

**CONSEQÜÈNCIES DELS INCENDIS
FORESTALS EN UNA POBLACIÓ DE
TORTUGA MEDITERRÀNIA
(*Testudo Hermannii hermannii* Gmelin, 1789)⁽¹⁾
DE L'ALBERA**

Per JENAR FÈLIX⁽²⁾, JOAN BUDÓ⁽³⁾,
XAVIER CAPALLERES⁽⁴⁾, MIQUEL FARRÉ⁽⁴⁾

1. En aquest treball es fa servir la nomenclatura actual donada a conèixer per BOUR, 1986.
2. Museu d'Història Natural dels Aiguamolls de l'Empordà. El Cortalet s/n. Castelló d'Empúries.
3. Centre d'Estudi i Protecció de l'Albera. Ap. correus 41 - 17700 la Jonquera.
4. GEPT de la IAEDEN C/ Barberia, 3 - 17723 Biure d'Empordà.

INTRODUCCIÓ

La tortuga mediterrània (*Testudo hermanni*) forma part d'un gènere de tortugues terrestres que amb cinc espècies es distribueixen per la conca de la Mediterrània.

Fins fa poc, dades de camp referides a aquestes espècies eren pràcticament inexistent, mentre el comerç a gran escala donava un impuls considerable. Diferents aspectes de la biologia, principalment realitzats en el laboratori, són estudiats per autors en temps precedents. No obstant això, estudis sobre poblacions en el seu hàbitat, estructura, dinàmica, estatus etc., no s'han realitzat sinó darrerament. El primer estudi d'aquestes característiques sobre la tortuga mediterrània és realitzat per Chelazzi & Francisci (1979) sobre l'ecologia de les poblacions italianes. Això fou seguit per tres estudis quasi simultanis, dos d'ells sobre la subespècie oriental (*Testudo hermanni boettgeri*), concretament a Grècia, Stubbs, Hailey, Tyler & Pulford (1981), i a Iugoslàvia, Meek & Inskoop (1981) i l'altre sobre la subespècie occidental (*Testudo hermanni hermanni*) a França, Cheylan (1981). Posteriorment un nombre reduït de treballs tracten sobre aspectes d'ecologia de població en la subespècie oriental (Meek, 1985) o en l'occidental (Cheylan, 1982; Cheylan, 1983, per les poblacions del sud de França; Kramer & Vickers, 1983, per les poblacions de Mallorca; Fèlix, 1984, per les poblacions ibèriques del Pirineu oriental. En curs d'estudi es troben les poblacions de Còrsega, Cheylan, (com. ver.).

La incidència dels incendis forestals sobre les poblacions de tortuga mediterrània és molt escassa en la bibliografia. Cheylan, 1981, els fa servir com a mètode per a conèixer la població absoluta abans de l'incendi, però sense tractar-ne la repercussió directa. En Cheylan, 1984, i referint-se al mateix incendi (estiu de 1979 en el sud de França) determina la mortalitat en el 85% de la població.

Stubbs i altres (1981) tracta més profundament aquesta qüestió en un incendi ocorregut l'agost de 1980 a les vores del llac Alyki a Grècia. Assenyala la gran variació en la mortalitat que pot existir segons el sector cremat, donant com a resum d'aquest, 23 ind. Ha⁻¹ sobre una densitat mínima abans del foc de 50 ind. Ha⁻¹.

SITUACIÓ I DESCRIPCIÓ DE LA ZONA

Aquest estudi ha estat realitzat en una vall meridional de serra Balmeta, petit massís muntanyós annexionat a l'Albera en els seus contraforts de llevant. Tot plegat conforma l'estribació oriental del Pirineu. Generalitats sobre la distribució en aquesta zona i llur descripció medioambiental han estat tractades en Fèlix, 1984; 1985.

L'estudi tracta sobre la dinàmica de la població en un sector de rierol d'un quilòmetre, aproximadament, i les zones planeres adjacents. En aquest, i de forma general, podríem dir que les fondalades més encaixades, els pendents forts, arbrades en formacions denses, són menyspreades en profit de les depressions d'origen alluvial que presenten un medi més obert del tipus de bosc esclarissat, compost d'arbres esparsos i d'una brolla densa. Els sectors rocosos, així com les zones degradades amb brolles de bruc i estepes són poc freqüentats, i no és sinó en la primavera, que les tortugues deixen, en aquestes zones, els cursos d'aigua per endinsar-se en les brolles en busca de rebrots que li ofereix la vegetació herbàcia i arbústica.

A tota vora del curs del rierol, domina l'om i el vern, amb alguns castanyers i un substrat predominantment herbaci amb menta, trèvols, gramínies, falgueres, etc. En l'estrat arbústic s'hi troba el ginebró, el bruc o les bardisses així com abundants plançons d'om. Ja en els vessants muntanyencs, sovint de gran pendent, hi domina exclusivament el suro, amb alguna alzina, i amb un sotabosc predominantment arbústic amb bruc, estepes, ginesta, gatosa i argelac.

MÈTODE DE RECOLLECCIÓ DE DADES

Les dades varen ser recollides, en el transcurs del treball de camp, el 1985 i principalment 1986. Es fa servir un temps de prospecció indistint durant la setmana, agrupant-se el material de camp segons aquesta.

Les dades es prenen en el període vernal (juny) i principalment en l'estival (juliol, agost), és a dir, en el període decreixent de l'activitat des del període màxim (Cheylan, 1981). Les captures es realitzaven principalment al matí, a les primeres hores i a partir de mitja tarda. El mètode de localització i captura varia segons l'hora, fent servir l'oida en els moments de màxima activitat, i l'observació i recerca, pròpiament, al llarg del dia. L'incendi que es propaga a finals de juliol també modifica el mètode de localització.

De cada individu capturat es determina el sexe, la longitud i amplada màxima i el pes. També s'anoten les marques i anomalies que presenten degudes principalment als depredadors i al foc.

Es localitzen les captures i recaptures en un mapa de la zona tractada a escala 1: 1.000.

Els individus són marcats amb una serra metàl·lica en els caires de les plaques perifèriques, de manera que resulti un número de quatre xifres, i per tant una combinació diferent per a cada individu.

Els exemplars marcats es deixen en llibertat en el mateix lloc de la localització i es resol així la distribució homogènia dels animals després de la captura, cosa que implica que en successives ocasions un individu marcat tingui la mateixa probabilitat de ser capturat que un altre sense marcar.

El desenvolupament d'un incendi forestal de grans dimensions provoca, a causa de la conspicuïtat dels animals, la seva retirada del camp. D'aquesta

manera, els animals marcats posteriorment al 20 de juliol no presenten quasi recuperacions i es tracten amb una metodologia diferent.

Això implica un canvi substancial en la població i s'aprofita per extreure'n dades relacionades amb el comportament, defenses de la població davant d'un sinistre, i el coneixement absolut de gran part de la població, en restar els animals totalment desproveïts de refugis naturals.

Després del sinistre es recullen la totalitat dels exemplars calcinats i gran part dels supervivents.

TRACTAMENT DE LES DADES

Donades les característiques d'aquesta espècie en la zona, s'ha utilitzat, pel càlcul de la densitat de la població en un període de temps establert, el mètode de Fisher-Ford, exposat per Begon, 1979.

Aquest mètode és especialment adequat quan, al llarg del període d'estudi s'obtenen relativament poques dades, especialment de recaptures, com és el cas.

Per altra banda, el mètode requereix que la taxa de supervivència dels individus durant tot el període d'estudi es mantingui constant. Aquesta condició es compleix en el període comprès entre la quarta setmana de juny i la tercera de juliol, però no pas si tenim en compte l'incendi forestal, ja que aquest augmenta bruscament la mortalitat en el moment, i la condiciona progressivament durant la resta del període. Hem considerat, no obstant això, una mortalitat constant durant les dotze setmanes.

Un altre condicionament del mètode és que tots els individus de la població presenten l'activitat suficient en el període de prospecció. Seguint la metodologia de camp usada, l'observador no tindrà en compte els animals sotmesos a l'estivació o que per raons de comportament diferencial de talla o sexe, estiguin inactius o soterrats.

La densitat de població es calcula a partir de l'estima de Peterson modificada, considerant que la relació d'individus marcats respecte al total d'individus en la mostra del dia "i" és la mateixa que en el total de la població:

$$\bar{N}_i = \frac{(n_i+1)}{(m_i+1)} M_i$$

on "n_i" és el nombre d'individus capturats nous el dia "i", i "m_i" les recaptures del mateix dia "i", "M_i", és el nombre d'individus marcats respecte al total d'individus en la mostra del dia "i". Aquest terme té en compte les pèrdues per mort i emigració i les addicions corresponents als individus marcats recentment i els immigrants.

ECOLOGIA DE LA POBLACIÓ

1. Sex-ratio

Generalment, en les poblacions naturals de quelonis el percentatge de sexes rarament és equilibrat.

En la zona d'estudi s'han examinat 110 individus, dels quals 82 s'han considerat adults (longitud total superior als 100 mm). Sumant els individus recollectats abans del foc amb els de després i els morts no marcats, la proporció d'adults-juvenils és d'1:2.92 a favor dels adults.

En el massís de Maures, Cheylan (1981) troba a faltar els individus de talles inferiors a 100 mm amb una proporció d'1: 21.5 a favor dels adults, remarcant que no existeixen diferències entre els recollits abans i després del foc.

En el cas de la subespècie oriental, Meek (1985) troba diferències remarcables en la proporció de juvenils en períodes d'estudis diferents (1978-1983). No obstant això, l'autor dubta de la naturalitat del fet, atribuint-ho a un error de prospecció. En conjunt la proporció d'adults-juvenils és d'1: 9.2 a favor dels adults.

Cheylan (1981) troba el *T.h. boettgeri* en diferents localitats i dates, una relació d'1: 7.8 a favor dels adults.

Partint del nombre total d'animals adults identificats i mesurats en l'àrea d'estudi (82) es registra una proporció mascle-femella d'1: 1.2 a favor de les femelles. Igualment en el massís de Maures, Cheylan (1981) troba la mateixa proporció entre 135 animals.

Pel que fa a la subespècie oriental, Cheylan (1981) reuneix dades de diferents autors i localitats: Iugoslàvia (Cheylan, Naulleau), Grècia (Calinescu, 1931) i Romania (Cruce & Serban, 1971); troba una proporció d'1: 1.4 a favor dels mascles.

Meek (1985) en l'estudi d'una població iugoslava de *T.h. boettgeri* troba una mitjana diària d'1: 1.8 a favor dels mascles. Partint del nombre total de tortugues identificades (82) registra una proporció d'1: 2 a favor també dels mascles.

A partir d'aquestes xifres es constata una inversió de les proporcions sexuals de les dues subespècies de *Testudo hermanni*. Cheylan (1981) creu que el procés de creixement intervé per limitar la mortalitat masculina en la *T.h. boettgeri* en contra del que passa en *T.h. hermanni*.

2. Estructura de la població

El grup de tortuges estudiat forma part d'una població que, si bé no està aïllada geogràficament, sí que es troben agrupada en un sector del rierol d'aproximadament un quilòmetre. Acull, en algun període de l'any, un nombre important de tortugues que provenen dels vessants contigus de la vall.

S'han observat en aquest lloc un total de 110 animals, els quals s'han agrupat per classes de talla d'un centímetre. La longitud total varia de 30 a 170 mm.

La distribució de freqüències de mida d'aquesta població mostra una forta diferència de talla entre sexes. Mentre la major part dels mascles s'agrupen entre 130 i 150 mm, les femelles es situen entre 140 i 170 mm. No obstant això, aquesta diferència de mida entre sexes és menys marcada en animals del Pirineu oriental quan es compara amb els estudiats en el massís de Maures (Cheylan, 1981), perquè els mascles són més grans i les femelles més petites.

Es destacable la presència d'una fracció important de tortugues inferiors a 100 mm (30% del total d'individus vius). Això difereix dels estudis realitzats sobre altres poblacions de la tortuga mediterrània (Meek, 1985; Cheylan, 1981), perquè és la població coneguda amb la taxa de renovació més alta.

3. Taxa de supervivència

Davant la necessitat d'uniformar la taxa de supervivència pel càlcul dels estadístics, ha estat calculada a partir del període anterior al foc, fent-la extensible al llarg de tot el període.

Elaborem, doncs, les corresponents taules a fi de trobar la taxa de mortalitat. Els valors obtinguts donen un valor \emptyset biològicament impossible, superior a "1". Aquesta particularitat és deguda a la recaptura, al llarg del període de 1985 (agost). Davant aquest fet, la millor estima de la taxa de supervivència, tal i com indica Begom (1979), seria "1". En el nostre cas això és comprensible ja que la vida d'aquests animals és llarga i el nombre d'individus, molt baix.

En fer extensible la taxa de supervivència al llarg del període, no tenim en compte els animals morts bruscament durant l'incendi i els que moren progressivament a causa d'aquest.

4. Densitat

La densitat de la població natural ha estat estudiada en un sector de 4.6 Ha, que correspon a un tram del rierol, amb les corresponents zones planeres adjacents, d'aproximadament 1 km de longitud.

Per al control dels animals s'ha fet servir el mètode de captura-recaptura en el període comprès entre la darrera setmana de juny fins a la tercera de setembre, i els models matemàtics usats són els establerts per Fisher-Ford.

Els dies 19-20 de juliol la zona és afectada per un incendi forestal que si bé varia les dades demogràfiques, aporta interessants aspectes de l'ecologia de l'espècie.

El mètode de fer una mitjana amb els resultats obtinguts en cada unitat de temps és discutit per alguns autors. En el nostre cas, com que aquesta és una successió curta, els càlculs només es presenten uniformes després del tercer dia de mostra. L'extrapolació de resultats mitjans en el període de 1986 anterior al foc, en una superfície de 4.6 Ha ha donat una densitat de 10.95 individus/Ha.

CONSEQÜÈNCIES DE L'INCENDI SOBRE LA POBLACIÓ

1. Magnitud del sinistre

La setmana del 19-20 de juliol de 1986, es propaga un incendi forestal per gran part de la comarca i concretament pel massís de l'Albera. Aquest massís que pertany als darrers contraforts del Pirineu oriental, i amb aproximadament 30.000 Ha de superfície, és afectat pel foc en un 54.7% principalment en les zones baixes, hàbitat de la tortuga mediterrània.

Iniciat el dia 19 al matí a la Jonquera (extrem occidental del massís), arriba a l'àrea d'estudi el dia 20 a la nit, de manera que l'atmosfera queda molt condensada pel fum en gran part de la regió.

El darrer incendi esdevingut en l'àrea d'estudi va ser en el 1982, és a dir, quatre anys abans.

En l'àrea prospectada varen quedar dues petites zones sense cremar, corresponents al sector de bosc de ribera situat prop dels camps cultivats. Un altre sector molt arbrat i amb poc substrat arbústic va ser dèbilment castigat pel foc. La resta del territori ha estat totalment cremat, afectant especialment el bosc de ribera. Els propers trams sense cremar es troben a 500 i 1.500 m, rierol avall i amunt, respectivament.

2. Estructura de la població. Sex-ratio

L'estudi comparatiu de l'estructura de població i la proporció sexual, abans i després del foc, aportarà anotacions interessants.

Entre els individus morts i recollectats després de l'incendi trobem una proporció d' 1: 1.5 a favor dels adults, que demostra una gran quantitat d'individus joves (< 100 mm.) morts, a causa del foc, mentre que abans d'aquest la proporció era d'1:4. La significativa diferència existent entre la proporció de juvenils abans del foc amb el total de la població (1:2.9) és causa de la baixa activitat que presentaven aquests. Això determina, en el cas dels individus joves, que les prospeccions realitzades, en el camp en condicions normals poden no reflectir fidelment l'estructura de la població en la realitat. Cheylan (1981), després de prospectar una zona del massís de Maures abans i després d'un incendi, pensa, al contrari del que hem constatat en aquest estudi, que la recollecció d'individus en prospecció a l'atzar dóna una visió fidel de l'estructura de la població (1: 22.5 de mitjana).

Els animals juvenils més actius abans del sinistre eren els compresos entre 60 i 70 mm (2-3 anys).

La proporció de sexes entre els individus morts és d' 1: 2.03 a favor de les femelles, i en la població general també és favorable a les femelles en una relació d' 1: 1.2.

Cal assenyalar una mortalitat elevada de femelles, principalment les més grans de 15 anys, aproximadament.

Una peculiaritat que crida l'atenció i que es reflecteix tant en el sex-ratio comparatiu com en l'estructura de població, és la gran quantitat de mascles de mida gran que són recollectats després de l'incendi. El sex-ratio dels animals recollectats vius posteriorment a l'incendi és d'1: 3.7 a favor dels mascles. Després de l'incendi forestal es recullen molts més mascles que femelles, per un costat lògic si reconeixem que la mortalitat de les femelles és més elevada. No obstant això, el 80.1% dels mascles recollectats vius després del sinistre mesuraven més de 130 mm (> de 20 anys), tenint en compte que

tots els mascles de més de 140 mm foren trobats exclusivament després del foc, i cap d'ells era mort.

Això demostra que els exemplars mascles vells (130-140 mm) d'entre 30 i 50 anys queden inactius durant els mesos de juny i juliol, època en què les femelles adultes (principalment entre 15 i 35 anys; 140-170 mm) presenten la màxima activitat en les feines de la posta. Cheylan (1981) no troba divergències notables entre individus de diferent sexe en relació amb l'activitat anual o el cicle circadià.

3. Mortalitat

La mortalitat general a causa de l'incendi forestal es calcula a partir dels individus marcats abans del foc i que són retrobats després. El percentatge de morts entre aquests últims és de 30.4%. Aquest percentatge pot quedar lleugerament modificat per les diferències en els resultats de prospecció entre els exemplars morts i els vius.

Però no tota la població presenta una mortalitat uniforme. Així, el grup més afectat han estat els juvenils de menys de 100 mm, i existeix una proporció inversament proporcional entre la mortalitat per foc i el creixement. Cal destacar la manca d'individus cremats de mida petita (menys de 60 mm), ja que aquests queden ràpidament desarticulats i poc conspicus.

Les femelles adultes pateixen una mortalitat proporcional a la freqüència de talles, mentre que en els mascles el foc no presenta gaire incidència.

El percentatge d'animals morts pel foc és del 12% en els mascles; 22% en les femelles, i el 39.1% en els juvenils.

Dels animals que sobreviuen al sinistre (n=64), un 21.8% presenten ferides de consideració (n=14), dels quals un 21.4 % moren posteriorment (3 ind.) a causa de la infecció de les ferides, en un termini de 60 dies. Altres individus, no comptabilitzats, moren en el curs del primer any (primavera següent).

4. Densitat

Suposant una taxa de mortalitat uniforme igual a "1" s'ha calculat " \tilde{N}_i ". L'estima de la població al llarg del període d'estudi és:

2 AGO	3 AGO	4 AGO	4 JUN	1 JUL	2 JUL	3 JUL	4 JUL	5 JUL	1 AGO	2 AGO	3 AGO	1 SET	2 SET
-	16	7	58.6	72.5	43.4	27	60.4	108	105.6	24	168	96	51

La gràfica ens expressa la successió de " \tilde{N}_i " al llarg de 10 setmanes. Cal remarcar les diferències en les estimes de població en les successives setmanes, existint una forta regressió durant les tres primeres setmanes de juliol, a la fi de les quals es propaga el foc. Això s'explica amb la disminució de l'activitat de les femelles en el termini del treball de la posta. A partir del foc, la tendència de la població és d'augment, la qual cosa no és esperada. Calculant la densitat de la població abans del foc (10.95 ind/Ha) i la mortalitat que presenta davant aquest (30.4%), la població hauria de quedar-se amb uns efectius de 8.14 ind/Ha. En realitat això és així, no obstant s'hagin de fer les precisions següents:

- L'estima de la població " \tilde{N}_i " és més precisa en termes d'activitat que no pas de densitat.

b) Sobre l'estima de la població abans del foc, cal considerar aquells animals que es troben inactius i tal vegada soterrats. Aquests queden al descobert i resten els percentatges de les freqüències de talla de la població conjunta de les observades abans del foc. D'aquesta forma s'haurà de sumar l'estima de la densitat mitjana abans del foc, una fracció important de juvenils (de 50 a 99 mm), mascles vells (de 140 a 149 mm) i, en menys quantitat, individus d'ambdós sexes immadurs sexualment (de 100 a 119 mm).

c) EL foc provoca un augment considerable de desplaçaments i, en el nostre cas, d'immigració. L'àrea tractada es presenta privilegiada durant l'incendi, ja que els quatre camps de cultiu que hi ha, algun d'ells de dimensions considerables, actuen de tallafoc, i queden petites zones sense cremar o amb diferent grau d'incidència. Els desplaçaments en les setmanes immediates posteriors a l'incendi són considerables i els animals es concentren en les zones poc o nul·lament cremades.

Algunes consideracions finals

Com ja hem dit al llarg d'aquest article, les dades que se'n deriven són exclusives de la zona d'estudi i no poden ser extrapolades, i en més mesura les referents a demografia i conseqüències dels incendis, a l'actual àrea de distribució de l'espècie de l'Albera.

Auffenberg & Weaver (1969) primer, i diversos autors que han treballat amb tortugues terrestres dels gèneres *Gopherus*, *Terrapene* i *Testudo* després, ja donen a conèixer les diferències demogràfiques existents entre poblacions pròximes d'aquestes espècies. La modificació de l'hàbitat, en graus particulars en cada zona per la mateixa història agrària i ramadera, la pressió en determinats llocs dels col·lectors amb vistes al comerç, i els incendis forestals amb conseqüències particulars de quantitat i qualitat són, en el massís de l'Albera, els desestabilitzadors de l'estructura i dinàmica de les poblacions que generen informació demogràfica diferent.

La tortuga mediterrània posseeix una estratègia demogràfica ben particular caracteritzada per una fecunditat baixa, una mortalitat important en l'estadi juvenil i una extrema longevitat en estadi adult (Cheylan, 1981).

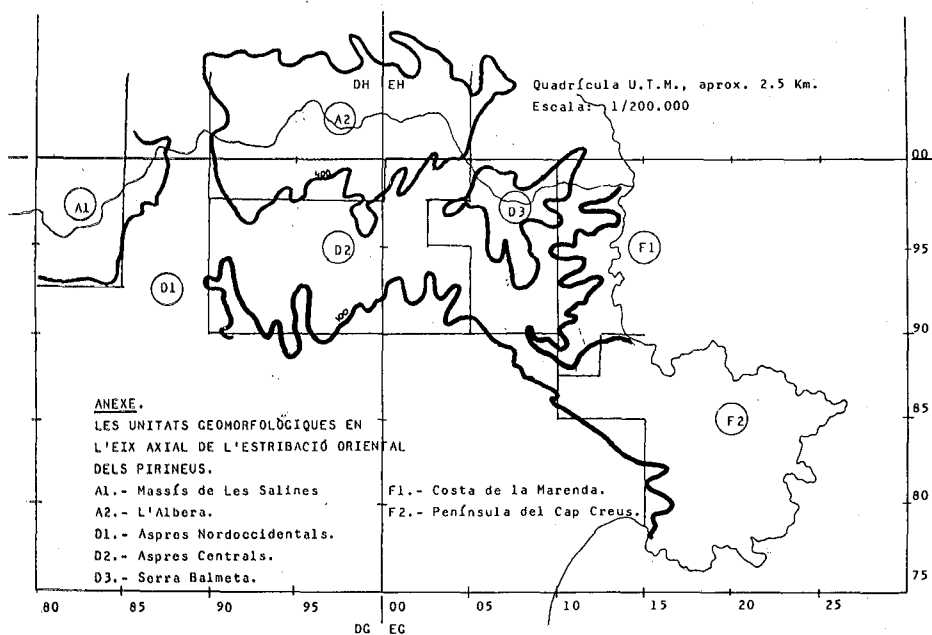
Aquest tipus de demografia, poc estès en la natura, correspon al model "K" de Mac Arthur i Wilson (1967) en la qual l'espècie compensa una llarga immaduresa i una feble fecunditat per una longevitat important.

Des d'un punt de vista adaptatiu, aquest tipus d'estratègia demogràfica afavoreix les espècies que viuen en ecosistemes estables i desfavoreix una aptitud colonitzadora. Això explica en part la ràpida declinació de les poblacions de *Testudo hermanni* que, sotmeses a una transformació de l'hàbitat i a nous factors de mortalitat (col·lectes i incendis) no arriben a compensar la mortalitat adulta amb la natalitat.

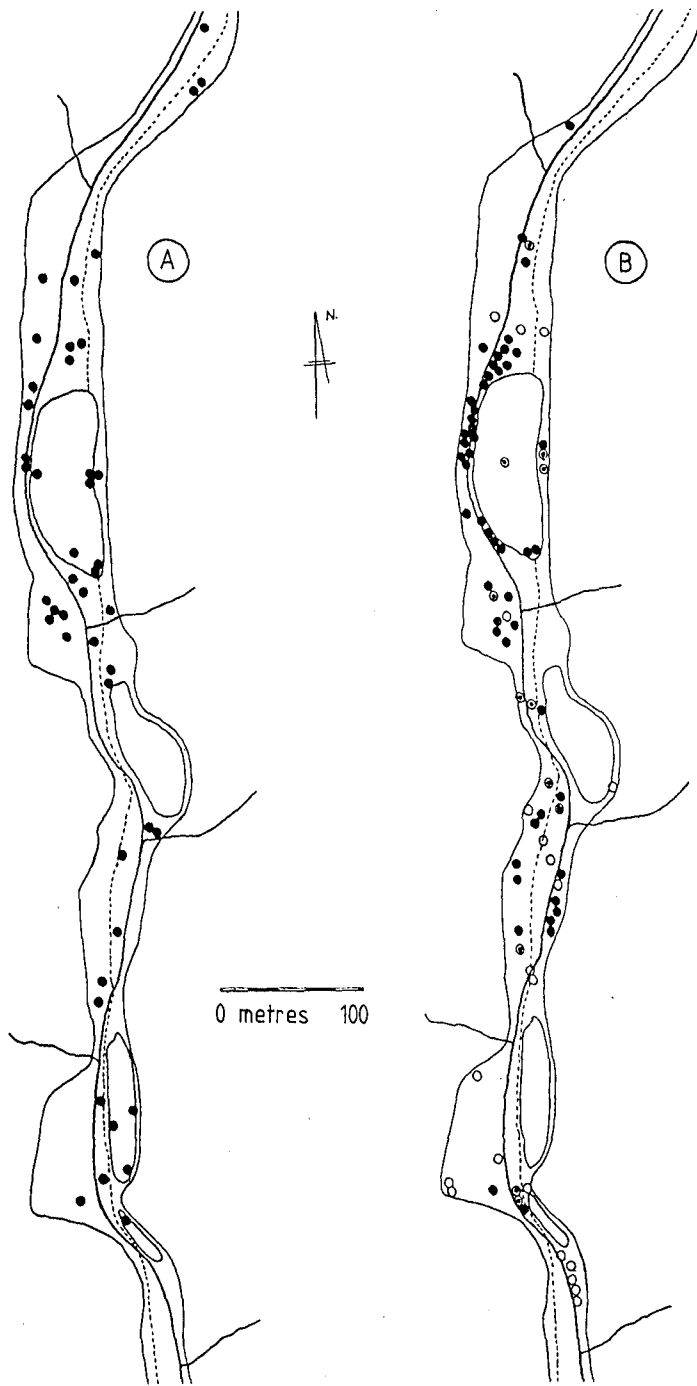
No obstant tot això, la població estudiada és considerada de les més pròsperes de l'Albera. En la resta del territori podem dividir les poblacions en dues categories segons la densitat i segregació d'individus. Per un costat hi ha les poblacions que malgrat presentar una densitat molt variable, els seus components s'agrupen al llarg d'una zona planera o vall, i la reproducció hi és un fet comú. Això es dona principalment en la serra Balmeta i en algun indret dels aspres centrals. Per l'altre, trobem les poblacions amb individus molt segregats, que en alguns casos ocupen espais més oberts, i on la reproducció és espontània o no es dona. Això és així en la major part del territori ocupat a la comarca.

Segons les dades avaluades pel Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca de la Generalitat de Catalunya, els incendis forestals de l'Albera se succeeixen periòdicament cada 4 o 5 anys. Tenint en compte la supervivència de l'espècie en aquest sector, hom calcula que en uns 20 anys (4 o 5 incendis), la població quedaria reduïda a una densitat mínima amb la qual no es donaria la reproducció i l'espècie es podria considerar extingida de la zona.

GRÀFIQUES

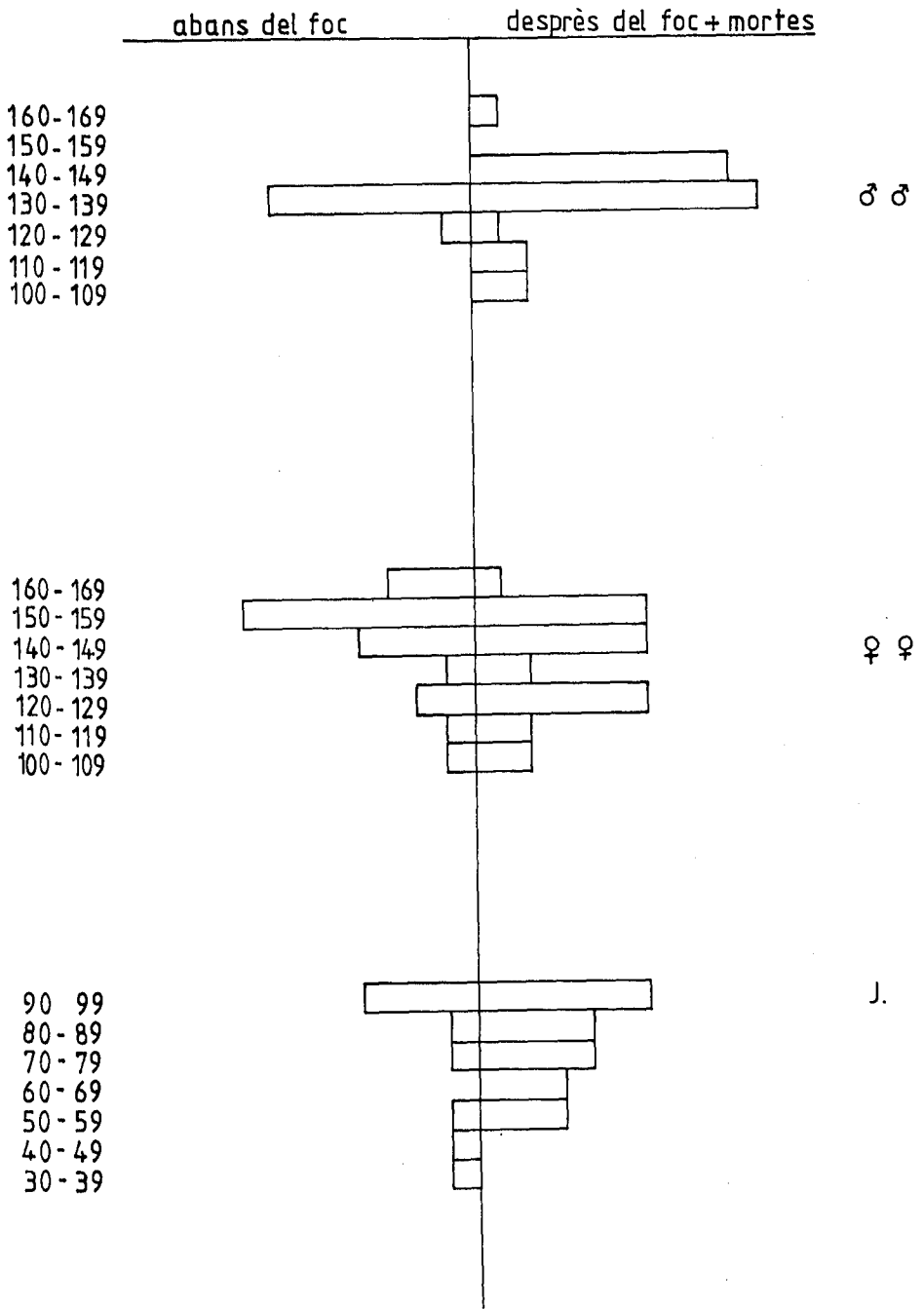


Unitats geomorfològiques de l'Albera

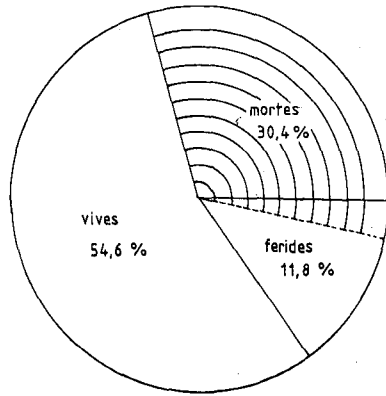


Polígon de la zona estudiada al llarg del rierol i el seu entorn.

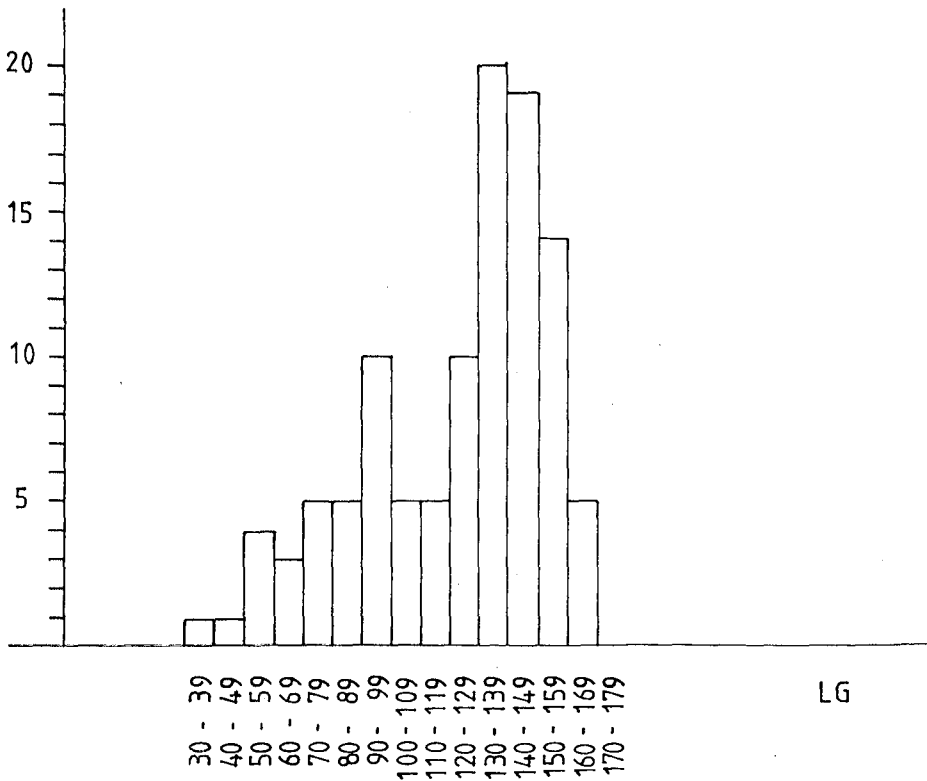
- a) Abans de l'incendi
- b) Després de l'incendi
- Vius
- Morts
- ◉ Ferits



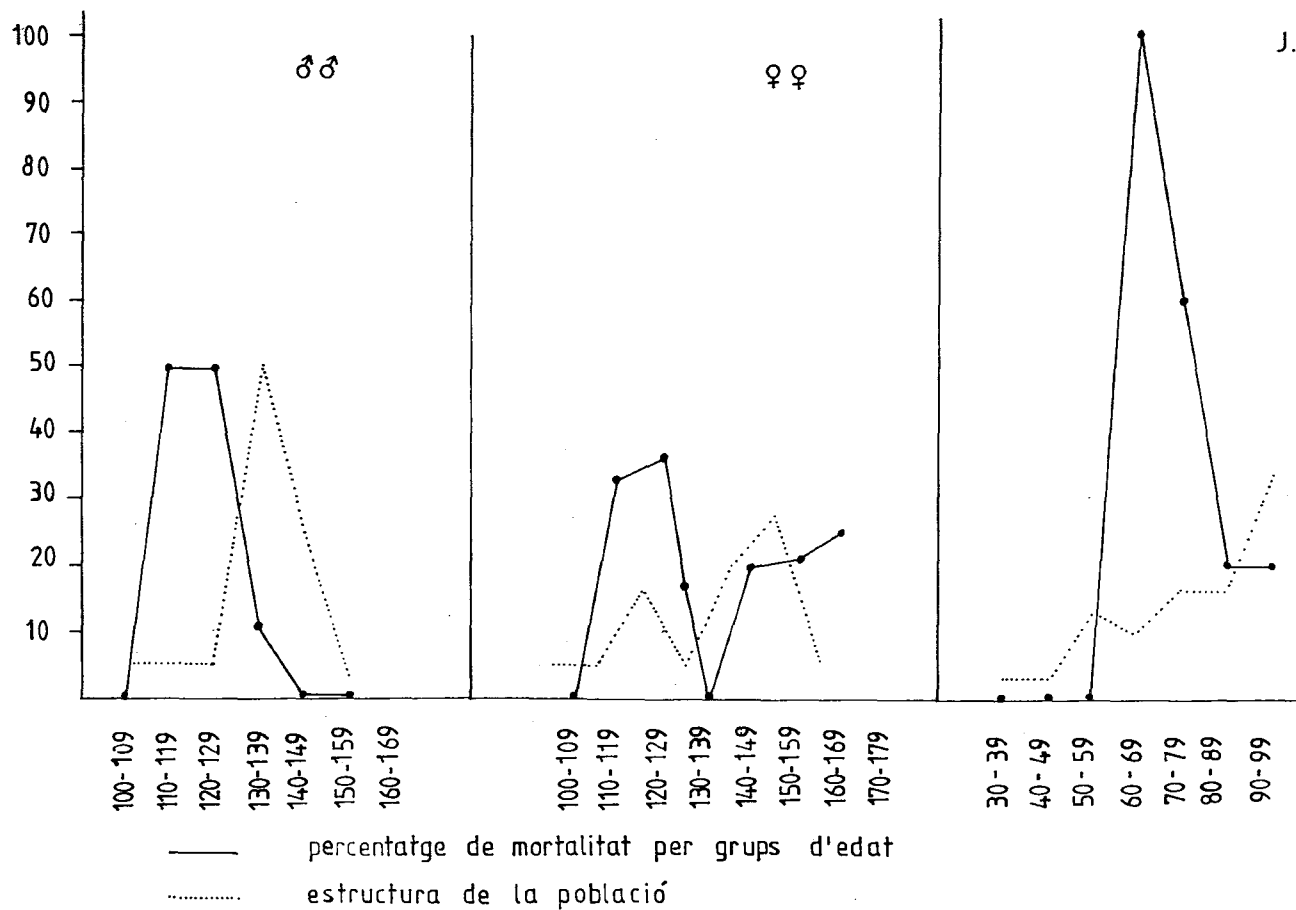
Recol·lecció d'individus en els períodes anteriors i posteriors a l'incendi.



Percentatges de tortugues vives, ferides i mortes després de l'incendi. En aquestes últimes, es consideren les ferides, mortes posteriorment, abans de la hibernació.



Estructura de la població en classes de talla (segons la longitud de la gualdrapa).



Percentatge de mortalitat degut a l'incendi forestal, segons els grups i les classes de talla.



Estat del bosc abans i després del foc del juliol de 1986. En la primera fotografia es poden veure els suros ennegrits per l'incendi de 1982, així com els plançons joves, nascuts després d'aquest. Després del foc, la brolla i el conjunt del sotabosc desapareixen, i queda el sòl totalment denudat.





Un sector amb camps de conreu, adjacents a la riera i l'aspecte que oferia abans i després del foc. S'observa la zona de bosc de ribera poc castigada per l'incendi gràcies al fre que suposa l'absència de vegetació al camp.





Aspecte de l'estat en què es troba el sòl en els dies immediatament posteriors al foc.



Tortugues mortes per les flames de l'incendi del juliol de 1986.





Aspecte que ofereix una tortuga ferida per les cremades d'un incendi forestal, alguns anys després.

RESUM

S'ha realitzat un seguiment pel mètode de captura-recaptura, en una població de tortuga mediterrània en una vall de serra Balmeta (petita serralada annexa a la part oriental de l'Albera), i s'han estudiat principalment els paràmetres referits a la densitat i estructura de població. S'ha establert una densitat de 10.95 ind/Ha dels quals el 30% són subadults de menys de 100 mm de longitud.

La propagació d'un incendi forestal mentre es realitzava el treball de camp ha possibilitat l'estudi de la seva repercussió entre la densitat i l'estructura de població. La mortalitat se situa en el 30.4% de la població, i es dona principalment en les femelles adultes (22%) i en els subadults (39.1%).

SUMMARY

A survey by the capture-recapture method has been made on a population of Mediterranean tortoise in a valley of Serra Balmeta (Eastern Pyrenees, Catalonia), contemplating mainly the parameters of population density and structure. A density of 10.95 individuals/Ha has been fixed which 30% are subadults lesser than 100 mm in length.

A forestal fire spreading while the field work was being carried out, has made possible a study of its consequences on population density and structure. Death rate was 30.4% of the population, affecting chiefly adult females (22%) and subadults individuals (39.1%).

BIBLIOGRAFIA

- (1)- BEGOM, M. (1979). "Investigating animal abundance: capture-recapture for biologists". Edward Arnold Publishers, London.
- (2)- CĂLINESCU, R. (1931). "Contributii sistematice si zoogeografice la studiul amfibienilor si reptilelor din Romania".
Mem. Sect. Stiintif. Acad. Rom. Buc. 7: 119-291.
- CRUCE, M. & SERBAN, M. (1971). "Contributii la studiul broastei testoase des uscat (*Testudo hermanni hermanni* G.)"
Studii si cercetăuri. CYCES. **Cal Jud. Dolj. craiova:** 179-184.
- CHELAZZI, G. & FRANCISCI, F. (1979). "Movement patterns and homing behaviour of *Testudo hermanni*". **Monitore Zoologica Italianno 13:** 105-127.
- CHEYLAN, M. (1981). "Biologie et Ecologie de la Tortue d'Hermann, *Testudo hermanni* GMELIN, 1789. Contribution de l'espèce à la connaissance des climats quaternaires de la France". Ecole Pratique des Hautes Etudes. **Mem. et Trav. de l'Inst. de Montpellier,** 13.
- CHEYLAN, M. (1982). "Densité, Structure des populations et rythmes d'activité de la tortue d'Hermann *testudo hermanni robertmertensi* dans le sud-est de la France". **Bull. Soc. Herp. Fr 22:** 54.60.
- CHEYLAN, M. (1984). "The true Status and Future of Hermann's Tortoise *Testudo hermanni robertmertensi* WERMUTH 1952 in Western Europe". **Amphibia-Reptilia 5:** 17-26.
- FELIX, J. (1984). "Les tortugues continentals, de l'Empordà, Proposició d'estació zoològica a la serra de la Balmeta". **IAEDEN:** 40 p.
- (3)- KRAMER, T. & VICKERS, B.R. (1983) "*Testudo hermanni robertmertensi* WERMUTH on Mallorca (Balearic isl.). *Testudo*, vol. 2, núm 2: 7-11.
- MEEK, R. & INSKEEP, R. (1981). "Aspects of the field biology of a population of Hermann's tortoise (*Testudo hermanni*) in southern Yugoslavia". **British Journal of Herpetology 6:** 159-164.
- MEEK, R. (1985) "Aspects of the ecology of *Testudo hermanni* in southern Yugoslavia". **British Journal of Herpetology 6:** 437-445.
- STUBBS, D.; HAILEY, A., TYLER, W.; PULFORD, E. (1981). **Expedition to Greece 1980. A Report.** London: Univ. of London Union Natural History Society.
- (1)- AUFFENBERG W. WEAVER, W.G. (1969). Gopherus berlandieri in southeastern Texas. **Bull. Fl. State Mus. Biol. Sci. 13 (3):** 141-203.
- (2)- BOUR R. (1986). "L'identité des tortues terrestres européennes: spécimens-types et localités-types". **Revue fr. Aquariol. 13,4.**
- (3)- FELIX, J. (1985). "La tortuga mediterrània en els aspres de l'Albera". **Revista de l'Associació Cultural i Esportiva Jonquerença** núm. 16.