estatge és, per tant, el *rànker alpi* (*rànker mulliforme alpi* de KUBIENA, *sòl húmnic silicatat alpi* de la sistemàtica alemanya, *umbrept* per als americans). És un sòl poc evolucionat, atès el fred rigorós d'aquestes contrades, de perfil  $A_1C$ , format sobre roques silíciques: granit, gneis, o esquists; cas que la roca mare siguin esquists, és possible una certa alteració que pot fer evolucionar aquest sòl vers un *sòl bru incipient de prat alpi*, que tendeix a un perfil A (B) C. Aquests sòls tenen aptituds per a la pastura d'estiu, que hauria de fer-se de manera controlada i ben organitzada, a fi d'evitar l'erosió. D'altra banda, els paisatges edàfics corresponents són idonis per a l'esquí i l'alpinisme.

Sobre les mateixes roques silíciques, però a més baixa altitud (estatge subalpi), entre els 2300 i 1600 m aproximadament, s'hi troben, ja en unes condicions de molta més humitat, boscos de pi negre i avetosa, amb *Rhododendron* als nivells més alts (2300-1900) i *Vaccinium* a sota (2000-1600). Acostuma d'ésser la zona dels estanys d'origen glaciari, barrats naturalment per la morrena frontal. En aquests medis, s'originen sòls *podzòlics*, àdhuc es troben amb certa freqüència *podzols fèrrics* en el nivell del neret (a la vora dels estanys de Ratera i Sant Maurici, a la vall d'Espot, i Malniu a Cerdanya, per exemple). La podzolització és provocada per una gran lixiviació, afavorida pel caràcter sorrenc de certs materials morrènics, i per la quel·luviació de l'alumini i del ferro a càrrec del polifenols de les fulles de les coníferes i de la fullaraca acidofílica dels brucs, bruguerols, etc. El tipus de perfil resultant és  $A_0A_1A_2B_5C$ . De fet, els veritables *podzols* ben desenvolupats abunden poc als Pirineus. Al nivell del nabiu, hi ha una tendència a formar-se sòls menys diferenciats morfològicament, de tipus *ocreopodzòlic*, de perfil  $A_0A_1B_hB_5C$ , és a dir, que l'horitzó de descoloració  $A_2$  hi falta o bé és poc patent. Aquest tipus de sòl és ben representat, per exemple, a vora del refugi de Meranges, a Cambradases, a Núria, i Coll d'en Valira. La seva aptitud és forestal, amb una desitjable explotació controlada de la fusta. Les pastures hi són



---

propícies en els indrets desforestats, o en el límit superior del bosc, ocupats freqüentment per un prat ras de pèl caní. En els respectius edafopaisatges, també hi escauen activitats de turisme d'alta muntanya (excursionisme, acampada), així com activitats mixtes de tipus educacional científic (reserves i parcs protegits). Són terrenys adequats a la instal·lació de preses per a l'explotació hidroelèctrica.

En indrets més plujosos, de clima atlàntic, com les valls d'Aran i veïnes, o en llocs que per causa del modelat glaciari presenten dipòsits morrènics que afavoreixen la implantació d'estanys i molleses, es dona un clima altament humit. Llavors trobem des de sòls submergits, de tipus *gittja*, generalment oligotròfica (acompanyant freqüentment *Isoeto-Sparginetum*, tapissant el fons dels estanys i rierols (estanys del Carlit, Ratera, Llebreta, St. Maurici, Aigüestortes, etc.), fins a *podzol-glei*, passant per sòls *anmorífomes*, torberes àcides, i *estagno-glei*. En definitiva, tota una gamma que comprèn des de sòls submergits fins als hidromorfs orgànics i inorgànics i els *gleipodzòlics* i que s'originen segons el medi ambient, grau d'acidesa i anaerobiosi, peridiocitat de la submersió o saturació, tipus de vegetació, etc.

Sobre calcari, a l'estatge nival es donen *litosòls*. Als prats de nivell alpi, el sòl «anàleg» del *rànker alpi* és el *sòl alpi húmich* (Cambradases, a 2600 m). Si el pendent és més acusat, solen trobar-s'hi les *rendzines de coixinets* als solells —*Polsterrendzina*— freqüentment amb xeròfiles com *Silene acaulis* (Port de Tavascan). A l'obac, més humit i fred, vessant Nord i NW dels cims calcaris pirinencs es forma la *rendzina alpina amb hidromòder*, anomenada *pechrendzina* per KUBIENA (per exemple a la vora del llac Ribanegra).

A la base de l'estatge alpi es troba la *rendzina alpina de mull* (Port de la Bonaigua, 2260 m). Al nivell subalpi, als boscos de pi negre es troba la *rendzina de tàngel*, amb humus àcid de tipus *mor*, de perfil  $A_0A_0A_1C$  (Tirvia, Esterri d'Aneu, Mont-rós i vall mitjana de Ruda). De fet, en els estatsges alpi i subalpi les *rendzines* són atípiques, a causa de l'excés de rentat del calcari i de l'acumulació d'humus brut àcid. Per això, hom parla més aviat de *rendzines degradades* o *sòls humífers lito-càlcics*, més rics en matèria orgànica que aquelles. Es tracta dels *sòls humocalcaris* amb mull, de perfil  $A_1C$  a la part alta dels pendents, sota els litosòls (suporten prats mesòfils de les obagues del Mogrony, Taga i Serra Cavallera). Entre els litosòls calcaris purs i els sòls humocalcaris, es forma un tipus intermedi, a les tarteres i pedruscall dels pendents forts, de pedoclima més sec. Aquest tipus és freqüent als solells de vessants calcaris dels Pirineus Orientals (Puig d'Alp 2200, Pic de Terres 2310, i Pic Casamanya 2350 m), i suporta un prat de *Festuca scoparia* (*Festucetum scopariae* amb *Astragalus sempervirens*). Sòls semblants es troben sota els prats xeròfils del Mogrony. A mig vessant hom troba, a causa del rentat oblic, els denominats *sòls humocàlcics*, amb humus de tipus *mor*, ja sense carbonats lliures, i perfils de tipus  $A_0A_1C$  (Puigllançada). Tots aquests sòls rendziniformes es troben també als cims del Pre-pirineu calcari (Cadí, Pedraforca, etc.), com a les altres serralades calcàries del litoral mediterrani (Penyagolosa, Javalambre, Aitana, etc.).

Abans de deixar la problemàtica dels sòls d'alta muntanya hem de fer notar que el microclima advers de carena (sobretot a causa dels estralls de la boira i del vent

---

fred) que impedeix el normal desenvolupament de la vegetació climàtica del bosc subalpí, porta a l'aparició de prats que recorden el paisatge alpí, motiu pel qual s'han denominat prats pseudoalpins. Sota aquests prats, en terrenys silícics, atesa la gran humitat i vegetació acidòfila, es produeixen processos podzolitzants, que originen el *ràncer criptopodzòlic* o *ràncer humífer d'altitud* (*Podsolranker* dels alemanys o bé *Umbrept* de la VII<sup>a</sup> aprox. E.U.A.). Es tracta d'un sòl amb un perfil  $A_0A_1, A_1B_1C$ , i per tant de caràcter mixt: presenta caràcters d'un sòl humífer dolç i, d'altra banda, l' $A_1B$  té propietats que recorden molt el  $B_2$  dels podzols. Aquest tipus de sòl criptopodzòlic es pot presentar també a nivells molt més baixos («pseudosubalpins», fins a uns 1100 m). El trobem al Puig Neulós (1260 m) i als cims del Montseny (1700 m), als indrets on es degrada la fageda culminal.

#### 4. Sòls de muntanya mitjana (latu sensu, per sota dels 1600 m)

Dins el substrat silícic, a més dels *litosòls* i *ràncers d'erosió*, podem dir que la zonació altitudinal descendent porta els següents tipus de sòls: *ràncers humífers* sobre pèl caní (*Nardus stricta*) en els prats de transició de l'estatge subalpí al de muntanya alta (strictu sensu). Al dessota segueixen els *ràncers criptopodzòlics* ja esmentats, que poden alternar, segons els indrets, amb *ràncers bruns*, que representen una gradació vers la *terra bruna* (aquests tipus de sòls esdevenen en uns casos els *ràncer bru mulliforme* i en d'altres el *ràncer bru de tàngel*, descrits per KUBIENA; gairebé es corresponen amb el *sòl bru melanitzat* dels autors francesos). En molts indrets, aquests sòls bruns incipients sostenen boscs d'avets, a una altitud de 1500 m, i en altres, per degradació, prats de graminies.

A les fagedes ben desenvolupades acostumen a trobar-s'hi els sòls *ocrepodzòlics* o *brunopodzòlics* (*Podzol-Braunerde* dels alemanys, *fragiorthod*, EUA) de perfil  $A_{00}, A_1, B_1, B_2 C$ , freqüents entre els 800 i els 1500 m. També sota fageda, en d'altres indrets i ambients menys podzolitzants, s'hi troba el *sòl bru ocraci* o *sòl criptopodzòlic bru*, de perfil  $A_0-A_{11}, A_{12}, (B_1), (B_2)$ ; amb humus mòder. A les castanyedes (900-600 m) aquest últim s'imbrica per la part basal amb el *sòl bru àcid*, amb mull.

Els sòls *bru àcid* i *bru* més o menys lixiviat sostenen la vegetació forestal de tipus alzinar muntanyenc, rouredes i suredes. Aquesta sèrie hipsomètrica descrita correspon en línies generals al Montseny, Guillerries, Albera, Montnegre, valls inferiors dels Pirineus i altres indrets silícics del Pre-pirineu, Sistema Transversal i sistema mediterrani (per exemple, Serra de Prades). Si la vegetació no és marcadament acidòfila, el sòl climax dels alzinars de les serralades del sistema mediterrani és la *terra bruna*, de perfil  $A(B)C$ , en totes les seves variants, segons l'exposició i la humitat del pedoclima. Així, trobem des dels sòls *bruns lixiviat* que poden enllaçar amb els *podzòlics* segons la roca mare, pluja i tipus de vegetació, fins a la *terra bruna meridional* dels vessants secs (amb prats d'albellatge —*Hyparrenietum*—, al Maresme o solells del Tibidabo). Estats intermedis són la *terra bruna lixiviada* (*Parabraunerde*



---

dels alemanys o *brun lessivé* dels francesos, *Nornmudalf*, EUA) de perfil *ABC*, amb humus que oscil·la entre mullmòder i mòder als casos més típics. Es troba, per exemple, a certes obagues de les Guillerries i Montseny. Àdhuc sobre col·luvions eocènics del Sistema Transversal (Cabreres). La *terra bruna àcida* (sòl *bru àcid* de la sistemàtica francesa, *Dystric cambisol* de la FAO o *Dystrochrept*, EUA) pot citar-se a indrets del Montseny, Montnegre, Corredor, Albera, etc. Els sòls *lixiviats* (*lessivé*, dels francesos) es troben a alguns indrets de la Catalunya humida, encara que són menys coneguts que els *bruns lixiviats* ja esmentats.

La *terra fusca* és un material residual complex, provinent de la desintegració de calcaris durs, en el qual resten òxids i argiles heretats de la calcària i on s'afegeixen aportats col·luvials i eòlics. És descalcificada i evoluciona a *sòl bru forestal*. Alguns autors l'han considerada com a sòl relicte i d'altres roca mare de sòls actuals. Als nostres dies s'equipara a un tipus d'horitzó especial, l'horitzó  $\beta$ , encara de perfil  $A_1C$  i humus de tipus mull-càlcic. Si aquesta tendència a la descalcificació és progressiva, pot arribar-se al *sòl bru calcari* o *sòl bru forestal*, de perfil  $A(B)C$ , molt més pobre en mull-càlcic i amb signes de secreció de ferro (per això mostra el color bru). Aquest últim és un sòl zonal a Catalunya i el trobem, per exemple, a Coll de Nargó, Saldes, Pedraforca, Cardona i Solsona, a la Serra de Finestres, entre Banyoles i Santa Pau (Colell), Garraf, Olesa de Bonesvalls, Foix, etc.

De fet, a la Catalunya seca i al País Valencià, als alzinars, carrascars o a les màquies de llentiscle i margalló, sobre calcari, és freqüent el *sòl bru calcari*, però a les obagues humides d'alzinars i rouredes, més aviat es passa a *sòl bru càlcic*, és a dir, saturat en Ca, però sense calcari lliure. A les comarques més humides, el sòl bru calcari abunda més als camps de cultiu i prats. Als vessants i peudemonts alternen la *rendzina col·luvial* i el *sòl bru calcari col·luvial* amb *litosòls calcaris*.

A la transició entre les muntanyes baixes i planes de l'interior i prelitorals, des del sud del Llobregat fins al Segura, són freqüents sobre calcari les *xerorendzines*, que enllacen amb els *serozems*, *sòls d'erm* i altres aridsòls de les planes de clima continental semiàrid que sostenen migrades poblacions de garrics, arçots i farigolars. Exemples de xerorendzines els tenim al palmerar d'Elx, al vessant continental del penyal d'Ifac (mentre el sòl corresponent al vessant de marina és una *rendzina* «humida»). Si la roca és dolomítica, l'evolució porta vers *criptorendzines*. D'altres vegades la peculiar acció del clima mediterrani porta a una rubefacció de les *rendzines brunes* donant *rendzines roges*.

A la comarca volcànica d'Olot, donada la concurrència especial en alguns indrets (per exemple, Fageda d'en Jordà) d'un clima molt humit, de transició mediterrània de muntanya humida a atlàntica, amb un substrat de gredes relativament recents i una topografia i exposició adequades —a mig vessant d'obagues—, es troben *andosòls* de perfil  $A_0$ ,  $A_1(B)C$  i d'altres *sòls bruns de caràcter àndic* amb la típica al·lofanització. Hem descrit a Olot andosòls del tipus de perfil  $A$ ,  $C$ , els *Vitrandepts*, i *Dystrandepts*, de perfil  $A(B)C$ . Als solells de parts més altes es troben *litosòls* i *sòls rankeriformes AC* i al fons de les valls les *terres brunes* de perfil  $A(B)C$ . En aquestes últimes, malgrat la litologia basàltica, donada la seva posició receptora dels aportats iònics de



---

les parts altes dels volcans, l'argilogènesi és acusada i es formen especialment esmectites. La desforestació, rompuda i cultiu dels *andosòls* d'Olot fa que perdin aquest segell, evolucionant vers *terres brunes*.

Sobre calcari, el Pre-pirineu, Serralada Transversal, Serralada Litoral al sud del Llobregat, i Prelitoral des de Puiggraciós i Bertí fins als Ports de Beseit i vers el sud les serres d'Aitana, Penyagolosa, Javalambre, calcàries triàsiques de Sogorb, etcètera, a més dels sòls azonals com són els *lito-* i *regosòls*, es troben les *rendzines* ben desenvolupades. Es tracta de sòls de color fosc, de perfil  $A_1 C$  amb mull càlcic, *rendzina de mull* (*Rendoll*, 7<sup>a</sup> aprox. EUA). És fàcil de trobar-la sota les fagedes, rouredes o als alzinars del Pre-pirineu i Sistema Transversal. Així podem citar-la a la Pobla de Lillet, Sant Llorenç de Morunys, Berga, Salde, Pedraforca, Gombreny, Mare de Déu del Mont, Santa Eulàlia de Riuprimer, Campelles, Bagà, Gurb i Ports de Tortosa. A totes aquestes localitats s'hi troben diverses variants de sòls *rendzini-formes*, car la *rendzina modal*, en contrades més humides, pot perdre carbonats per lixiviació i donar la *rendzina bruna*, de perfil  $A_1 C$ , encara amb mull càlcic però amb forta exudació del ferro.

Les *rendzines roges* són a vegades difícils de diferenciar de la *terra rossa*. Les primeres encara conserven l'horitzó *A* amb la seva gran riquesa en matèria orgànica, estructura grumosa típica de *rendzina* i fragments de roca calcària. A les *terra rossa* els manca aquest horitzó *A* i mostren, generalment, un horitzó *B* que no tenen les *rendzines*; sovint són bastant desaturades. Més que un problema d'edat, com s'ha dit moltes vegades, el problema de l'edafoogènesi brunificant o rubificant a la Mediterrània està relacionat amb el tipus de roca mare. Una calcària pura, compacta, no diaclasada, rica en carbonats o tendra i margosa, però també rica en carbonats difícilment lixiviables i per tant constituint un medi lentament descarbonatable, evolucionarà vers les *rendzines* primer i després als *sòls bruns*. Al contrari, una calcària dura, més o menys diaclasada, molt resistent, només s'ataca pel·licularment quedant un residu salicatat, ric en sesquioxids, que omple les fissures i cavitats. Es tracta de la *terra rossa* (*Rhodic* o *Lithic Argixeroll*, 7<sup>a</sup> aprox. EUA o *Rhodochromic Luvisol*, FAO). Exemples típics de terra rossa són freqüents a les fissures del traverti del Pla d'Usall (Banyoles), a Garraf, Ordal, Montmell, Perelló, Serralades Valencianes al SE de Cullera, Dènia, Gandia, Calp, i Portocristo i baixada a Sa Calobra (Mallorca). En general la terra rossa es troba als paisatges càrstics de calcàries mesozoiques i també miocenes i la seva gènesi és ja antiga, encara que pot perdurar actualment.

Emparentats amb la terra rossa hi ha els *sòls bruns* i *roigs fersialítics* (abans dits *bru* i *roig mediterranis*). Sobre esquists es troben a muntanyes humides (Montseny, Montnegre, Guillerries) els sòls *bru* i *roig fersialítics*, en ordre decreixent d'altitud. Sobre calcari dur el nivell de *terra fusca* formada pot evolucionar vers un *sòl bru fersialític*. A menys altitud, els dipòsits de *terra rossa* relictas poden derivar vers sòls *roigs fersialítics*.

Sovint es tracta de fersialítics lixiviats (*Alfissòls*, 7<sup>a</sup> aprox. EUA) i creiem que en algun cas es poden trobar variants d'*Ultisòls*, per exemple, uns possibles sòls roigs lixiviats i en part podzolitzats de la comarca de la Seva (*red yellow podzolic soil?*).

---

## 5. Sòls de planes

A les contrades semiàrides de la depressió central i sud sud-oest d'Alacant, sobre materials terciaris i quaternaris més o menys argilosos, hi predominen els sòls bruts de tipus *erm* (*verma*, KUBIENA). Són freqüents els *erms calcaris* que alternen amb *xerorendzines* i *serozems* al Segrià, Llitera, Baix Cinca, les Garrigues (Lleida) i Altea (Alacant). Alguns d'aquests *erms* (o *ermots*, llenguatge popular pejoratiu per a indicar mala qualitat) corresponen als *sòls de calvero* (HUGUET DEL VILLAR). La majoria es troben en paratges més o menys desertitzats antròpicament (falses «estepes»), desforestats i erosionats, amb absència de vegetació o bé tan sols amb la presència d'algun tipus de farigolar esmerlit.

Segons el substrat litològic, els *erms calcaris* poden alternar amb *erms margosos* i *erms guixencs*. A les fondalades més o menys endorreiques poden desenvolupar-se *erms salats* per concentració i alta evaporació. Els *halosòls*, que poden ésser de tipus *solontxak*, són freqüents al Segrià, Baix Cinca i Llitera i s'evidencien per la presència de les típiques eflorescències blanquinoses, més intenses a l'estiu, així com per l'existència d'estanys salabrosos (per exemple Uxtafava, avui dessecat, a Ivars d'Urgell, Mont-real, de la Plana, de l'Amargues, al Cinca). Fins els topònims denoten l'existència de sals (per exemple, «les amargues», Saidí, etc.).

A les depressions més argiloses, endorreiques i àrides, s'arriben a formar sòls alcalins de tipus *solonetz*. S'han citat a Maials (Lleida) i al sud del País Valencià: Villena, Fondalada de Crevillent, Ontinyent, Elx, Novelda. No oblidem que la pluviositat anual de Guardamar és de 273 mm i la de Catral de Segura, de 268 mm.

Si a les depressions i fondalades és fàcil de trobar *halosòls* associats tot sovint amb *vertisòls* i *sòls hidromorfs* (*pseudogle*), a les parts altes d'aquestes comarques són freqüents els «pedregars» *sòls bruts* de tipus *litosòls calcari*, *margós* o *guixenc*, molt ben representats als límits de Catalunya amb Aragó. De vegades els *litosòls* alternen amb *regosòls* provinents de la disgregació de gresos terciaris. Molts d'aquests *lito-* i *regosòls* són *sòls litocroms*, és a dir, que han heretat el color dels materials parentals. Per això són freqüents els tons grisencs, provinents de les marges guixoses eocèniques i oligocèniques o bé els roigs derivats dels gresos i argiles terciàries.

Malgrat que predominantment es dona la «desertització» i no l'«estepa», sembla que a certes contrades, especialment al SW d'Alacant, també es troben *sòls castanys* o *castanosems* i *sòls gris-marró*. A comarques interiors menys àrides, s'hi dona un principi de pedogènesi i aleshores a les *xerorendzines* s'hi associen els *sòls bru calcari* i *bru càlcic*. Però aquests tipus, amb la desforestació i explotació agrícola secular, acaben donant, fàcilment, *litosòls* i *regosòls*, i *vertisòls* a les fondalades. Els millors exemples de les associacions esmentades els tenim a les «terres fortes» de Bages, Solsonès, Segarra, Plana de Vic, etc. A les Planes Prelitorals, en general més humides (per exemple, la Selva, el Vallès, el Penedès, etc.), es desenvolupen *sòls bruns càlcics* a les comarques humides i semihumides i els *bru càlcic* i *isohúmic* de crosta calcària («tapàs» o «taperàs») a les planes al sud del Llobregat (Vilanova i la Geltrú, el Vendrell, Camp de Tarragona, Plana de Sant Jordi, Tortosa, plana valenciana i centre de



---

Mallorca). Els sòls predominants correspondrien, en la sistemàtica americana, als aridsòls de tipus *Calcorthids* i *Durorthids*, amb tendències a *Salorthis* per acció de regadius. També s'hi troben associats diversos *Argids*.

Als indrets menys secs hi ha una alternància amb sòls *fersialítics bruns* i *rogencs* (els abans denominats *sòls mediterranis*) de tipus saturats amb *crosta calcària*, ja sia primària o bé de recarbonatació. L'aptitud d'aquests sòls de planes és la del cultiu de secà: vinya, ametllers, garrofers, oliveres i, si poden irrigar-se i el microclima ho permet, és fàcil de posar a punt bons fruiterars (s'ha de combatre la clorosi deguda a l'excés de calcari).

A les valls fluvials abunden els *lito- i regosòls bruts d'aportació fluvial* (*Fluvi-sòls*, F.A.O. o *Fluvents*, 7.<sup>a</sup> U.S.A.), amb dipòsits de llims loessics, in situ, o més freqüentment al·luvionats o col·luvionats. Quan a les terrasses baixes els llims evolucionen pedogènicament, ho fan en el sentit de la brunificació, donant sòls de *vega bruna*. Per arribar aquí, el primer estadi incipient és la «*rambla*», després la «*vega*» i, finalment, l'esmentada *vega bruna* que ja és un *sòl bru*, generalment *calcari*. Acostumen d'ésser de tipus sorrenc-llimós, d'un gran valor agronòmic. Irrigats, esdevenen els sòls d'horta per excel·lència.

La hidromorfia pot aparèixer a les terrasses baixes (wurmianes i postwurmianes) i a una certa distància de les riberes o, millor, a les terrasses rissianes, on la presència de loes acompanyada d'una certa carbonatació pot cimentar còdols o bé la presència de llims fins o argiles pot provocar un mal drenatge. Així apareixen signes de pseudogley amb el quadre típic de reducció de ferro i l'asfíxia de les arrels. Aquesta tendència pot accentuar-se amb el pas del temps i així a les terrasses més velles (mindelianes o del Gunz) es formen *planosòls* amb un  $A_2$  lixiviat i un  $B_t$  d'acumulació d'argilans i ferrargilans. Són sòls empobrits i de mal drenatge, molt aptes per a la construcció d'indústries o d'edificis residencials. En canvi, és desitjable que els sòls de les terrasses baixes i també mitjanes es reservin per a l'agricultura (desgraciadament es fa tot el contrari... per exemple, al Baix Llobregat, al Francolí, a la plana valenciana, etc.).

A les planes litorals hi predominen *arenosòls* de dunes, platges i barres sorrenques, que evolucionen vers l'interior en els *regosòls* més o menys hidromorfs. Podem citar, a títol d'exemple, els arenosòls del Rosselló, Begur, Roses, l'Escala, l'Estartit, Pals, Pineda de Castelldefels, Pineda de Salou, Elda, Guardamar, Santa Pola, etc. Regosòls hidromorfs típics del delta del Llobregat, Calafell, etc. que estan en relació amb els sòls *gley* de maresme, perfil *AG* o *gley* litorals.

D'aquests darrers en tenim bons exemples a Leucata, Salses, Pals, Bellcaire, Sant Pere Pescador i Castelló d'Empúries. S'hi cultiva arròs, igual com al delta de l'Ebre. Altres *gleys* de maresme els tenim al delta del Llobregat, a les vores dels estanys de la Platja del Racó (Salou), al Grau, al sud del port de Borriana, al N i S del port de Sagunt, a l'albufera de València, d'Elx (desembocadura del Vinalopó), de Menorca i a la badia d'Alcúdia a Mallorca. Aquests *gleysòls* estan íntimament associats a *halosòls* d'una banda i, d'altra, a *histosòls* o sòls torbosos. Poden formar-se uns o d'altres segons les condicions i l'evolució de la dinàmica litoral, moltes vegades decisivament influïda per l'home (dessecació d'estanys, dessalació, etc.).



---

Els sòls torbosos o *histosòls* es troben al delta de l'Ebre, del Llobregat i també al S de Vilanova i la Geltrú. A la zona de muntanya mitjana es troben també a l'estany de Banyoles, Pla de les Preses, volcà de l'Estany, etc. Al litoral es troben en torberes saturades amb calç i sals i provenen de la carbonització de rizomes i arrels en medi anaerobi de la vegetació típica dels aiguamolls (canyissars, etc.). Dels histosòls d'alta muntanya ja n'hem parlat al principi. Estan lligats generalment amb molles i llacs d'origen glaciari. L'ambient hidropedològic fred origina torberes àcides.

Els *halosòls* litorals es desenvolupen entre el litoral i els sòls de les planes. Malgrat la proximitat del mar, la sorra dels arenosòls i regosòls es renta fàcilment per la pluja i reté poc les sals. En canvi, els llims i les argiles d'aportacions fluvials o del-taiques són el material òptim, a causa de la seva poca permeabilitat, per a esdevenir salinitzats. L'existència d'una capa freàtica, molt poc profunda, i una evapotranspiració intensa contribueixen també fortament a la seva salinització.

El fenomen de la «sal cíclica» coadjuva a la salinització de les terres litorals, encara que el problema de la salinitat a la vora immediata del mar no és tant de tipus edàfic com fisioecològic, a causa de l'agressivitat de la sal que porten les brises marines i que penetra en els estomes de les fulles.

La salinització pot incrementar-se a causa de la mala planificació d'alguns dels regadius. Es formen així sòls salins del tipus *solontxak* «*erms salats*», al Rosselló, Prat de Llobregat, delta de l'Ebre (partits del Marquès de Tamarit, Alfacs i port del Fangar), Santa Pola, Altea, Basses de l'Altet, i vall del Vinalopó. També es coneixen els sòls *salins-alcalins* al Rosselló (Sant Nazari) i Alacant. Menys freqüents són els *alcalins* al litoral, se'n citen de més a l'interior, com per exemple d'Ontinyent, Albaida (València) i Elx (Alacant).

Per acabar recordem que, per a dessalar, no és suficient rentar. Abans cal fer tractaments que varien en funció de la natura de l'halomòrfia, textura i possibilitats de drenatge. Si hom no pren aquestes precaucions és fàcil de provocar alcalinitzacions, amb la consegüent destrucció de l'estructura del sòl.

## BIBLIOGRAFIA

1. ALBAREDA et al. 1962. «Study of the soils of the Ebro Valley. III. Provinces of Barcelona, Gerona, Lerida and Tarragona. Inst. Edaf. y Fisiol. Veg. Madrid.
2. BECH, J. 1972. «Catalunya: materials i sòls». G.E.C. IV: 697-699. Barcelona.
3. BECH, J. 1972. «Alliberament de Calci i de Potassi als sòls del Maresme (Barcelona): origen i avaluació». Treb. Soc. Catal. Biol. 32, 51-70.
4. BECH, J. 1972. «Datos sobre la mineralogia de la fracción arena en los regolitos, saprolitos y suelos graníticos del Maresme (Barcelona)». Publ. Inst. Inv. Geol. Dip. Prov. Barcelona. 26: 113-135.
5. BECH, J. 1974. «Edafogénesis en la región volcánica de Olot (Gerona)». Inst. Est. Piren. Jaca.
6. BECH, J. et al. 1974. «Sur la presence d'andosols à Olot (Gerona, Espagne)». C.R. Acad. Sc. Paris. 278, ser D. 1341-44.
7. BECH, J. y HERNÁNDEZ, A.M. 1975. «Estudios sobre suelos y vegetación del delta del Llobregat». Coll. Botan. (en premsa).

- 
8. BOLÓS, O. de. 1958. «Sòl i vegetació». Geografia de Catalunya, I. 223-66. Ed. Aedos. Barcelona.
  9. HERNANDO, V. et al. 1971. «Estudio de los suelos de naranjos de Valencia y Castellón de la Plana». Instit. Edafol. C.S.I.C. Madrid.
  10. KLINGE, H. y MELLA, A. 1958. «Los suelos de las Baleares». An. Edaf. y Fisiol. Veg. Vol. 17, núm. 1.
  11. SERVAT, E. y CALLOT. 1966. «Carte des sols du Roussillon». E.N.S.A. Montpellier. S.E.S. núm. 66.