

*Resum del treball guanyador del Premi per a estudiants, 1986*

### RESUM

La Serreta Negra de Fraga (Baix Cinca) és un espai considerat d'especial interès científic i paisatgístic per la seva importància faunística i florística. El manteniment d'exceptuals mosaics de vegetació sota la aridesa general del territori, limitant amb la comarca dels Monegros, s'ha d'atribuir a factors microclimàtics, fisiogràfics i també edàfics. Aquests factors s'analitzen en el present estudi mitjançant el mostreig d'una sèrie de parcel·les sota condicions diferencials, i obtenint-se:

- la composició florística,
- l'inventari forestal, i
- les característiques morfològiques i analítiques dels sòls.

### RESUMEN

La Serreta Negra de Fraga (Bajo Cinca) es un espacio considerado de especial interés científico y paisajístico por su importancia florística y faunística. El mantenimiento de excepcionales mosaicos de vegetación, bajo la aridez general del territorio, limitante con la comarca de los Monegros, se atribuye a factores microclimáticos, fisiográficos y también edáficos. La influencia de estos factores se analiza en el presente estudio mediante el muestreo de parcelas a condiciones ecológicas diferenciales, obteniéndose:

- su composición florística,
- el inventario forestal, y
- las características morfológicas y analíticas de sus suelos.

## SUMMARY

The Serreta Negra of Fraga (Bajo Cinca) is a site considered of special scientific interest by your singular flora and fauna. The maintenance of this exceptional mosaic of vegetation, from the general aridity, limiting to Monegros, is attributed to microclimatic, physiographic and also edaphic factors. The influence of these factors is analyzed studying some plots subjected to differential ecological conditions. Their floral composition, forest inventory and morphological and analytical characteristics of soils are given.

### 1. INTRODUCCIÓ

La Serreta Negra és una muntanya localitzada a l'extrem sud-oest del terme municipal de Fraga (Baix Cinca), per tant limitant amb la comarca dels Monegros (Saragossa) i el Segrià (Lleida). Es veu encaixonada al nord pel barranc del «Bujadal» i al sud pel de «Valdeliesma», tots dos amb nombroses valls d'incisió lineal. La part més occidental és la més alterada per l'home, mentre que l'oriental és ocupada pel riu Ebre.

Geològicament hi dominen els materials terciaris de l'Oligocè i del Miocè, com són margues, calcàries, argiles i guixos, que mantenen una horitzontalitat gairebé perfecta. La unitat cronostratigràfica del quaternari queda representada en el barranc de la Vallcorna pels materials al·luvials dominats per graves heteromètriques calcàries amb matriu fina.

Com tot el terme de Fraga, la zona de la Serreta Negra forma part de la Depressió Central de l'Ebre Mitjà, envoltada per terres altes: el Pirineu, el Sistema Ibèric i la Serralada Litoral Catalana. Es troba per tant a l'interior d'una vall tancada que no permet l'entrada de vents humits (efecte Föhn), la qual cosa dóna a aquestes terres un caràcter continental contrastant amb la proximitat del litoral. És per això que el clima de l'àrea estudiada presenta una gran amplitud tèrmica i pluges escasses, concentrades en curts períodes de la primavera i la tardor (fig. 1).

Un caràcter climàtic no constatable amb les mesures termopluviomètriques, però vital per a les plantes higroscòpiques de la regió, és la boira o cegallosa. Aquesta suspensió en l'atmosfera de gotetes d'aigua permet a molses, hepàtiques i líquens d'equilibrar el contingut hídric de llurs teixits i per tant activar la fotosíntesi. La persistència de la boira en el període hivernal és, fins i tot, afeixugadora si no bufa el cerç (WNW) o el migjorn (ESE).

Amb les característiques climàtiques donades, la vegetació adquireix una fisionomia xeromorfa dominada per brolles i garrigues, en general amb una única espècie arbòria que les cobreix, el pi blanc (*Pinus halepensis*). La modificació de les formes de relleu, però, permet l'existència de microclimes aptes per a espècies en uns casos montanes i en altres típicament litorals.

Com a fruit de la superposició de la geomorfologia, litologia i vegetació, s'han format, sota aquest clima àrid, uns mosaics edàfics íntimament relacionats amb la exposició de la vessant on es troba el sòl.

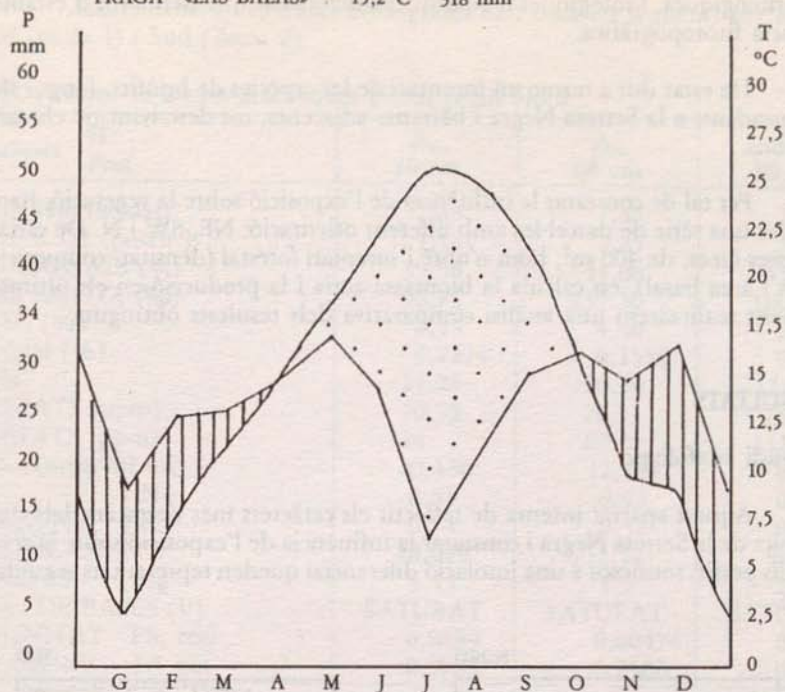


FIGURA Núm. 1. Diagrama ombrotèrmic per a l'estació de Fraga «Las Balas», propera a la Serreta Negra.

## 2. METODOLOGIA

Per tal d'assolir l'objectiu de definir i descriure la vegetació i els sòls de la Serreta Negra de Fraga, hom ha seguit les pautes següents:

1er. Reconèixer i delimitar la zona d'estudi (37 km<sup>2</sup>), diferenciant-hi una sèrie d'estacions o parcel·les representatives.

2on. Per tal de constatar la influència de l'exposició en la evolució del sòl, han estat escollits dos perfils sotmesos a factors dormadors comuns excepte pel que fa al factor exposició. De cadascun d'aquests s'estableix una descripció morfològica rigorosa (Sinedares, 1984) en el camp per tal de passar a la seva anàlisi al laboratori. Les proves analítiques portades a terme són: pH, carbonats, cal activa, matèria orgànica, N total, nitrats, fosfats, saturació de bases, salinitat, contingut de cations (solubles i intercanviables), textura, retenció d'aigua, densitat aparent, porositat i percentatge d'elements grollers, seguint la metodologia aconsellada pel Ministeri d'Agricultura (1981). El conjunt de dades obtingudes, amb observacions de zones properes, ens ha permès d'establir la classificació dels sòls del territori.

3er. L'estudi de la vegetació ha requerit la realització d'inventaris fitosociològics per a les plantes superiors, considerant superfícies de 50 a 100 m<sup>2</sup> i condicions

geomorfològiques, litològiques o edàfiques diferencials que permetin d'establir una seqüència fitotopogràfica.

Ha estat dut a terme un inventari de les espècies de briòfits, fongs i líquens més abundants a la Serreta Negra i barrancs adjacents, tot descrivint-ne els caràcters definitoris.

Per tal de constatar la influència de l'exposició sobre la vegetació, han estat escollides una sèrie de parcel·les amb diferent orientació: NE, SW i N. De cadascuna d'aquestes àrees, de 400 m<sup>2</sup>, hom n'obté l'inventari forestal (densitat, composició diamètrica i àrea basal), en calcula la biomassa aèria i la producció en els últims anys. Finalment realitzarem una anàlisi comparativa dels resultats obtinguts.

### 3. RESULTATS

#### 3.1 Estudi edafològic

Aquest apartat intenta de reflectir els caràcters més destacats dels tipus de sòls bàsics de la Serreta Negra i constatar la influència de l'exposició sobre la seva evolució. Els perfils sotmesos a una insolació diferencial queden representats seguidament (fig. 2).

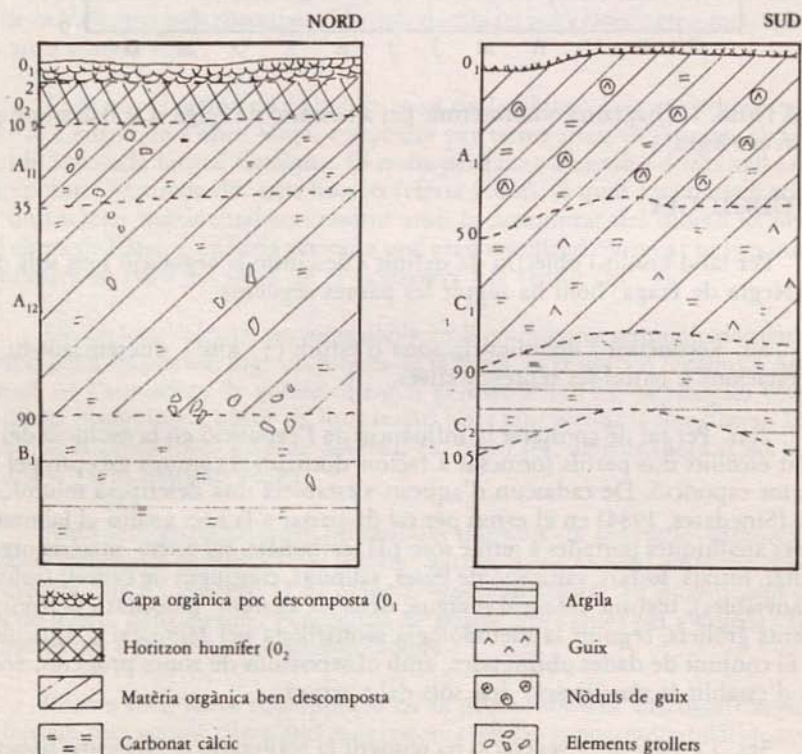


FIGURA Núm. 2. Perfils de sòls sotmesos a exposicions diferencials, Serreta Negra (Baix Cinca).

Anàlíticament, les dades obtingudes han estat les següents per als perfils Nord (taula 1) i Sud (Taula 2):

TAULA Núm. 1. Dades analítiques per al perfil Nord

| Caràcter                               | H <sup>o</sup><br>Prof.   | A <sub>11</sub><br>20 cm     | A <sub>12</sub><br>60 cm           | B <sub>1</sub><br>90 cm    |
|--|---------------------------|------------------------------|------------------------------------|----------------------------|
| pH                                     | H <sub>2</sub> O (actual) | 7,65                         | 7,65                               | 7,85                       |
|  | K Cl (poten.)             | 7,15                         | 7,25                               | 7,25                       |
| CARBONATS (%)                          |                           | 39,36                        | 41,08                              | 43,72                      |
| CAL ACTIVA (%)                         |                           | 98,75                        | 137,50                             | 160,00                     |
| M.O. (%)                               |                           | 8,33                         | 4,40                               | 2,30                       |
| N total (%)                            |                           | 0,2274                       | 0,1580                             | 0,049                      |
| C/N                                    |                           | 21,24                        | 16,14                              | (27,14)                    |
| NITRATS (ppm)                          |                           | 70,75                        | 28,75                              | 15,50                      |
| FOSFATS (ppm)                          |                           | 124                          | 89,6                               | 111,6                      |
| CIC <sub>T</sub> (meq/ml sòl)          |                           | 20,186                       | 12,938                             | 8,75                       |
| CATIONS<br>INTERCAN-<br>VIABLES        | Na                        | 0,55                         | 0,42                               | 0,38                       |
|  | K                         | 0,74                         | 0,32                               | 0,13                       |
|  | Ca                        | 48,024                       | (52,50)                            | 39,77                      |
|  | Mg                        | 3,55                         | 3,5                                | 2,25                       |
| SAT. DE BASES (V)                      |                           | SATURAT                      | SATURAT                            | SATURAT                    |
| SALINITAT                              | PS, real                  | 0,8489                       | 0,60476                            | 0,52335                    |
|  | 1:5, pot                  | 0,3082                       | 0,2500                             | 0,1918                     |
| CATIONS PS<br>SOLUBLES                 | Na                        | 0,031                        | 0,031                              | 0,021                      |
|  | K                         | 0,033                        | 0,009                              | 0,003                      |
|  | Ca                        | 0,41                         | 0,31                               | 0,16                       |
|  | Mg                        | 0,00375                      | 0,0534                             | 0,04                       |
| meq/100 g sòl<br>1:5                   | Na                        | 0,0675                       | 0,13                               | 0,08                       |
|  | K                         | 0,16                         | 0,07                               | 0,037                      |
|  | Ca                        | 1,484                        | 1,086                              | 0,0748                     |
|  | Mg                        | 0,028                        | 0,096                              | 0,184                      |
| TEXTURA                                | % sorra grollera          | 18,67                        | 13,77                              | 10,0                       |
|  | % sorra fina              | 30,08                        | 30,90                              | 47,79                      |
|  | % llims                   | 40,6                         | 36,87                              | 20,25                      |
|  | % argila                  | 10,63                        | 20,25                              | 21,96                      |
|  | Cass, USDA                | FRANCA                       | FRANCA                             | F-A-A                      |
|  | Class ISSS                | FRANCA                       | F-A                                | F-A-A                      |
| CONTINGUT HUMITAT                      |                           | 7,32                         | 4,56                               | 3,05                       |
| RETEN H <sub>2</sub> O (%)             |                           | 85,29                        | 68,30                              | 50,06                      |
| D <sub>A</sub> (gr / cm <sup>3</sup> ) |                           | 0,93                         | 1,1                                | 1,03                       |
| POROSITAT (gr / cm <sup>3</sup> )      |                           | 62,8                         | 56,0                               | 58,8                       |
| % ELEMENTS GROLL.                      |                           | 38,3                         | 61,2                               | 51,4                       |
| COLOR                                  | HUMIT                     | 5YR 2/2<br>brownish<br>block | 5YR 3/2<br>dark red-<br>dish brown | 7,5YR 5/4<br>dull<br>brown |
|  | SEC                       | 7,5YR 4/2<br>graysh<br>brown | 7,5YR 5/2<br>graysh<br>brown       | 7,5YR 5/4<br>dull<br>brown |

TAULA Núm. 2. Dades analítiques per al perfil Sud

| Caràcter                         | H° Prof.                  | A <sub>1</sub><br>20 cm             | C <sub>1</sub><br>60 cm       | C <sub>2</sub><br>90 cm   |
|----------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|
| pH                               | H <sub>2</sub> O (actual) | 8,0                                 | 8,0                           | 8,2                       |
|                                  | K Cl (poten.)             | 7,45                                | 7,4                           | 7,55                      |
| CARBONATS (%)                    |                           | 47,5                                | 48,15                         | 56,46                     |
| CAL ACTIVA (‰)                   |                           | 180,63                              | 175,0                         | 179,38                    |
| M.O. (%) via hum.                |                           | 6,07                                | 4,08                          | 1,03                      |
| N total (%)                      |                           | 0,207                               | 0,155                         | 0,040                     |
| C/N                              |                           | 17,0                                | 15,29                         | 15,0                      |
| NITRATS (ppm)                    |                           | 33,25                               | 31,0                          | 8,75                      |
| FOSFATS (ppm)                    |                           | 98,4                                | 69,2                          | 76,0                      |
| CIC <sub>T</sub> (meq/ml sòl)    |                           | 13,125                              | 14,642                        | 12,183                    |
| CATIONS                          |                           |                                     |                               |                           |
| INTERCAN-                        |                           |                                     |                               |                           |
| VIABLES                          |                           |                                     |                               |                           |
| Na                               |                           | 0,46                                | 0,48                          | 0,52                      |
| K                                |                           | 1,23                                | 0,42                          | 0,18                      |
| Mg                               |                           | 3,91                                | 7,23                          | 9,48                      |
| (S)-AcNH <sub>4</sub> Ca         |                           | 58,07                               | 48,17                         | 49,57                     |
| SAT. DE BASES (V)                |                           | SATURAT                             | SATURAT                       | SATURAT                   |
| SALINITAT PS, real               |                           | 0,997                               | 0,698                         | 0,965                     |
| mmohs/cm 1:5, pot                |                           | 0,42                                | 0,294                         | 0,259                     |
| T<br>E<br>X<br>T<br>U<br>R<br>A  | % sorra grollera          | 13,0                                | 6,67                          | 6,0                       |
|                                  | % sorra fina              | 26,32                               | 16,59                         | 10,95                     |
|                                  | % llims                   | 32,72                               | 53,9                          | 26,3                      |
|                                  | % argila                  | 27,96                               | 22,75                         | 56,31                     |
|                                  | Cass, USDA                | FRANC-Arg                           | FRANC-Lli                     | ARGILOSA                  |
| Class ISSS                       |                           | Arg. groll                          | F-Arg-Lli                     | ARGILOSA                  |
| CONTINGUT HUMITAT                |                           | 2,05                                | 1,98                          | 3,87                      |
| RETEN H <sub>2</sub> O           |                           |                                     |                               |                           |
| % resp., sòl sec                 |                           | 55,24                               | 52,23                         | 56,16                     |
| Da (gr / cm <sup>3</sup> )       |                           | 1,08                                | 0,95                          | 1,35                      |
| POROSITAT (%)                    |                           |                                     |                               |                           |
| si Dr = 2,5 gr / cm <sup>3</sup> |                           | 56,8                                | 62,0                          | 46,0                      |
| % ELEMENTS GROLL.                |                           | 62,64                               | 28,27                         | NULA                      |
| C<br>O<br>L<br>O<br>R            | HUMIT                     | 10YR 5/1<br>grayish<br>yellow brown | 7,5YR 5/2<br>grayish<br>brown | 10YR 8/1<br>light<br>gray |
|                                  | SEC                       | 7,5YR 5/1<br>bronnish<br>gray       | 7,5YR 5/2<br>grayish<br>brown | 10YR 7/1<br>light<br>gray |

Seguint el Soil Taxonomy System (1975), i basant-nos en el conjunt de característiques mesurades, el perfil sota exposició Nord pertany a l'ordre Aridisòl (considerant el règim d'humitat arídic) i al subgrup *Typic Camborthid*. Per contra, l'horitzó Sud, amb menor diferenciació, s'inclou en l'ordre Entisol i en concret en el subgrup *Typic Torriorthent*.

### 3.2 Estudi de la vegetació

#### 3.2.1 Descripció de les comunitats i espècies característiques.

Les Comunitats reconegudes com de major rellevància quantitativa durant la realització dels inventaris fitosociològics han estat:

• *Rhamno-Cocciferetum*, representada per la subassociació *pistacietosum*, bàsicament en solell, i per la subass. *cocciferetosum* var. *Arctostaphylos*, en obac (fig. 3).

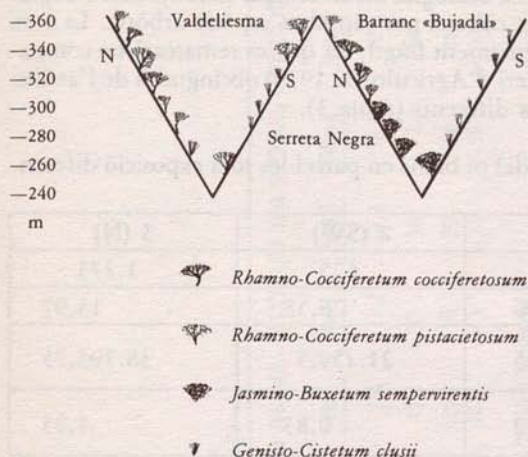


Figura 3. Representació fitotopogràfica de l'àrea de la Serreta Negra i barrancs adjacents.

• *Jasmino-Buxetum sempervirentis*, màquia amb elements montans i de fulla caduca.

• *Genisto-Cistetum clusii*, brolla molt extensa i poc densa formada per típics xeròfits.

Entre els fongs recollits sota aquestes comunitats, hi destaquen les espècies: *Lenzites saepiaria* Wulf, ex Fr, *Marasmius languidus* Lasch Fr, *Marasmius splachnoides* Fl-Dan ex Fr Al, *Mycena mucor* Basch ex Fr, *Mycena seynii* Quél i un conjunt d'altres exemplars dels gèneres *Clitocybe*, *Drosophila*, *Psilocybe* i *Tricholoma*.

Les molses, dominants en el sotabosc de les comunitats vegetals més denses i estructurades, més importants quantitativament han estat: *Barbula hornschuchiana* Schultz, *Grimmia pulvinata* L ap Hedw. Sm, *Hypnum cupressiforme* L ap Hedw, *Pleurochaete squarrosa* (Brid) Lindb, *Tortella tortuosa* (L) Limpr i *Bryum* sp.

Els líquens ocupen hàbitats més variats que els briòfits i fongs; així els trobem sobre els arbres, sobre roques, terra o fusta. Els exemplars inventariats són: *Anaptychia ciliaris* (L) Koerb, *Cladonia fimbriata* cf. (L) Sandst, *Cladonia foliacea* (Huds) Wild, *Cladonia rangiformis* cf, Hoffm, *Evernia prunastri* (L) Ach, *Fulgensia bractea-*

ta (Hoffm.) Däs, *Fulgensia fulgens* (Sw) Elenk, *Lecidea decipiens* Ehrh, *Petractis clausa* (Hoffm) Krempelh, *Pseudoevernia furfuracea* (L) Zopf, *Rizocarpon umbilicatum* cf. (Ram) Jatta, *Toninia caeruleo-nigricans* Lightf, *Usnea hirta* cf. (L), *Xanthoria parietina* (L) ThFr, amb espècies pertanyents als gèneres *Caloplaca*, *Collema*, *Lecanora*, *Parmelia* i *Ramalina*.

### 3.2.2 Descripció forestal de l'estrat arbori

L'únic arbre pròpiament dit de la Serreta Negra és el pi blanc (*Pinus halepensis*); aquest té una gran importància ecològica en colonitzar terrenys secs i degradats que no sembla que puguin ésser coberts per cap altra espècie arbòria. La seva estabilitat en aquests terrenys és extremament fràgil, fet que es remarcarà en comparar les característiques forestals (Ministeri d'Agricultura, 1979) obtingudes de l'anàlisi de parcel·les de pins sota exposicions diferents (taula 3).

TAULA Núm. 3. Caràcters forestals del pi blanc en parcel·les sota exposició diferencial (NE, SW i N)

|                                       | 1 (NE)    | 2 (SW)   | 3 (N)     |
|---------------------------------------|-----------|----------|-----------|
| Núm. IND./Ha                          | 1.400     | 675      | 1.275     |
| AB (m <sup>2</sup> /Ha)               | 10,56     | 8,58     | 13,97     |
| v (dm <sup>3</sup> /Ha)<br>àrea basal | 36.297,95 | 21.259,5 | 38.796,75 |
| PRODUCCIÓ*<br>(dm <sup>3</sup> /any)  | 1,32      | 0,83     | 1,25      |

\* Considerem un arbre de mida mitjana (d = 14 i 5,95 m d'alçada) i referit als darrers cinc anys de creixement.

## 4. DISCUSSIÓ

### 4.1 Estudi edafològic

#### 4.1.1 Propietats físiques del sòl

Les propietats físiques del sòl depenen de la natura dels seus components, de les quantitats relatives de cadascun d'aquests i de la manera en què es troben. Entre aquestes propietats podem citar la textura; al perfil Nord hom constata una transició gradual de textura franca (classificació U.S.D.A.) a franco-argilosa, mentre que al Sud, com a fruit de l'alternança de materials geològics, els canvis són abruptes, i hom constata textures franco-argilosa, franco-llimona i argilosa en els cm analitzats.

En l'aspecte estructural, contrasta la granulositat del perfil N amb la compacitat del S per les diferències d'aportacions orgàniques. A conseqüència d'això, es dona una major porositat i permeabilitat en els horitzons superiors del perfil N respecte al S, per bé que, en fondària, la presència de guix en aquest últim ho modifica.

Els règims d'humitat i de temperatura han estat calculats basant-nos en les dades termopluiomètriques, per manca de valors directes (taula 4).



TAULA Núm. 4. Mesures edafoclimàtiques per a l'estació de Fraga.

| FRAGA «LAS BALAS» - LATITUD 41-30N - LONGITUD 04-04E - ALTITUD 160 METRES - PERÍODE 1941-1970 |                             |      |      |      |      |      |      |       |      |      |      |      |      |
|---|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|-------|------|------|------|------|------|
|   | Set.                        | Oct. | Nov. | Des. | Gen. | Feb. | Març | Abril | Maig | Juny | Jul. | Ago. | A/O  |
| Temperatura   | 21,7                        | 16,1 | 9,6  | 5,7  | 5,2  | 7,4  | 11,2 | 14,3  | 18,1 | 22,3 | 25,4 | 24,8 | 15,2 |
| Evapotranspiració potencial   | 162                         | 58   | 22   | 9    | 8    | 15   | 35   | 56    | 92   | 130  | 161  | 144  | 832  |
| Precipitació  | 30                          | 32   | 29   | 33   | 18   | 25   | 26   | 29    | 34   | 28   | 13   | 21   | 318  |
| Diferència P-EP   | -72                         | -26  | 7    | 24   | 10   | 10   | -5   | -27   | -58  | -102 | -148 | -123 | -514 |
| Fitxa hídrica per a una reserva de saturació de 75 mil·límetres                               |                             |      |      |      |      |      |      |       |      |      |      |      |      |
| Variació de la reserva  | 0                           | 0    | 7    | 24   | 10   | 10   | -9   | -27   | -15  | 0    | 0    | 0    |      |
| Reserva   | 0                           | 0    | 7    | 31   | 41   | 51   | 42   | 15    | 0    | 0    | 0    | 0    |      |
| Evaporació real   | 30                          | 32   | 22   | 9    | 8    | 15   | 35   | 56    | 49   | 28   | 13   | 21   | 316  |
| Dèficit   | 72                          | 26   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 43   | 102  | 148  | 123  | 514  |
| Excedent  | 0                           | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    |
| Mesos de dèficit  | 8 de maig al 11 de novembre |      |      |      |      |      |      |       |      |      |      |      |      |

Sembla clar que el règim de temperatura ha d'èsser tèrmic, mentre que el d'humitat pot ésser considerat arídic (Porta, 1983; Alberto, 1984) però limitant amb el xèrid, basant-nos en factors ecològics a més de diagrama edafoclimàtic adjunt (fig. 4).

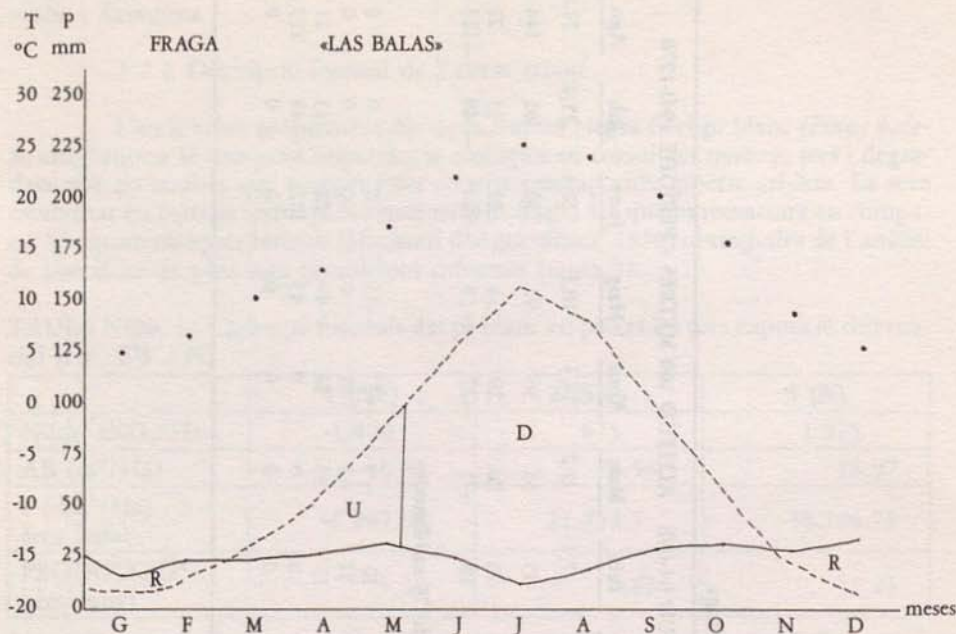


FIGURA Núm. 4. Diagrama edafoclimàtic dels sòls de Fraga, mostrant els períodes de reserva hídrica (R), utilització (U) d'aquesta i de dèficit (D).

#### 4.1.2 Propietat químiques del sòl

Entre les propietats químiques del sòl destaca el pH que denota una pobresa de  $H^+$  de canvi en el complex d'absorció, sobresaturat pels cations alcalinoterris. Es troben variacions entre els valors obtinguts per al perfil Nord i per al Sud, amb probabilitat, per l'aportació d'àcids orgànics de la vegetació, d'una forma abundant en el primer. Aquesta vegetació determina l'aportació de matèria orgànica i condiciona la definició d'un humus mull-moder càlcil per als sòls en obac i d'un mull per als de solell.

La capacitat que els agregats del sòl tenen per a atreure cations reversiblement (C.I.C.), indicadora de la fertilitat d'aquest, pot ésser considerada òptima, en especial sota exposició nord (20 meq/ml); això s'entén pel superior aportament orgànic i major qualitat d'aquest al perfil analitzat sota exposició sud (13 meq/ml). La influència de les argiles en aquest caràcter és menor i en general es manté uniforme, excepte sota canvis del material original (Sud).

Pel que fa al caràcter salinitat, hom pot apreciar que tant la conductivitat elèctrica (inferior a 1 mmho/cm 25°C) com l'índex d'absorció de sodi (per l'abundància de  $Ca^{++}$  i  $Mg^{++}$ ) són baixos per als perfils analitzats.

### 4.1.3 Classificació

Entre els sistemes de classificació de sòls actualment utilitzats contrasten dues escoles amb les respectives concepcions, l'europea (C.P.C.S.) i l'americana (Soil Taxonomy System). Mentre que la primera es basa fonamentalment en la gènesi dels sòls, la segona ho fa per un conjunt de caràcters físico-químics mesurables que defineixen uns horitzons de diagnòstic. Seguint aquest última pauta es defineix un epipedió òcric en tots dos perfils edàfics i un endopedió càmbic únicament per al perfil Nord. Això fa que la classificació americana qualifiqui, a nivell de subgrup, de *Typic Camborthid* (ordre Aridisòl) el sòl sota insolació Nord, i com a *Typic Torriorthent* (ordre Entisòl) el d'exposició Sud. L'equivalència amb l'escola europea podria ésser la de sieroziom i xerorendzina, respectivament, tenint-hi en compte les diferències en el grau d'evolució. Cal fer constar que l'escola americana dona un gran pes, a l'hora de classificar els sòls, al règim d'humitat, del qual la manca de dades directes és important. D'ací que hi hagi autors que parlen de l'ordre Inceptisòls (Ministeri d'Agricultura, 1978) en lloc d'Aridisòls; malgrat tot, tenint en compte les condicions generals de la zona i les dades climàtiques actuals, sembla més correcte de considerar el règim d'humitat com a arídic (Porta, 1983; Alberto, F., *et al.* 1984).

A més de la constatació de diferències entre els sòls sotmesos a dues condicions d'insolació extremes, han estat establertes una sèrie d'observacions que han permès de diferenciar un conjunt de tipus de sòls, constatables en la taula següent (taula 5).

TAULA Núm. 5. Equivalències de sòls de la Serreta Negra

| Soil Taxonomy      | C.P.C.S.                    |
|--------------------|-----------------------------|
| Typic Torriorthent | Xerorendzina                |
| Torrifluent        | Sòl al·luvial calcimagnèsic |
| Typic Camborthid   | Sieroziom                   |
| Gypsic Camborthid  | Sieroziom guixenc           |
| Mollic Camborthid  | Sieroziom                   |

### 4.2 Estudi de la vegetació

A la Serreta Negra se superposen diferents influències que seran determinants en la riquesa i varietat d'espècies vegetals poc comunes, en una àrea de terreny molt reduïda. La concentració d'una excepció diversitat de vegetació en la zona s'ha d'atribuir a factors climàtics, fisiogràfics i edàfics, per bé que el seu manteniment ha estat possible per circumstàncies històriques.

Com a exemple de la superposició de grups corològics en la zona estudiada, hom pot indicar la coexistència de:

—elements mediterranis com *Limonium catalaunicum*, *Euphorbia minuta*, *Ferula loscosii*, *Valerianella multidentata* o *Erodium sanguis-christi*.

—elements iranoturians, de les regions subdesèrtiques de l'Orient Mitjà, com *Artemisia herba-albae*, *Stipa lagascae* o *Orobancha cernua*.

—elements pòntics, predominants a les estèpiques terres de l'Orient europeu i Sibèria, com *Nepeta ucranica* subsp. *braun-blanquetii*, *Iris spuria* o *Linum pe-renne* subsp. *austriacum*.

Tots aquests elements pertanyen a una sèrie de comunitats que poden tractar-se com a etapes successives de colonització culminades amb l'associació *Rhamno-Cocciferetum* considerada com a model climàtic de la zona (Bolòs, O, 1973; Braun-Blanquet, J., 1957; Montserrat, P., 1966). En la seva evolució, la vegetació, entesa com el resultat d'una presència litològica i geomorfològica i un microclima diferencial, té un paper clau en el desenvolupament dels sòls.

Malgrat l'heterogeneïtat del territori, amb la superposició de causes i efectes diversos que això pressuposa, hom pot establir una dinàmica successional de la vegetació i la seva correlació amb els sòls que ocupa (taula 6).

Mantenint la idea successional de la vegetació, caldria incloure les molses i els líquens al començament d'aquesta i també com a responsables de l'inici de l'edafogènesi en colonitzar superfícies rocoses exposades. D'altra banda, en el pol oposat, localitzaríem els fongs (que, com hem vist, són de dimensions reduïdes i poca aparença), tancant el cicle de la vida vegetal en descompondre la matèria orgànica i mineralitzant-la.

Pel que fa a l'estat de l'estrat arbori de al Serreta Negra, és a dir del pi blanc, hom pot comprovar que colonitza amb dificultat el terreny que ens ocupa. Malgrat que s'adapta a sòls amb excés de bases, esquelètics, secs, i suporta una certa quantitat de guix, no arriba a colonitzar ni les planes properes a la comarca dels Monegres, per la seva termofília, ni les vessants en exposició Sud del territori estudiat, per l'excés d'evapotranspiració. Les variacions entre els paràmetres forestals calculats (densitat, àrea basal, producció) per parcel·la, sota exposició Ni NE, no són sensiblement diferents, però sí que ho són respecte a la SW, que manté una densitat aproximadament equivalent a la meitat de l'existent a les anteriors, així com una significativa reducció de l'àrea basal, volum de fusta i producció.

## 5. CONCLUSIONS

### 5.1 Els sòls

De l'estudi dels sòls de la Serreta negra de Fraga (Baix Cinca) hom ha pogut obtenir una sèrie de conclusions que són comentades, d'una forma resumida, a continuació:

- De les anàlisis establertes, hom constata que hi ha:
  - un pH clarament bàsic i mínim contingut de  $H^+$  en el complex de canvi, sobresaturat per cations alcalinoterris.
  - alta proporció en cal activa i carbonats.
  - els valors de sals solubles i conductivitat elèctrica es mantenen baixos considerant el context general de la zona.
  - l'heterogeneïtat textural es correlaciona amb l'aflorament de diferents materials originals i barreges per aportacions laterals.

**TAULA Núm. 6.** Dinàmica successional dels sòls i la vegetació.

**RHAMNO-COCCIFERETUM coccifiretosum**  
 • SÒL BRU CALCARI  
 • MÒLLIC CAMBORTHID  
 Sòls calcimagnèsics, incipients, de fondària considerable, humits, en obacs.

**RHAMNO-COCCIFERETUM pistacietosum**  
 • RENDZINA BRUNIFICADA  
 • CAMBIC TORRIORTHENT  
 Sòls calcimagnèsics, molt poc desenvolupats, de curta fondària, més secs

**JASMINO-BUXETUM semperviventsis**  
 • SÒL BRU CALCARI  
 • ARGILIC XEROCHREPT  
 Sòls fonsos, de textura argilosa, calcaris, al peu frescal dels obacs

**GENISTO-CISTETUM clusi**  
 • RENDZINA TÍPICA  
 • TÍPIC TORRIORTHENT  
 Sòl fons, magós o calcari, sec, de sovell

**BNONIDETUM TRIDENTATAE**  
 • RENDZINA GUIXENCA  
 • GYPSIC TORRIORTHENT  
 Sòl guixenc, poc alterat i sec

**LYGED-STIPETOM LAGASCAE**  
 • SÒL CALCIMAGNÈSIC humífer  
 • HUMIS-LOÈSIC TORRIORTHENT  
 Sòls fonsos, llimosos, d'acumulació de fons de vall, poc rics en guix i sòls solubles

**MELIANTHEMETUM SQUAMATI**  
 • GYPSIC RECASOLS  
 • MALIC TORRIORTHENT  
 Sòls quixencs de sovell. D'erosió, blanquinosos i pulverulents

Subass.

Subass.

**selvietosum larandifoliae**  
 sòls compactes per alteració antropògena

**lino-stipetum**  
 sòls solts, poc alterats

**TEUCRIO-NEPCTETUM 8-B**  
 • RENDZINA TÍPICA  
 • PELLIC TORRIORTHENT  
 Sòls pedregosos, poc fonsos, calcaris

**COMUNITATS DE L'ASSOCIACIÓ SALSOL-PEGANION**  
 • RENDZINA SALINA  
 • MALIC TORRIORTHENT I SALORTHIOS  
 Sòls d'aridesa fisiològica, nitrificats, amb elevades taxes de sals sòdiques, de llocs eixuts i, en general, argilosos.

**DICTAMNETUM HISPANICI**  
 • LITOSOLS O REGOSOLS  
 • LITNIC TORRIORTHENT  
 Sòl esquelètic, rocós, calcari de llocs relativament umbrívols

**EUPHORBID STIPETUM juncea**  
 • LITOSOLS  
 • LITNIC TORRIORTHENT  
 Sòl esquelètic d'altiplans

— la vegetació que sustenta el sòl condiona els valors tant de propietat químiques (percentatge de matèria orgànica, C.I.C., nutrients, reacció del sòl, tipus d'humus) com físiques (estructura, contingut d'humitat, retenció d'aigua, porositat).

- L'escassa diferenciació edàfica és dominada pel limitant clima àrid.

Els processos edafogenètics dominants es corresponen amb transformacions biològiques (bioedafoturbació) i processos erosius (cumulització).

• Des d'un punt de vista taxonòmic es demostra que els ordres de sòls de al Serreta Negra pertanyen a tipologies molt joves incloses en els Entisòls, amb el majoritari grup *Torriorthent*, i en els Aridisòls, representants pel grup *Camborthid*.

## 5.2 La vegetació

• Les comunitats vegetals de la Serreta Negra manifesten una fisionomia pròpia del clima de la zona. Actualment l'associació més estesa és la brolla dels *Genisto-Cistetum* amb *Pinus halepensis*.

• Hom pot constatar una correlació entre la complexitat de la comunitat vegetal d'una zona i el grau d'evolució del sòl que la sustenta.

• El pi blanc (*Pinus halepensis*) intervé positivament en la consolidació del substrat edàfic i afavoreix, sota la seva ombra, el creixement d'estrats de vegetació arbustius, herbacis, muscinals i de líquens. Les seves limitacions hídriques són, però, evients, com manifesta la impossibilitat d'aquest per a colonitzar vessants en sovell.

## DEFINICIONS ABREVIADES

H<sup>o</sup>: Horitzó.

A<sub>1</sub>, A<sub>11</sub>, A<sub>12</sub>, B<sub>1</sub>, C<sub>1</sub>, C<sub>2</sub> són els símbols utilitzats per la nomenclatura de horitzons.

A<sub>1</sub>: Horitzó orgànic, els restes vegetals són visibles sense necessitat de lent d'augment. A<sub>11</sub> i A<sub>12</sub> són dos zones diferenciables del mateix.

B<sub>1</sub>: Horitzó entre A i B amb característiques subordinades a l'A.

C<sub>1</sub> i C<sub>2</sub>: Horitzons minerals poc afectats per processos pedogenètics.

M.O.: Matèria orgànica.

N total: Nitrògen total.

C/N: Relació carbó nitrògen.

CIC<sub>T</sub>: Capacitat d'intercanvi catiònic total.

SAT. de bases: Saturació de bases.

P.S.: Pasta saturada. (És una tècnica d'anàlisi al igual que la 1:5.)

% Sorra groll.: Percentatge de sorra grollera.

Clas.: Classificació.

Reten H<sub>2</sub>O: Retenció d'aigua.

## BIBLIOGRAFIA

1. ALBERTO, F., 1984, El Cuaternario de la Depresión del Ebro en la región aragonesa, cartografía i síntesis de los conocimientos existentes. Universidad de Zaragoza-Est. Exp. Aula Dei. Zaragoza.
2. BOLÓS, O. de, 1973, La vegetación de la Serreta Negra de Fraga. Mem. R. Acad. de Cienc. y Art. Barcelona.
3. BRAUN-BLANQUET, J., 1957, Les groupements végétaux du bassin moyen de l'Ebre et leur dynamisme. Est. Exp. Aula Dei. Zaragoza.
4. DEPARTMENT OF AGRICULTURE U.S.A., 1975, Soil Taxonomy. A basic system

of soil classification for making and interpreting soil surveys. Soil Conservation Service. Washington.

5. MINISTERIO DE AGRICULTURA, 1978, **Mapa de clases agrológicas**. Esc. 1:50.000. Hoja n.º 414 Bujaraloz. Serv. Publ. Madrid.
6. MINISTERIO DE AGRICULTURA, 1979, **Las coníferas en el primer inventario forestal nacional**. Icona, Madrid.
7. MINISTERIO DE AGRICULTURA, 1981, **Métodos de análisis de suelos**. Com. Met.; Serv. Publ. Madrid.
8. MINISTERIO DE AGRICULTURA, 1984, **Sistema de Información Edafológica y Agronómica de España. Sinedares**. Com Banco Datos de Suelos y Aguas. Madrid.
9. MONTSERRAT, P., 1966, **La vegetación en la cuenca del Ebro**. C.S.I.C. Jaca (Huesca).
10. PORTA, J. i JULIÀ, R., 1983, **Los suelos de Catalunya, I: àrea meridional de Lleida**. Generalitat de Catalunya. Barcelona.