

**ACCIONS PER A LA
CONSERVACIÓ D'APIUM
BERMEJOI. PART II.**

Universitat de les Illes Balears

Àrea de Botànica

Dr. Joan Rita Larrucea

Sra. Joana Cursach Seguí

Sr. Antoni Mateu Amengual

Sr. José M^a Castro Delisle

Febrer de 2009

Resum del treball desenvolupat durant el període octubre 2006 – gener de 2009 del projecte:

“Accions per a la conservació d'*Apium bermejoi*. Part II”

A continuació es presenta un resum del treball realitzat durant el període octubre de 2006 - gener de 2009. Per a desenvolupar aquesta feina s'han convocat dues beques de col·laboració que es van adjudicar al Sr. José M^a Castro Delisle (2007) i al Sr. Antoni Mateu Amengual (2008) .

La feina realitzada ha permès a la Sra. Joana Cursach realitzar i defensar la seva memòria d'investigació (setembre de 2008) que s'ha titulat “*Apium bermejoi* L. Llorens, un endemisme en perill crític d'extinció. Biologia reproductiva i seguiment de les poblacions.” Els resultats més rellevants del treball realitzat durant aquest període estan inclosos a aquesta memòria d'investigació, per la qual cosa adjuntem aquest document com Annex. En aquesta memòria, per tant, els resultats responen als següents grans blocs:

- **Dinàmica poblacional** de la població original (Cap Negre) i de les poblacions translocades (Cudia Nova, translocada al desembre de 2004 i Punta de sa Font i Mongofre Vell, translocades al febrer de 2008). Les dades que es mostren en relació a la dinàmica de les poblacions són les obtingudes fins a agost de 2008.

- **Biologia de la reproducció** de l'espècie (biologia i fenologia de la floració i reproducció, esforç i èxit reproductiu, estudis d'autocompatibilitat, potencial germinatiu i efecte de la temperatura en la germinació). Aquests estudis s'han realitzat durant dos períodes de floració - fructificació, al de 2007 i 2008.

- **Estudis de depredació**, en relació al paper de les formigues com a predador de les llavors, per una banda, i el cas de l'herbivoria per part d'erugues de papallona, per una altra.

En aquest document, incloem la informació referent a dinàmica poblacional (dades actualitzades fins a gener de 2009) i el estudis de depredació realitzats durant el 2008.

a) DINÀMICA POBLACIONAL

A continuació, presentem les dades actualitzades relacionades amb el seguiment de les poblacions (fins a gener de 2009) (Fig. 1-4).

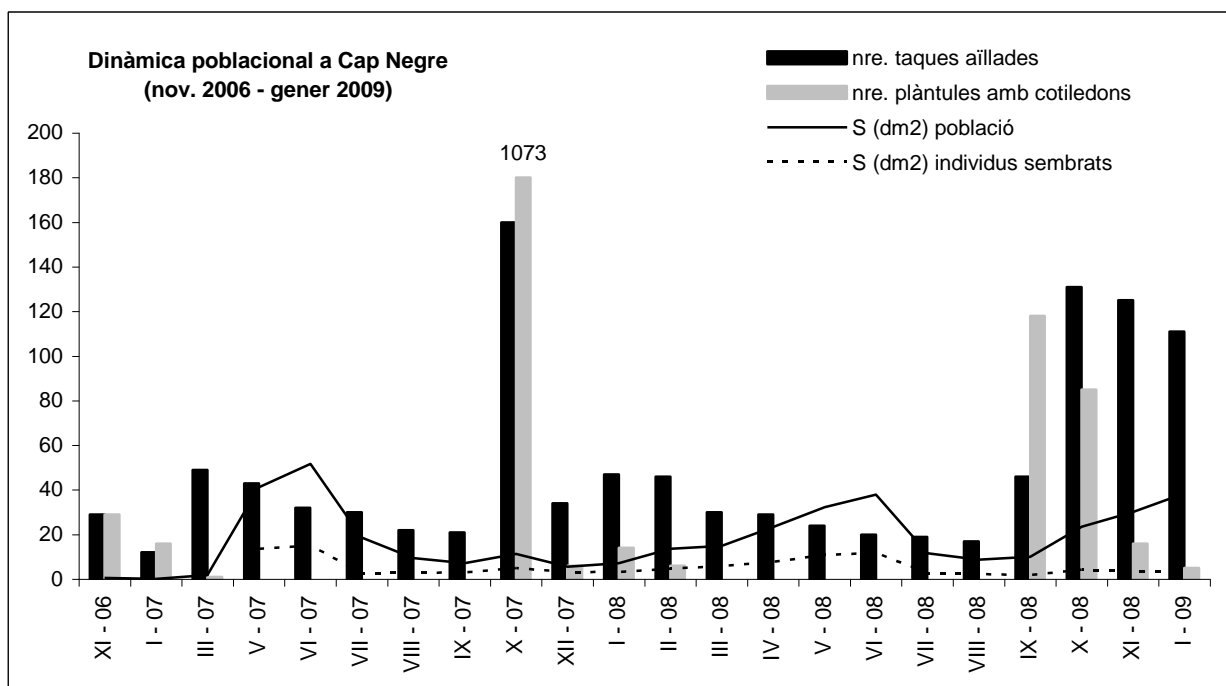


Fig. 1 Evolució de la població des Cap Negre durant el període novembre de 2006 - gener de 2009. S'indica el nombre de taques aïllades, la superfície de recobriment de la població i el nombre de noves plàntules a cada cens. S'indica també la superfície de recobriment que representa els individus sembrats a mitjan de març de 2007 pel reforçament de la població.

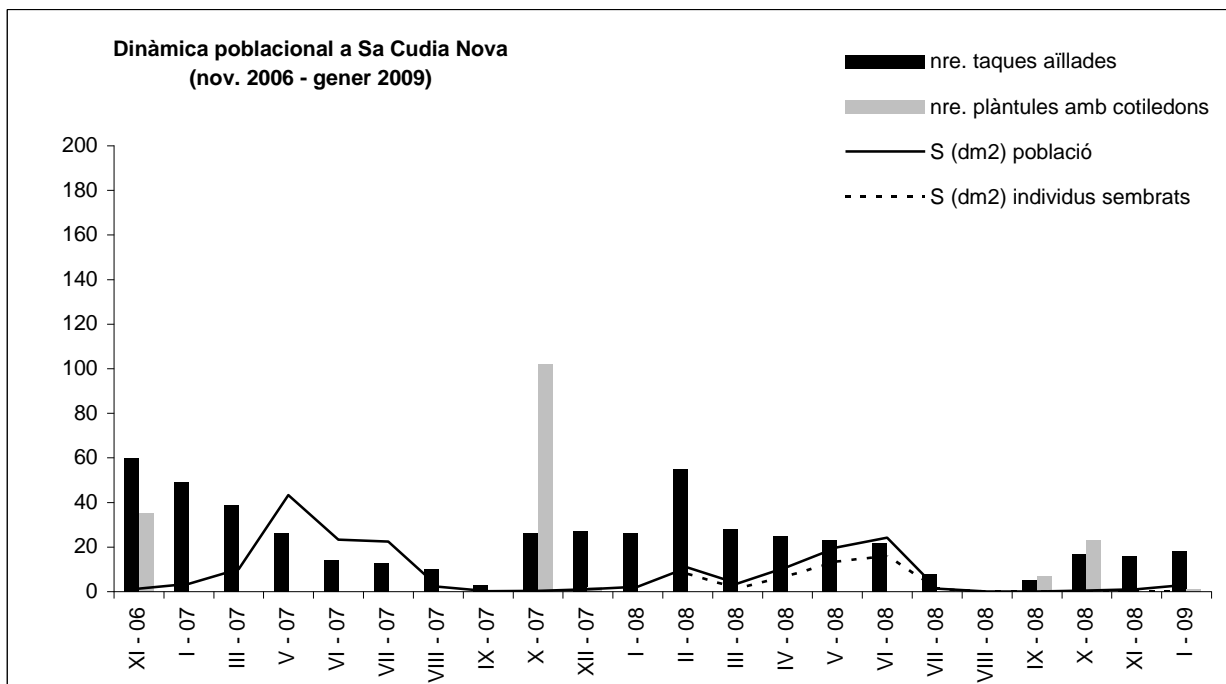


Fig. 2 Evolució de la població de Sa Cudia Nova durant el període novembre de 2006 - gener de 2009. S'indica el nombre de taques aïllades, la superfície de recobriment de la població i el nombre de noves plàntules comptabilitzades a cada cens. Al gràfic s'indica també la superfície de recobriment que representa els individus que es van sembrar a finals de febrer de 2008 pel reforçament de la població.

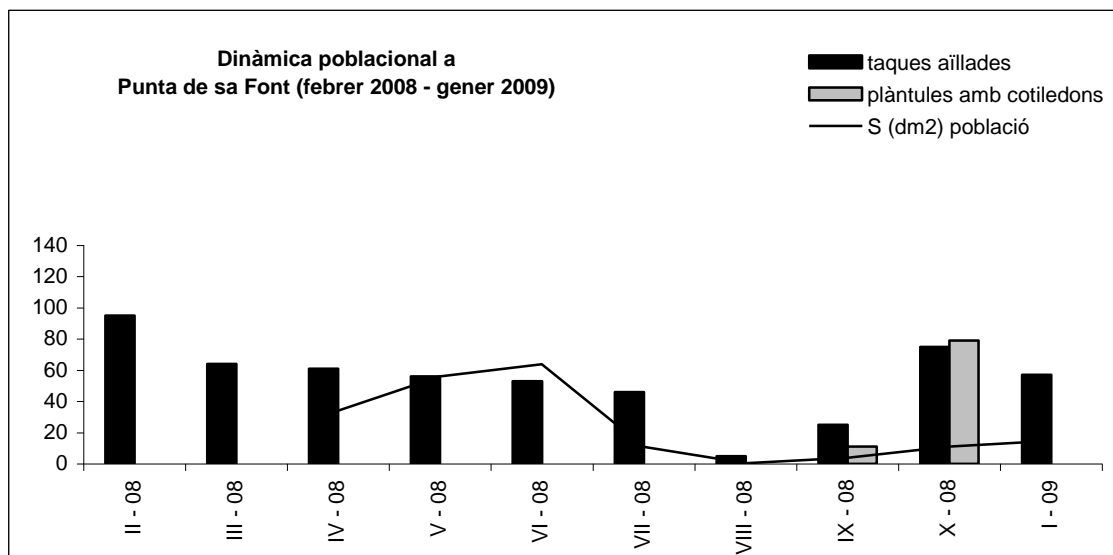


Fig. 3 Evolució de la població de Sa Punta de sa Font des de la sembra (febrer de 2008) fins a gener de 2009. S'indica el nombre de taques aïllades, la superfície de recobriment de la població i el nombre de noves plàntules.

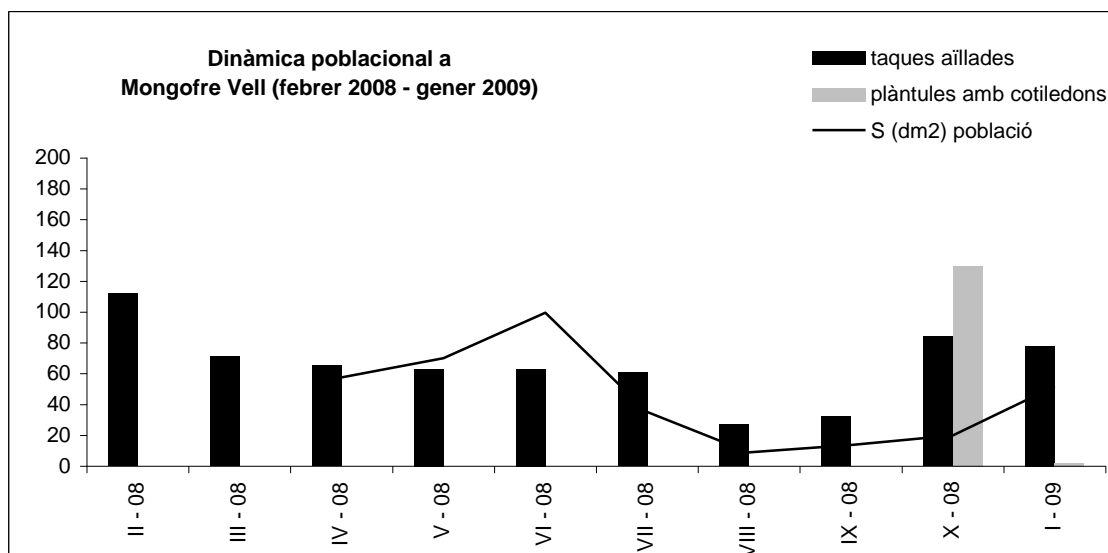


Fig. 4 Evolució de la població de Mongofre Vell des de la sembra (febrer de 2008) fins a gener de 2009. S'indica el nombre de taques aïllades, la superfície de recobriment de la població i el nombre de noves plàntules.

Taula 1. Nombre total d'individus (suma dels individus d'anys anteriors més les noves plàntules) a Cudia Nova i Cap Negre després de la germinació autumnal (cens d'octubre).

	CUDIA NOVA	CAP NEGRE
Tardor 2005	100	falten dades
Tardor 2006	73	40
Tardor 2007	105	1093
Tardor 2008	30	194

Tant a Cap Negre com a Sa Cudia Nova la germinació de llavors a la tardor de 2008 ha estat prou important, malgrat que ha estat molt inferior en relació a la que es va produir a la tardor de 2007, que va ser un any excepcional. És de destacar el cas de Cap Negre que ha estat un ordre de magnitud inferior (1073 plàntules a octubre de 2007 vs 180 plàntules a octubre de 2008). Tot i així, cal comentar les diferències en la supervivència de les noves plàntules. La mortalitat de les plàntules (plàntules amb cotiledons aïllades, sense possibilitat de confusió degut al creixement cespitós de l'espècie) durant la tardor de 2007 va ser del 99,1% front a un 44,6% al 2008. Aquesta diferència s'explica per la diferència en el règim de pluges que s'ha donat entre ambdues tardors;

mentre que a la tardor del 2007 les pluges van ser de caire torrencial, produint forta erosió a determinats trams del llit del torrent i acumulació del material arrossegat a d'altres, a la tardor del 2008 l'abundant precipitació no ha tingut efectes importants en l'estructura del llit del torrent.

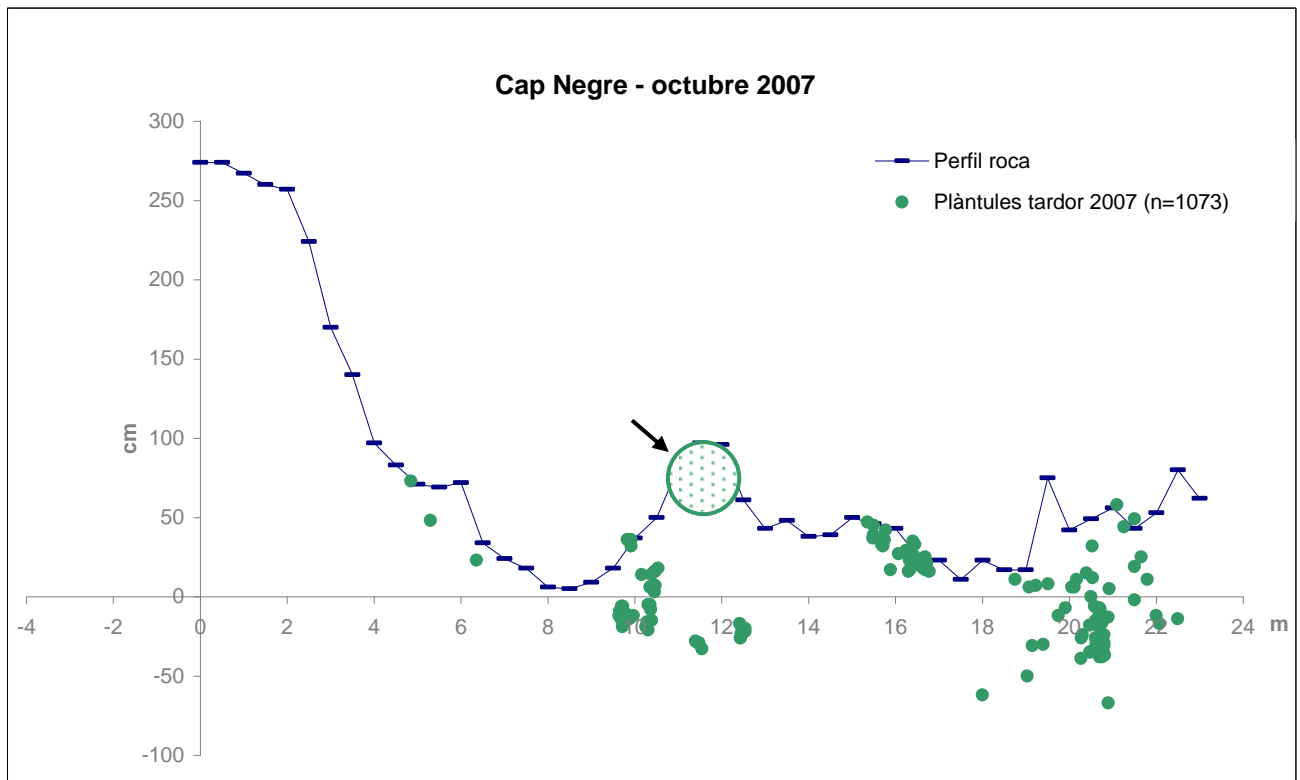


Fig. 5 Distribució espacial de les plàntules germinades durant la tardor de 2007 a Cap Negre (pla horitzontal de l'àrea estudiada). A la zona ombrejada indicada per la fletxa es van comptar un total de 397 plàntules.

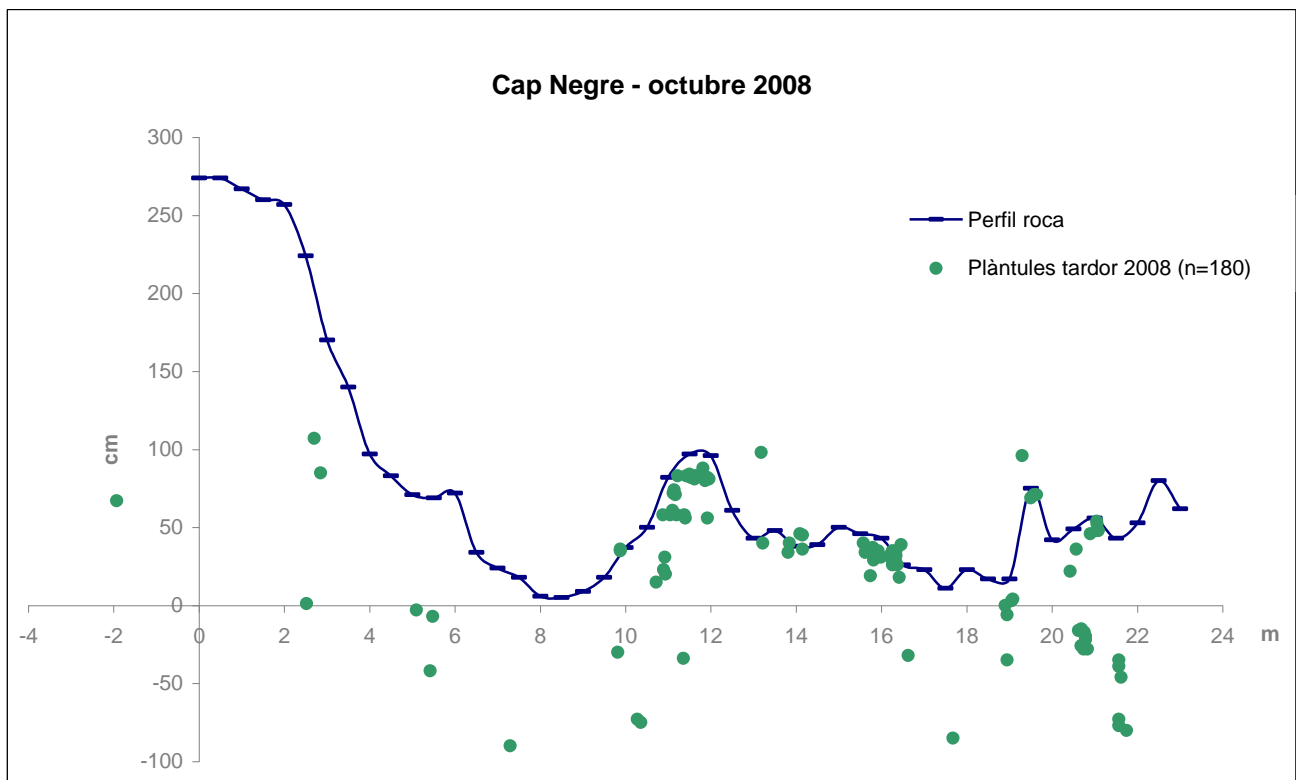


Fig. 6 Distribució espacial de les plàntules germinades durant la tardor de 2008 a Cap Negre (pla horitzontal de l'àrea estudiada).

Per altra banda, podem constatar que la distribució espacial de les noves plàntules a la població original a la tardor de 2008 ha produït un augment en l'àrea de distribució de l'espècie en aquesta localitat (Fig. 5 i 6). El fet que les reclutes es trobin ocupant una àrea de distribució major pot suposar un major èxit de supervivència de plàntules. És de destacar que dels tres anys d'estudi, a la tardor de 2008 s'ha donat la major àrea d'ocupació de l'espècie (62, 555 i 3013 cm² a finals de novembre de 2006, 2007 i 2008, respectivament).

Pel que fa a la població de Sa Cudia Nova, és de destacar que a aquest moment tots els individus són de nova generació (reproducció per llavor), és a dir, cap dels individus dels anys anteriors ha sobreviscut a l'estiu (inclosos els individus sembrats al finals de febrer de 2008 pel reforçament d'aquesta població). Han germinat 35 llavors i la supervivència ha estat del 80% (al cens de gener). Per tant, a l'igual que

la població original, la supervivència de plàntules durant la tardor ha estat molt elevada en relació als anys anteriors (mortalitat de l'ordre del 70% tant a 2006 com a 2007).

A diferència del què hem observat a Cap Negre, la superfície d'ocupació d'*A. bermejoi* a la tardor és semblant en els tres anys d'estudi (127, 102 i 103 cm² a finals de novembre de 2006, 2007 i 2008, respectivament), tot i que és de remarcar que el nombre de taques aïllades és molt inferior al 2008 en relació als anys anteriors per a aquest moment del cicle (16 taques al 2008 vs 60 taques a 2006).

Per tot això, podem dir que en aquest moment la població de Cap Negre es troba en bon estat en relació als anys anteriors, tant en nombre de taques com en àrea d'ocupació. En canvi, a la població de Sa Cudia Nova la situació ha empitjorat, ja que el nombre de taques ha disminuït, tot i que la superfície d'ocupació és semblant al mateix període dels anys anteriors.

Quant a les noves poblacions introduïdes, es mostra també la dinàmica poblacional a les noves localitats (Fig. 3 i 4). Com es pot apreciar als gràfics, hem observat una evolució estacional en l'àrea d'ocupació similar a la que es dona a la població original.

A partir dels tres censos que hem realitzat durant el primer període favorable per a la germinació de llavors, hem observat que han germinat fins a 114 llavors a Sa Punta de Sa Font. Hem obtingut que la supervivència de plàntules (aïllades i fàcilment identificables, n=78) durant la tardor (fins a gener de 2009) ha estat del 38,5%. A hores d'ara, aquesta població està representada per 57 taques (70,2% mínim són de nova generació, via reproducció sexual) que ocupen 1485 cm².

Pel que fa a la població de Mongofre Vell, la supervivència de plàntules (aïllades i fàcilment identificables, n=134) durant la tardor (fins a gener de 2009) ha estat de 58,2%. Al darrer cens, la població està constituïda per un total de 78 taques (71,8% mínim són de nova generació, via reproducció sexual) que representen un superfície d'ocupació de 5179cm².

A continuació, es mostra una taula on es resumeixen les dades demogràfiques més rellevants durant el darrer any a totes les localitats, tant a les originals com a les introduïdes (Taula 2). S'indica també la informació referent a la localitat 2 de Cap Negre, la població de mida més petita, situada a uns 200 m de la població original.

Taula 2. Resum de les dades demogràfiques (nombre de taques, nombre de llavors germinades i supervivència) de totes les poblacions d'*A. bermejo*i durant el 2008.

Localitat	febrer 2008 nre. taques (originals o sembrades)	maig 2008 nre. taques	agost 2008 nre. taques	setembre 2008 nre. taques supervivents a l'estiu	octubre 2008 nre. llavors germinades	gener 2009 % supervivència	gener 2009 nre. taques
Cap Negre 1	46	24	17	14	180	44,6% (n=101)	111
Cap Negre 2	3	4	4	3	2	100% (n=2)	5
Cudia Nova	55	23	0	0	35	80% (n=35)	18
Punta Font	96	55	5	18*	114	38,5% (n=78)	57
Mongofre Vell	112	63	27	32*	144	58,2% (n=134)	78

*Algunes taques que estaven seques al cens d'agost (considerades baixes) van rebrotar i algunes taques s'han produït per reproducció asexual.

b) ESTUDIS DE DEPREDACIÓ

- Paper de les formigues com a predador/dispersor de les llavors

L'estudi es va realitzar a la població de Sa Cudia Nova. Es van trobar un total de 4 formiguers, dos corresponents a *Messor bouvieri* Bondroit (*Myrmiciane*) i dos a *Pheidole pallidula* Nylander (*Myrmiciane*) (det. X. Espadaler) (Fig. 7). Durant tot el període de fructificació d'*A. bermejo*i es va recollir el material de rebuig dels formiguers, es van pesar les

diferents fraccions i es va examinar sota la lupa binocular la presència de llavors i/o fruits de l'espècie.

A totes les mostres dels formiguers de *M. bouvieri* corresponents als mesos de juliol i agost es van trobar llavors de l'espècie en estudi (Taula 3). Totes les llavors trobades estaven en bon estat de conservació, de fet, les llavors trobades a la mostra de 2007 es van germinar i la viabilitat fou del 100%.

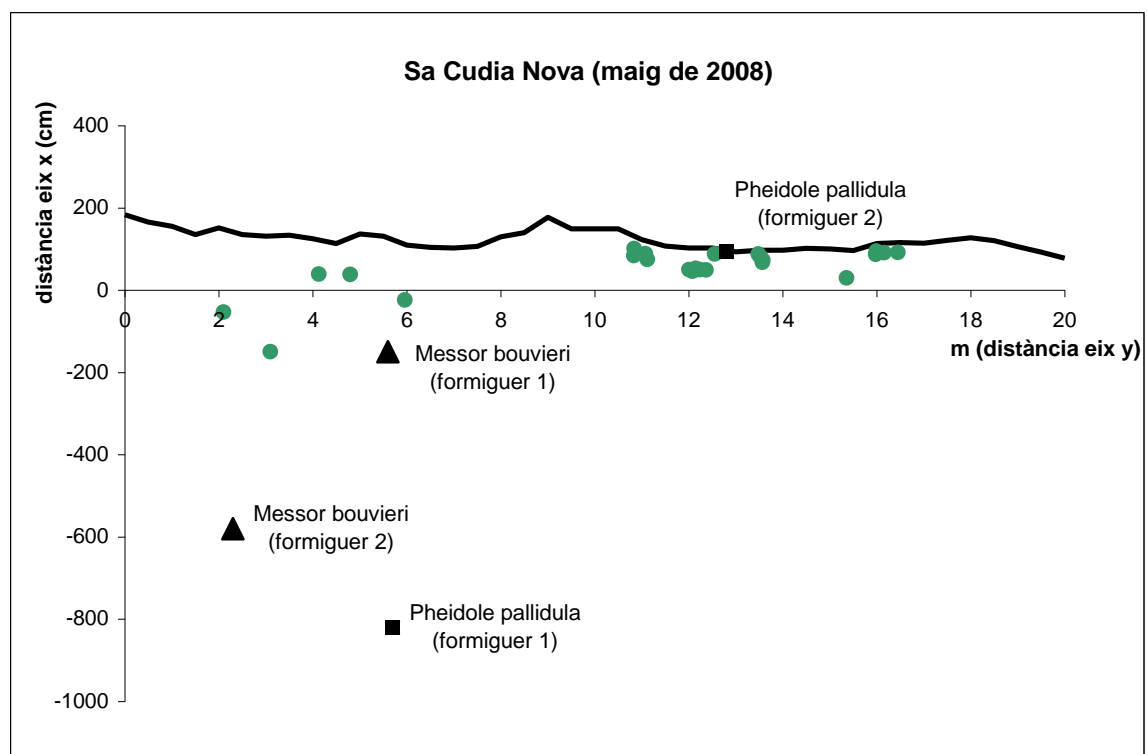


Fig. 7 Localització dels formiguers propers a la zona ocupada per *A. bermejoï* (pla horitzontal de l'àrea estudiada). S'indica la distribució de les taques d'*A. bermejoï* corresponent al cens de maig de 2008 (punts verds), així com els formiguers detectats referits al sistema de coordenades utilitzat per a l'estudi de la dinàmica poblacional. La línia negra representa el límit d'una elevació rocosa del terreny.

Taula 3. Pes de les diferents fraccions del material de rebuig dels formiguers de *M. bouvieri* i nombre de llavors i fruits d'*A. bermejoï* que s'hi han trobat.

<i>Messor bouvieri</i>	<0,5 mm (g)	0,5-1 mm (g)	1-2 mm (g)	> 2mm (g)	nre. llavors/fruits d' <i>A. bermejoï</i>
Formiguer 1 (VII-2007)	10,0	7,2	9,77	13,0	7 llavors i 2 mericarps avortats
Formiguer 1 (VII-2008)	10,6	10,2	12,4	23,5	3 fruits i 4 llavors
Formiguer 2 (VII-2008)	59,1	61,4	55,7	45,0	7 fruits i 1 llavor
Formiguer 1 (VIII-2008)	59,5	34,0	40,3	67,9	2 llavors
Formiguer 2 (VIII-2008)	182,5	92,0	84,5	71,9	1 llavor

Per altra banda, es va dur a terme una experiència per a analitzar el comportament de les formigues en relació a les llavors d'*A. bermejoi*. Per això, es van col·locar grups de 20 llavors a la zona de pas de les formigues, a uns 40 cm de l'entrada del formiguer i es va observar durant una hora, a intervals de 15 minuts, la variació en el nombre de llavors.

Es va observar que el comportament de les dues espècies de formigues cap a les llavors d'*A. bermejoi* és diferent (Taula 4). Quan *M. bouvieri* entrava en contacte amb la llavor se l'emportava ràpidament cap al formiguer, mentre que *P. pallidula* mostrava un comportament indiferent. Per altra banda, es va observar *M. bouvieri* recol·lectant llavors directament sobre plantes de *Polypogon maritimus* ssp. *subspathaceus*, però en cap moment es van observar damunt *A. bermejoi*.

Taula 4. Nombre de fruits que queden després d'una hora d'observació (data i localitat d'observació: 25-6-08, Sa Cudia Nova).

	Fruits	15'	30'	45'	60'
<i>Messor bouvieri</i> (formiguer 1)	10	7	4	4	4
<i>Messor bouvieri</i> (formiguer 2)	10	7	4	2	2
<i>Pheidole pallidula</i> (formiguer 1)	10	10	10	10	10

Aquestes dades fan pensar que potser les llavors presentin qualche tipus de defensa per fer front a aquest tipus de predació. Per exemple, la geocautocòria podria constituir un mecanisme de protecció front a la predació per part de formigues granívores. Per altra banda, no descartam la dispersió de les llavors d'*A. bermejoi* per part de *M. bouvieri*. Cal destacar que els hàbits crepusculars d'ambdues espècies fa que s'hagin de fer reforçar aquestes dades fent observacions durant aquests moments del dia.

- El cas de l'herbivoria

S'han detectat erugues alimentant-se de fulles d'*A. bermejoi* a la població de Sa Cudia Nova (Fig. 8) i se'n van recollir una mostra per a la posterior identificació. Més concretament, al cens de maig de 2007 es van comptar 23 erugues a una taca de 1624 cm² i altres 5 a una taca de 299 cm². Al juny de 2008 es va trobar una eruga a una taca de 1192,5 cm² que no es va poder determinar perquè no va arribar a l'estat adult.



Fig. 8 Erugues de papallona alimentant-se de les fulles d'*A. bermejoi* a la població de Sa Cudia Nova (fotos de maig de 2007).

Les erugues recollides *in situ* corresponien a l'espècie *Orthonama obstipata* Fabricius (*Geometridae*) (det. M. A. Miranda). Es tracta d'un lepidòpter de distribució ampla i d'eruga polígafa, que s'alimenta especialment de plantes herbàcies, principalment compostes.

Al 2008, durant el període de creixement vegetatiu es va fer l'experiència de marcar un centenar de fulles a la població de Sa Cudia Nova, Punta de sa Font i Mongofre Vell per a estudiar el grau de predació per part de les erugues. Cap de les fulles marcades va mostrar signes de predació, de fet, sembla ser que al 2008 aquesta herbivoria per erugues va ser menys important en relació al 2007.

El fet que l'eruga no sigui específica per a *A. bermejoi* i que l'efecte hagi estat més important un any que un altre, tot plegat fa pensar que potser es tracti d'un episodi d'herbivoria puntual. De totes formes, s'hauran de fer més observacions a fi de descartar l'herbivoria com una amenaça important.

FUTURS ESTUDIS I OBSERVACIONS

Durant els propers mesos tenim previst continuar amb el seguiment mensual de totes les poblacions, així com avaluar l'èxit en la reproducció de l'espècie en la primavera - estiu de 2009. Aprofitarem també les visites a les poblacions per avaluar els episodis d'herbivoria, que acabam de comentar. Per altra banda, continuarem amb l'estudi del paper de les formigues en la pol·linització i, especialment, en la dispersió/predació de les llavors.