

Fig. 7a

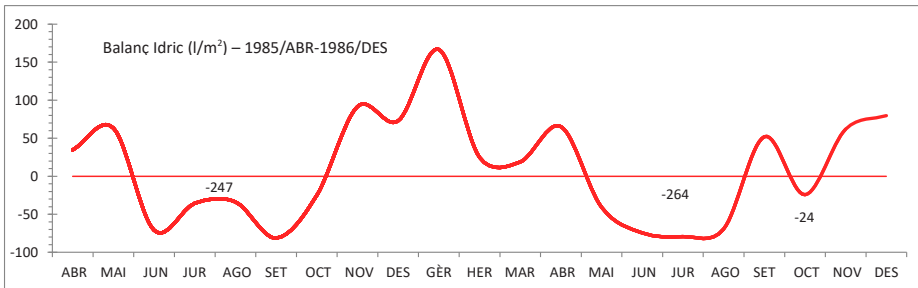


Fig. 7b

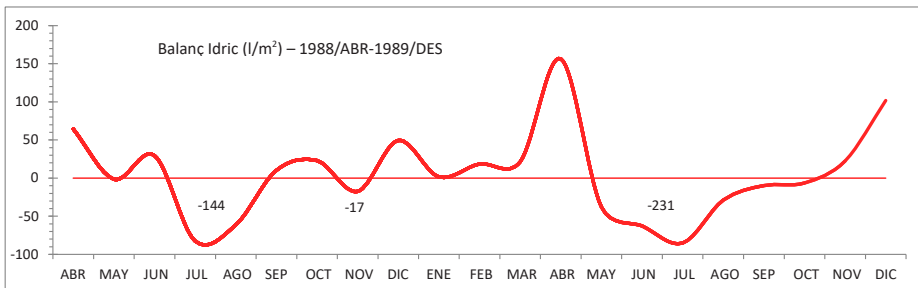


Fig. 7c

Fig. 7. Variacion deth balanç idric (l/m<sup>2</sup>) mensuaui miei entath periòde 1957-1984 (Fig. 7a) e durant es ans 1985-1986 (Fig. 7b) e 1988-1989 (Fig. 7c). Tamb eth tram “---” s’indique quan era resèrva idrica deth solèr s’agòte (0 l/m<sup>2</sup>); tamb numèros s’indique eth deficit totau acumulat (l/m<sup>2</sup>) durant era sason seca. Centrau Hidroelectrica de Vielha (931 m).



## INVENTARI DES SCOLYTIDAE DERA VAL D'ARAN

### INTRODUCCION

Es Scolytidae (Coleoptera: Curculionoidea) amassen a nivèu mondiau ues 6.000 espècies, distribuïdes en 181 genres, agropades en 2 subfamilhes (Hylesininae e Scolytinae) (Wood 1978, 1982). En Euròpa Centrau s'an nomentat ues 100 espècies, enes Isles Britaniquas ues 60 e en Espanha ues 150 (Zahradník 1989). Balachowsky (1949) nomentèt ena fauna de França 138 espècies, distribuïdes en 48 genres. Gil e Pajares (1986), en un trabalh realizat sus era fauna espanhòla d'escolotits pròpris de conifères, nomentèren 51 espècies, distribuïdes en 17 genres. En un trabalh preliminar, se nomentèren ena Val d'Aran, 15 espècies, distribuïdes en 11 genres (Riba 1989).

Tamb era finalitat de conéisher es espècies que se localizauen ena Val d'Aran, se realizèt un inventari, ja qu'ei imprescindible conéisher es espècies provocadores deth mau, abans de realizar quinsevolh tentatiua de contraròtle (Zumr 1983, Billings 1985, Schroeder & Lindelow 1989).

### MATERIAU E METÒDES

Tara realizacion der inventari se utilizèren params de feromòna (tamb Linoprax, feromòna de *Trypodendron lineatum* (Olivier) e Pheroprax, feromòna de *Ips typographus* (Linnaeus)), punts esca (tratats e non tratats tamb insecticida), arbes de mòstra, insectaris, gàbies, etc. Aquesta metodologia de captura ère dessenhada, en principi, entar estudi des espècies pròpies des auets (*Cryphalus* spp., *Pityokteines* spp., *Trypodendron* spp., *Pityophthorus* spp., etc.), motiu per eth que, era majoritat des captures sigueren purament accidentaus.

Parallèlament ar estudi des escolitids des auets, s'amplièt era zòna de mòstra as bòsqui de pin (*Pinus sylvestris* e *P. uncinata*), dera Val d'Aran, tà completar er inventari d'escolitids.

Tot eth materiau recuelhut siguec conservat en alcoòl de 70° e posteriorament se procedic ara determinacion des espècies e ath sòn montatge enes etiquetes entomologiques. Ena determinacion des espècies se tengueren es claus de Balachowsky (1949),

Chamberlin (1958), Bright e Stark (1973), Wood (1978, 1982), Plaza e Gil (1982), Plaza (1983), Gil e Plaza (1984), e Gil e Pajares (1986).

## RESULTATS E DISCUSSION

Enes estudis realizas pendent 1988-1992 enes bòsqui dera Val d'Aran s'an capturat 54 espècies d'escolitids, 3 des quaus son pendants de determinacion, distribuïdes en 26 genres.

Auent coma referéncia es trabalhs de Balachowsky (1949) e Wood (1979, 1982), era subfamilha Hylesininae ei representada, ena Val d'Aran, per 15 espècies, distribuïdes en 10 genres, e era subfamilha Scolytinae per 39 espècies, distribuïdes en 16 genres.

Familha Scolytidae Latreille, 1807 (Coleoptera, Polyphaga, Curculionoidea).

Subfamilha Hylesininae Erichson, 1836.

1. Tribu Hylastini Le Conte, 1876.

1.1. *Hylastes* Erichson, 1836.

-*Hylastes ater* (Paykull, 1800).

-*Hylastes attenuatus* (Erichson, 1836).

1.2. *Hylurgops* Le Conte, 1876.

-*Hylurgops glabratus* (Zetterstett, 1828).

-*Hylurgops palliatus* (Gyllenhal, 1813).

2. Tribu Hylesinini Erichson, 1836.

2.1. *Leperisinus* Reitter, 1913.

-*Leperisinus varius* (Fabricius, 1775).

-*Leperisinus orni* (Fuchs, 1906).

2.2. *Hylesinus* Fabricius, 1801.

-*Hylesinus oleiperda* (Fabricius, 1792).

-*Hylesinus crenatus* (Fabricius, 1787).

2.3. *Pteleobius* Bedel, 1888.

-*Pteleobius vittatus* (Fabricius, 1787).

3. Tribu Tomicini Thomson, 1859.

3.1. *Hylurgus* Latreille, 1807.

-*Hylurgus ligniperda* (Fabricius, 1792).

3.2. *Tomicus* Latreille, 1802.

-*Tomicus minor* (Hartig, 1834).

-*Tomicus piniperda* (Linnaeus, 1758).

4. Tribu Phloeotribini Chapuis, 1869.

4.1. *Phloeophthorus* Wollaston, 1854.

-*Phloeophthorus rhododactylus* (Marsham, 1802).

4.2. *Phloeotribus* Latreille, 1796.

-*Phloeotribus scarabaeoides* (Bernard, 1788).

5. Tribu Phloeosinini Nüsslin, 1912.

5.1. *Phloeosinus* Chapuis, 1869.

-*Phloeosinus aubei* (Perris, 1855).

Subfamilha Scolytinae Latreille, 1807.

1. Tribu Scolytini Latreille, 1807.

1.1. *Scolytus* Müller, 1764.

-*Scolytus intricatus* (Ratzeburg, 1837).

-*Scolytus multistriatus* (Marsham, 1802).

2. Tribu Ipini Bedel 1888.

2.1. *Ips* De Geer, 1775.

-*Ips acuminatus* (Gyllenhall, 1827).

-*Ips sexdentatus* (Boerner, 1776).

-*Ips typographus* (Linnaeus, 1758).

2.2. *Orthotomicus* Ferrari, 1867.

-*Orthotomicus erosus* (Wollaston, 1857).

-*Orthotomicus laricis* (Fabricius, 1792).

2.3. *Pityogenes* Bedel, 1888.

-*Pityogenes bidentatus* (Herbst, 1783).

-*Pityogenes bistridentatus* (Eichhoff, 1879).

- Pityogenes chalcographus* (Linnaeus, 1761).
- Pityogenes quadridens* (Hartig, 1834).
- Pityogenes trepanatus* (Nordlinger, 1848).
  
- 2.4. *Pityokteines* Fuchs, 1911.
  - Pityokteines curvidens* (Germar, 1824).
  - Pityokteines spinidens* (Reitter, 1895).
  - Pityokteines vorontzowi* (Jacobson, 1893).
  
- 3. Tribu Dryocoetini Lindemann, 1876.
  - 3.1. *Dryocoetes* Eichhoff, 1864.
    - Dryocoetes autographus* (Ratzeburg, 1837).
  
  - 3.2. *Dryocoetinus* Balachowsky, 1949.
    - Dryocoetinus villosus* (Fabricius, 1792).
  
  - 3.3. *Taphrorychus* Eichhoff, 1879.
    - Taphrorychus bicolor* (Herbst, 1793).
    - Taphrorychus villifrons* (Dufour, 1843).
  
  - 3.4. *Xylocleptes* Ferrari, 1867.
    - Xylocleptes bispinus* (Duftschmidt, 1825).
  
- 4. Tribu Crypturgini Le Conte, 1876.
  - 4.1. *Crypturgus* Erichson, 1836.
    - Crypturgus cinereus* (Herbst, 1793).
    - Crypturgus numidicus* (Ferrari, 1867).
  
- 5. Tribu Xyloterini Lindemann, 1876.
  - 5.1. *Trypodendron* Stephens, 1830.
    - Trypodendron domesticum* (Linnaeus, 1758).
    - Trypodendron lineatum* (Olivier, 1795).
    - Trypodendron signatum* (Fabricius, 1787).
  
- 6. Tribu Xyleborini Le Conte, 1876.
  - 6.1. *Xyleborinus* Reitter, 1913.
    - Xyleborinus saxesenii* (Ratzeburg, 1837).

6.2. *Xyleborus* Eichhoff, 1864.

-*Xyleborus dispar* (Fabricius, 1792).

-*Xyleborus dryographus* (Ratzeburg, 1837).

7. Tribu Cryphalini Lindemann, 1876.

7.1. *Cryphalus* Erichson, 1836.

-*Cryphalus asperatus* (Gyllenhal, 1813).

-*Cryphalus piceae* (Ratzeburg, 1837).

7.2. *Ernopocerus* Balachowsky, 1949.

-*Ernopocerus caucasicus* (Lindemann, 1876).

-*Ernopocerus fagi* (Fabricius, 1778).

8. Tribu Corthylini Le Conte, 1876.

8.1. *Pityophthorus* Eichhoff, 1864.

-*Pityophthorus buyssonii* (Reitter, 1901).

-*Pityophthorus exsculptus* (Ratzeburg, 1837).

-*Pityophthorus pityographus* (Ratzeburg, 1837).

-*Pityophthorus pubescens* (Marsham, 1802).

-*Pityophthorus* sp. #1.

-*Pityophthorus* sp. #2.

-*Pityophthorus* sp. #3.

## CONCLUSIONS

Des 54 espècies de Scolytidae capturades (Hylesininae: 15 spp. e Scolytinae: 39 spp.), 42 sigueren recolectades tamb params de feromòna (era màger part tamb Linoprax) de forma accidentau (8 espècies ac sigueren de manèra abondiu, taula: simbèu \*). Enes ressècs de Bossòst se capturèren 23 espècies (taula: simbèus S e Aser).

Assignant a totes aguestes espècies ua valor d'agressivitat, coma agents potenciaus de plaga, enes bòsqui d'auet cau mencionar a *Pityokteines spinidens*, *P. curvidens* e *Trypodendron lineatum*. Ene bòsqui de pin, es espècies mès agressiuas son *Tomicus piniperda*, *T. minor*, *Ips acuminatus* e *I. sexdentatus* (Chararas 1962, Gil & Pajares 1986).

Se confirme era presència de *Ips typographus*, era quau sonque auie estat nomentada en Catalunya (Cuní & Martorell 1876) e en Espanha, sense més precision (Escalera 1919).

Se nomenten per prumèr còp enes Pirenèus, en base ath trabalh de Gil e Pajares (1986), *Hylurgops glabratus*, *Pityogenes chalcographus*, *Crypturgus cinereus*, *C.numidicus*, *Pityophthorus buyssonii* e *P.pubescens*.

S'an observat es següentes associacions d'escolitids, en madeish arbe:

- *Abies alba* (a nivèu deth tronç): *Cryphalus piceae* e *Pityokteines curvidens*.
- *A.alba* (tronç): *Pityokteines spinidens*, *P.curvidens* e *P.vorontzowi*.
- *A.alba* (tronç): *P.spinidens* e *Trypodendron lineatum*.
- *A.alba* (tronç): *P.spinidens*, *Pityophthorus pityographus* e *C.piceae*.
- *A.alba* (tronç): *C.piceae* e *P.pityographus*.
- *A.alba* (tronç): *P.curvidens* e *Crypturgus numidicus*.
- *Fraxinus excelsior* (tronç): *Hylesinus oleiperda* e *Leperisinus varius*.
- *Pinus sylvestris* (tronç): *Tomicus piniperda* e *Ips sexdentatus*.
- *P.sylvestris* (tronç): *T.piniperda* e *T.minor*.
- *P.sylvestris* (tronç): *T.piniperda* e *T.lineatum*.
- *P.sylvestris* (tronç-rama): *Ips acuminatus* e *Pityogenes bidentatus*.
- *P.sylvestris* (tronç-rama): *I.acuminatus* e *Pityogenes bistridentatus*.

## BIBLIOGRAFIA

- BALACHOWSKY, A. 1949. *Faune de France. 50. Coléoptères Scolytidae*. Lib. Fac. Sciences, Paris. 320 pp.
- BILLINGS, R.F. 1985. Southern pine bark beetles and associated insects: Effects of rapidly-release host volatiles on response to aggregation pheromones. *J. Appl. Entomol.* 99: 483-491.
- BRIGHT, D.E. & STARK, R.W. 1973. *The bark and ambrosia beetles of California. Coleoptera: Scolytidae and Platypodidae*. Univ. California Press, Berkeley. 169 pp.
- CHAMBERLIN, W.J. 1958. *The Scolytoidea of the Northwest Oregon, Washington, Idaho and British Columbia*. Oregon State College, Corvallis. 208 pp.
- CUNI, M. & MARTORELL, M. 1876. *Catálogo metódico y razonado de los Coleópteros observados en Cataluña*. Barcelona. 360 pp.
- ESCALERA, M. 1919. Ipidos (Scolytidos) observados en la Península Ibérica, Marruecos y Canarias. *Bol. R. Sco. Esp. Hist. Nat.*, 19: 103-108.
- GIL, L. & PAJARES, J. 1986. *Los escolítidos de las coníferas en la Península Ibérica*. INIA, Madrid. 194 pp.
- GIL, L. & PLAZA, E. 1984. Los Hylesininae ibéricos parásitos de coníferas (Col.: Scolytidae). *An. INIA, Ser. For.*, 8: 167-199.

- PLAZA, E. 1983. Los representates españoles de las tribus Crypturgini y Pityophthorini (Col.: Scolytidae). *Eos*, 49: 223-241.
- PLAZA, E. & GIL, L. 1982. Los Ipini (Col.: Scolytidae) de la Península Ibérica. *Eos*: 58: 237-269.
- RIBA, J.M. 1989. Primeres notes sobre els escoltíds de la Val d'Aran. *VI Ses. Conj. Entomol.*: 69-75.
- SCHROEDER, L.M. & LINDELOW, A. 1989. Attraction of scolytids and associated beetles by different absolute amounts and proportions of  $\alpha$ -pinene and ethanol. *J. Chem. Ecol.*, 15: 807-817.
- WOOD, S.L. 1978. A reclasification of the families and tribes of Scolytidae (Coleoptera). *Great Basin Nat.*, 33: 77-90.
- WOOD, S.L. 1982. *The bark and ambrosia beetles of North and Central America (Coleoptera: Scolytidae), a taxonomic monograph*. *Great Basin Nat. Mem.*, 6: 1359 pp. Brigham Young Univ., Provo (Utah).
- ZAHRADNIK, J. 1989. *Guía de los Coleópteros de España y de Europa*. Omega, Barcelona. 570 pp.
- ZUMR, V. 1983. Effect of synthetic pheromones Pheroprax on the coleopterous predators of the spruce bark beetle, *Ips typographus*. *J. Appl. Entomol.*, 95: 47-50.

Espècies	Fer	Abal	Pisy	Piun	Jun	Frex	Ulm	divèrs
<i>Hylastes ater</i>				T				
<i>Hylastes attenuatus</i>	1 S		T					
<i>Hylurgops glabratus</i>	2							
<i>Hylurgops palliatus</i>	1		T*					
<i>Leperisinus varius</i>	1 S*					T* R*		
<i>Leperisinus orni</i>	1 S*					T* R*		
<i>Hylesinus oleiperda</i>	S					T* R*		
<i>Hylesinus crenatus</i>	S							
<i>Pteleobius vittatus</i>	1							
<i>Hylurgus ligniperda</i>	S							
<i>Tomicus minor</i>	1 2 S		T*					
<i>Tomicus piniperda</i>	1 2		T*					Aser-B
<i>Phloeophthorus rhododactylus</i>	1							
<i>Phloeotribus scarabaeoides</i>	S							
<i>Phloeosinus aubei</i>					R*			
<i>Scolytus intricatus</i>	1						T*	
<i>Scolytus multistriatus</i>	T*							
<i>Ips acuminatus</i>			T* R*	T* R*				Aser-B
<i>Ips sexdentatus</i>			T*					Aser-B
<i>Ips typographus</i>	2							
<i>Orthotomicus erosus</i>	1 S							
<i>Orthotomicus laricis</i>								vòl
<i>Pityogenes bidentatus</i>			R*					
<i>Pityogenes bistridentatus</i>			R*	R*				
<i>Pityogenes chalcographus</i>	1							
<i>Pityogenes quadridens</i>	1							
<i>Pityogenes trepanatus</i>				R*				
<i>Pityokteines curvidens</i>	1	T*						
<i>Pityokteines spinidens</i>	1* S	T*						
<i>Pityokteines vorontzowi</i>	1	T R*						
<i>Dryocoetes autographus</i>		T						
<i>Dryocoetinus villosus</i>	1							
<i>Taphrorychus bicolor</i>	1 S							
<i>Taphrorychus villifrons</i>	1 S							
<i>Xylocleptes bispinus</i>	1 S							
<i>Crypturgus cinereus</i>	S							
<i>Crypturgus numidicus</i>		T*						
<i>Trypodendron domesticum</i>	1*							
<i>Trypodendron lineatum</i>	1* S*	T*						
<i>Trypodendron signatum</i>	S							
<i>Xyleborinus saxesenii</i>	1 S							
<i>Xyleborus dispar</i>	1							
<i>Xyleborus dryoqraphus</i>	S							
<i>Cryphalus asperatus</i>	1*							
<i>Cryphalus piceae</i>	1* S*	T* R*						
<i>Ernopocerus caucasicus</i>	1							

<i>Ernopocerus fagi</i>	1							
<i>Pityophthorus buyssonii</i>	1 S							
<i>Pityophthorus exsculptus</i>	1							
<i>Pityophthorus pityographus</i>	1*	T* R*						
<i>Pityophthorus pubescens</i>	1							
<i>Pityophthorus sp. #1</i>			R					
<i>Pityophthorus sp. #2</i>	1							
<i>Pityophthorus sp. #3</i>	1							

Taula 1. Distribucion des espècies d'escolitids capturats ena Val d'Aran, durant es estudis desvolopats en 1988-1992. Ena columna *Fer* s'indique eth tipe de feromòna utilizada; 1: *T.lineatum* (linoprax); 2: *I.typographus* (pheroprax) e S: enes ressècs de Bossòst, tamb linoprax. Enes columnes *Abal*, *Pisy*, *Piun*, *Jun*, *Frex* e *Ulm* s'indiquen es arbes òste a on se capturèc era espècia: *Abies alba*, *Pinus sylvestris*, *Puncinata*, *Juniperus*, *Fraxinus excelsior* e *Ulmus*, indicant tamb ua T o R se se capturèren en tronc o ena rama. Ena darrèra columna s'ndique se siguec capturat en vòl o enes ressècs de Bossòst (en troncs). Tamb un "\*" s'indique quan era captura siguec nombrosa (mès de 100 exemplars).



## CONCLUSIONS GENERAUS DERA TÈSI

Es conclusions mès subergessentes, presentades enes capítols qu'intègren aguesta Memòria, s'an reorganizat agropant-les en diferents apartats que, en part, non coïncidissen amb era ordenacion seguida ena presentacion d'aguest trabalh.

Era finalitat d'aguesta naua ordenacion ei poder agropar tota era informacion obtenguda sus un determinat aspècte (ja sigue metodologic e/o bioecologic) enes diferents capítols e atau poder dar una idèa de conjunt.

### CONCLUSIONS GENERAUS

1. Eth factor determinant que provoquèc er augment d'auets secs e puntisecs, especiaument en limit inferior des bòsqui dera Val d'Aran, a compdar de 1987, siguec eth baish balanç idric que s'artenhec enes 2 ans anteriors. Durant es periòdes Junh-October de 1985 e Mai-Agost de 1986, es balanci idrics sigueren de  $-247 \text{ l/m}^2$  e  $-264 \text{ l/m}^2$ , respectivament.

Tanben cau destacar es valors deth balanç idric anuau des ans 1986 e 1989, que sigueren de  $69 \text{ l/m}^2$  e  $48 \text{ l/m}^2$ , respectivament, valors fòrça baishes en relacion ara mieja ( $326 \text{ l/m}^2/\text{an}$ ).

Un aute factor que tanben influïc en afebliment des auets siguec eth parasitisme de visc (*Viscum album*) que patís er auet, principaument en sòn limit inferior (1.200-1.300 m).

2. Es factors qu'influïssen sus era densitat der atac des escolitids e eth coeficient de productivitat (individús dera naua generacion desvolopats per galeria o femelha) son: a) es caracteristiques topografiques a qu'ei sometut eth materiau de nidificacion (tronc/rama): insolacion, umiditat, temperatura, aireacion, etc.; b) es caracteristiques fisiques e quimiques der arbe òste (diamètre, longitud, grossor dera crospa-floèma, vigor, etc.), e c) eth nivèu poblacionau d'escolitids enes entorns dera zòna.

## CONCLUSIONS SUS METODOLOGIA

3. S'obten ua bona estima deth totau d'insèctes capturats enes punts esca (*Cryphalus piceae* (Ratzeburg) e *Pityophthorus pityographus* (Ratz.)), estudiant 10 submòstres (3-5 gr de pes miei per submòstra), lo que represente eth 1-4 % deth materiau recuelhut en punt esca (acicules e insèctes).
4. S'a comprovat era validesa des polinòmis de regression entar estudi dera dinamica de poblacions des Scolytidae (*Cryphalus* Erichson, *Pityophthorus* Eichhoff e/o *Pityokteines* Fuchs) e dera fauna associada, autan en espaci (ath long deth tronc o dera rama), coma en temps (ath long deth cicle biologic). Tanben an estat valids entara estimacion des potenciaus poblacionaus arthenhuts en arbe òste.
5. Er estudi deth tronc atacat per Scolytidae, a intervals de 2 mètres, utilizant es polinòmis de regression, proporcione ua bona estima deth potenciau dera poblacion d'escolitids e dera sua fauna associada. Maugrat que, quan s'utilizen distàncies menors entre es mòstres (0,5 e 1 m), era significacion dera regression ei major.
6. Ei suficient préner dues mòstres per seccion de rigòt entath calcul des regressions. Maugrat que quan se ne prenen quate, era significacion dera regression ei major.
7. Enes troncs des auets de mòstra, non s'an apreciat diferències importantes entre es cares de maxim e minim creishement des anèths, ne entre es cares nòrd e sud, enes valors des variables estudiades. Per tant, cada ua des mòstres emparelhades, se pòt considerar coma repeticion de mòstra, tamb eth consequent aument ena significacion dera regression.
8. *C.piceae*, quan nidifique en tronc, escuelh auets qu'an estat talhats entre 30 e 40 dies, abans de que comence eth periòde de vòl massiu. Maugrat que, quan nidifique a nivèu des rames, aquest periòde pòt redusir-se a 20 dies.  
*Pityokteines* spp. nidifique en troncs qu'an estat talhats uns 45 dies abans de que s'inicie eth periòde de vòl massiu.

## CONCLUSIONS SUS ERA DINAMICA DE POBLACIONS DE *TRYPODENDRON LINEATUM*

9. S'a comprovat qu'era valor critica dera temperatura entar inici deth vòl des adults de *Trypodendron lineatum* (Olivier), despús dera iuernacion, ei de 16°C. Eth vòl massiu dera espècia, durant eth periòde 1988-1992, auec lòc pendent eth mes de Mai, generaument pendent era dusau quinzea, quan era temperatura siguec superiora as 20-21°C, durant mès de 2-3 dies seguits.

10. Eth 90-95 % dera poblacion de *T.lineatum* se capturèc a mejans de Junh, data que se deu auer en compde, entà amiar a tèrme es programes de *mass-trapping* e d'auetes mesures de contraròtle.

11. Durant es 4 ans de seguiment des poblacions de *T.lineatum*, cau destacar es captures que s'obtingueren en 1988, comptabilizant-se mès de 25.500 adults/param (n: 5), valor 16 còps superiora ara obtenguda en 1991 (n: 18). Agustè hèt pòdec deuer-se ara existència, en bòsc, d'un plan naut nombre d'auets afèblits pera sequèra de 1985-1986.

Sembla èster qu'es poblacions de *T.lineatum* pòden aumentar considerablament d'un an entar aute, en foncion dera existència de materiau avient entara nidificacion.

12. Eth sex ratio (mascles/femelhes) des adults de *T.lineatum* vàrie tamb eth temps, a mesura qu'auance eth periòde de vòl, en tot observar-se era disminucion de mascles en relacion as femelhes. Enes auets de Varicauva, en 1992, abans der inici deth vòl massiu, qu'auec lòc a mejans de Mai, eth sex ratio auec ua valor de 2,55 (72 % de mascles). Un còp acabat eth vòl massiu, a finaus de Junh, amendric enquia 1,71 (63 % de mascles), en tot arrenher-se ena dusau quinzea de Junhsèga, era proporcion de 1:1 (50 % de mascles).

13. Se comprovèc que, en generau, es params plaçats en petites clarulhes deth bòsc e en zònes plan airejades, obtengueren es captures de *T.lineatum* mès importantes.

Es factors tipe de param (Röchling e Lindgren), situacion dera madeisha (zòna enautida e non enautida) e insolacion des entorns deth param (zòna soleiada e ombrèr) non influïren de forma significativa ( $P > 0,05$ ), enes captures de mascles e femelhes. Maugrat que, cau destacar que, es params Lindgren sigueren mens efectius qu'es deth tipe Röchling, ja qu'enes prumèras, se capturèren mens mascles (22 %) e femelhes (6 %) qu'enes segones.

14. Era entomofauna capturada tamb params de feromòna de *T.lineatum*, durant eth periòde 1988-1992, ère compausada fundamentament per Coleoptera. S'establiren 3 grops: depredadors, xilofags-micetofags-saprofags e competidors.

Entre es coleoptèrs depredadors, cau destacar es captures de *Thanasimus formicarius* (Cleridae), *Rhizophagus* spp. (Rhizophagidae), *Rhinosimus* spp. (Salpingidae), *Cryptolestes* sp. (Cucujidae), Dasytidae e Histeridae. Era feromòna de *T.lineatum* actue en aguesti coleoptèrs coma cairomòna, ja que les permet localizar as sues preses.

Enes coleoptèrs deth segon grop (Lathridiidae, Cryptophagidae, Cerylonidae, Lymexylonidae, Cerambycidae, Colydiidae, Anobiidae, Bostrychidae, Elateridae, Liodidae, Mycetophagidae e Endomichidae) e deth tresau (autes espècies de Scolytidae), era feromòna de *T.lineatum* actue coma alomòna, ja que les permet localizar er arbe òste, degut a qu'an un règim alimentici floemofag-xilofag-micetofag.

15. *Thanasimus formicarius* e *Rhizophagus* spp. pòden desvolopar un papèr important en contraròtle des poblacions de *T.lineatum*. Durant eth periòde 1988-1992, se capturèren  $7,6 \pm 4,1$  *T.formicarius*/param ( $x \pm \text{std}$ , n: 6), e 78 *Rhizophagus*/param en 1988 e  $11,3 \pm 3,7$  *Rhizophagus*/param en 1990-1992 (n: 5). Cau destacar es nautes captures de *T.formicarius* (33-156 adults/param) enes ressècs de Bossòst, en an 1992.

Es corbes de captura acumulatiua des espècies indicades son plan retrasades, respècte ara rèsta d'insèctes capturats, ja qu'eth 50 % e el 95 % des captures s'observèren ara fin de Junh e ara fin de Junhsèga, respectivament.

## CONCLUSIONS SUS ERA BIOECOLOGIA DE *C.PICEAE* E *P.PITYOGRAPHUS*

16. *C.piceae* nidifique fundamentament en rames d'auet. Quan ac hè en troncs, comence eth predit atac ena zòna nauta deth madeish e tamb eth temps colonize es zònes baishes (auets A-21 e A-90).

Presente un cicle de desvolopament rapid, qu'era sua durada pòt variar entre 75 e 100 dies. Eth periòde d'atac pòt començar ara fin d'Abriu (coma en 1992) e era emergéncia dera naua generacion pòt auer lòc durant eth mes de Agost. Presente ua soleta generacion anuau.

17. *P.pityographus* nidifique fundamentament en rames d'auet e quan ac hè en troncs, unicament colonize era zòna nauta deth madeish (auet A-21).

Era durada deth sòn cicle biologic ei superior ath de *C.piceae*, en tot poder-se completar en 120 dies. Encara que, en generau, presente ua soleta generacion anuau, quan es condicions ambientaus son avientes, pòt iniciar un nau cicle durant era tardor, que se continuarà ena primavera següenta, despús d'experimentar ua diapausa iuernau.

18. Eth periòde de vòl de *C.piceae* ei mèl lèu e ei mèl concentrat qu'en cas de *P.pityographus*. En 1988 eth vòl massiu de *C.piceae* auec lòc durant eth mes de Mai, mentres qu'eth de *P.pityographus* auec lòc durant es mesi de Junh e Junhsèga. *Pissodes piceae* Illiger (Curculionidae), capturat enes punts esca, presentèc un periòde de vòl parion ath de *C.piceae*, encara que durèc mèl temps.

19. Era captura totau d'escolitids per punt esca oscillèc entre 40.000 e 80.000 insèctes, des que eth 97 % corresponeren a *C.piceae*.

Entà que siguen eficaci es punts esca, montats entà atrèir a *C.piceae* e a *P.pityographus*, s'an de mantier coma maxim 6 setmanes. Passat aguest temps an de renovar-se ja que, as 8 setmanes, es rames son excessivament seques e an perdut eth 88 % des acicules.

20. *C.piceae* nidifiquèc, preferentament, en rames situades en zònes der ombrèr ( $P < 0,001$ ), sense influir eth factor des rames, presentant densitats mieges de 36 galeries/dm<sup>2</sup>. Per contra, *P.pityographus* nidifiquèc, preferentament, en rames plaçades en zònes soleiades, que conservauen es rames ( $P < 0,001$ ), presentant densitats mieges de 17 galeries/dm<sup>2</sup>.

*C.piceae* e *P.pityographus*, quan ataquen es madeishes rames, se podec observar que, un còp finalizat eth cicle biologic, es rames plaçades en zònes der ombrèr e que conservauen es rames, presentèren ua densitat major d'orifici/dm<sup>2</sup> ( $P < 0,05$ ), presentant densitats mieges de 118 orifici/dm<sup>2</sup>.

21. S'a quantificat era densitat excellenta d'atac de *C.piceae* en rama, mejançant es corbes de cooperacion e competència, obtenguent ua valor mieja de 45 galeries/dm<sup>2</sup> e 255 larves/dm<sup>2</sup>, encara que pòden artenher-se valors maximes de productivitat de 300 larves/dm<sup>2</sup>.

Era densitat mieja d'atac de *C.piceae* en rama presentèc, ua valor de 32-60 galeries/dm<sup>2</sup>. Un còp acabat eth cicle biologic, se quantifiquèc ua valor mieja de 74-190 orificis/dm<sup>2</sup>, en tot èster major ( $P < 0,01$ ) era densitat en nivèu mèl apròp dera rama. Es coeficients de productivitat (orificis/galleries) obtenguts sigueren de 2,6 e 2,0 enes nivèus mèl apròp e mèl luenh dera rama, respectivament.

22. Cau destacar eth potenciau de 16.000 galeries de *C.piceae*, extrapolat en arbe A-90 (343 dm<sup>2</sup>, longitud: 2-10 m), utilizant es polinòmis de regression, e era existència de 75.500 larves, as 45 dies deth començament deth cicle biologic. Era densitat d'atac de *C.piceae*, ena zòna nauta deth tronc, aqueric valors maximes de 70 galeries/dm<sup>2</sup> e 316 larves/dm<sup>2</sup>.

*Ppityographus* tanben presentèc era maxima densitat d'atac ena zòna nauta deth tronc (A-20 e A-39: 7-8,5 m) artenhent valors mieges de 15 mascles/dm<sup>2</sup> e 28 femelhes/dm<sup>2</sup>, e 592 larves/dm<sup>2</sup>. Cau destacar era valor maxima de 707 larves/dm<sup>2</sup>, artenhent a 8,5 m, e eth potenciau estimat de 53.000 larves en un tronc (A-39: 1-8,5 m, 222 dm<sup>2</sup>).

23. A compdar dera pòsta iniciu de 9-15 ueus/galeria de *C.piceae*, sonque se desvolopen enquiar estadi d'imago 1,9 ueus (11-23 % dera pòsta), quan nidifique a nivèu deth tronc. Maugrat que, quan ac hè a nivèu des rames, artenhen er estadi d'imago 3-4 ueus/galeria, lo que represente un 20-40 % dera pòsta iniciu.

24. Existís milhor correlacion entre era densitat d'atac e eth diamètre dera mòstra de rama que tamb era posicion dera mòstra ena rama. Era mòstra de 54 mm de diamètre presentèc era maxima densitat teorica, un còp acabat eth cicle biologic de *C.piceae*, obtenguent-se era valor de 161 orificis/dm<sup>2</sup> ( $r^2$ : 0,168, n: 185,  $P < 0,001$ ). Cau indicar que, cada rama presente era sua pròpria distribucion espacial, e per tant varïe d'ues rames a ues autes.

25. Era entomofauna associada a *C.piceae* e *P.pityographus*, a nivèu des rames, ei constituïda per insèctes parasits (Hymenoptera: Pteromalidae), que representen eth 71 % des captures, e per depredadors, que representen eth 27 %. Entre es darrèrs, es Coleoptera constituïssen eth 17 % e es Diptera (*Metedera*) eth 10 %.

A nivèu deth tronc (A-90 e A-22), es proporcions s'invertissen, ja que son mès abundius es insèctes depredadors, representant eth 65 % des captures (40 % de Diptera (*Metedera*) e 25 % de Coleoptèr), mentres qu'es insèctes parasits (Hymenoptera: Pteromalidae) representen eth 20 % des captures. Fin finau, cau destacar que, es competidors (Coleoptera: Cerambycidae e Curculionidae) representen eth 15 %.

## CONCLUSIONS SUS ERA BIOECOLOGIA DE *PITYOKTEINES* SPP.

26. Eth cicle biologic de *Pityokteines* ssp. [*P.spinidens* (Reitter) e *P.curvidens* (Germar)] pòt completar-se en 10-11 mesi, quan comence er atac en Seteme e en 4-5 mesi quan ac hè en primavera. Era emergéncia dera naua generacion pòt començar a compdar dera dusau quinzea d'Agost (zònes soleiades) e acabar en Octubre (zònes der ombrèr).

27. Er atac de *Pityokteines* ssp. a lòc, preferentament, ena zòna nauta deth tronc des auets. A mesura qu'auance er atac, colonizen es zònes baishes deth tronc. Durant er iuèrn se produsís ua diapausa e eth cicle biologic contunhe ena primavera següenta.

Es mòstres que pertanhen ara classe diametrau 5-14 cm (zòna nauta deth tronc, situades per dessus des 7,5 m de nautada) presentèren era maxima densitat d'atac de *P.spinidens*, auent-se calculat ues valors mieges de 19 mascles/dm<sup>2</sup> e 56 femelhes/dm<sup>2</sup>, utilitzant es polinòmis de regression (A-81/92). En mòstres de 7 cm de diamètre (a 10 m de nautada) se calculèren valors maximes de 28 mascles/dm<sup>2</sup> e 85 femelhes/dm<sup>2</sup>.

28. Era poblacion d'adults atacants de *P.spinidens* pòt suberpassar es 16.600 individús/tronc (enquiàs 30.000 individús coma valors extremes (A-91)), des qu'eth 28 % son mascles (2,6 femelhes/masclè) (A-81/91).

Eth potenciau maxim de larves de *P.spinidens* calculat ei de 21.500 larves/tronc (33 ± 10 larves/dm<sup>2</sup>, X ± STD, n: 8), arthenhent-se, ena zòna nauta deth tronc, valors maximes de 66 larves/dm<sup>2</sup> (A-1/4 e A-81/91).

Un còp acabat eth cicli biologic de *Pityokteines* spp., en auets en pè (A-63 e A-105), pòden emergir entre 7.000 e 15.000 nauï adults/arbe, que represente qu'a compdar d'ua pòsta mieja de 15 ueus/femelha, sonque se desvolopen enquiar estadi d'imago 0,6-1,3 ueus/femelha (4-9 % dera pòsta iniciiau).

Maugrat que, en troncs talhats (A-1/4 e A-81/92), era mortalitat ei major e sonque emergissen entre 2.000 e 7.000 nauï adults/arbe, lo que represente que sonque se desvolopen enquiar estadi d'imago 0,2-0,6 ueus/femelha (1-4 % dera pòsta iniciiau).

S'a prenut coma valor estandard, un tronc d'auet de 10 m de longitud e 29 cm de diamètre a 1,5 m de nautada (660 dm<sup>2</sup>).

29. Eth sex ratio des adults atacants de *Pityokteines* ssp. vàrie ath long deth temps. Maugrat que, durant tota era iuernacion, eth sex ratio auec valors constantes, entre 23-28 % de mascles (A-41).

En primauera e enes zònes tamb maxim atac, eth sex ratio des adults ei clarament favorable as femelhes (25 % de mascles), mès a mesura que va progressant er ataque e se desvolope eth cicli biologic, amendrís era proporcion de femelhes, arthenhent valors deth 38-40 % de mascles a mejans d'ostiu (Junhsèga) (A-81/92).

Maugrat que, pòc abans de finalizar eth desvolopament dera naua generacion (Agost), eth sex ratio des imagos de *Pityokteines* spp. se decante enquiàs femelhes, prenent valors deth 20 % de mascles. En moment prealable ara emergéncia dera naua generacion, eth sex ratio arthenhec valors deth 43-45 % de mascles (1,2-1,3 femelhes/masclè) (A-63, A-71 e A-105).

30. Un còp s'a produsit er atac de *P.spinidens*, era variacion deth sex ratio des adults atacants afavorís era proporcion de mascles, ja qu'es poblacions des femelhes presentèren major variabilitat, degut ara poligamia de *Pityokteines* ssp. a ara reemergéncia des adults.











Fòto-04 (querra): param d' embuts (JM Riba; Varicauva, 1993-JUN)

Fòto-05 (centre): param Theysohn (JM Riba; Tossa de Mar, 1998-JUL)

Fòto-06 (dreta): dispensador de feromòna tara captura de *T.lineatum* (JM Riba; Varicauva, 1993-JUN)



Fòto-07: adult mascle de *Pityokteines spinidens* [1,9-2,8 mm]  
(hònt: M Jurc [Univ.Ljubljana];  
[www.forestryimages.org](http://www.forestryimages.org), #2103094)



Fòto-08 : adult mascle de *Pityokteines curvidens* [2,5-3,2 mm]  
(hònt: Pest and Diseases Image Library;  
[www.forestryimages.org](http://www.forestryimages.org), #5327013)



Fòto-09 : adult de *Cryphalus piceae* [1,1-1,6 mm](hònt: L Borowiec; <https://baza.biomap.pl>)



Fòto-10: adult femelha de *Trypodendron lineatum* [3,0-3,4 mm](hònt: S Valley, Oregon Department Agriculture; [www.forestryimages.org](http://www.forestryimages.org), #5461172)



