Flora Montiberica 61: 90-95 (X-2015). ISSN: 1138-5952, edic. digital: 1988-799X

OSCILACIÓN INTERANUAL DEL ÁREA DE DOS HALOTERÓFITOS EN LAS SALADAS AMARGAS DE PEÑALBA (HUESCA)

Javier PUENTE CABEZA
Servicio Provincial de Desarrollo Rural y Sostenibilidad de Huesca
Gobierno de Aragón. C/ General Lasheras, 8. E-22071-Huesca
C.e.: jpuente@aragon.es

RESUMEN: *Halopeplis amplexicaulis* no sólo varía la superficie de su área de ocupación en las lagunas temporales saladas Amargas de Peñalba de un año a otro en función del agua superficial, sino que también sufre desplazamientos laterales hasta el punto de que las áreas de distintos años pueden no tener superposición. En cambio, *Microcnemum coralloides* amplía o reduce su área pero sin moverse lateralmente. ***Palabras clave*:** Plantas vasculares, flora, halófitos, terófitos, *Microcnemum, Halopeplis*, quenopodiáceas, área de ocupación, Aragón, España.

ABSTRACT: Interanual oscillation of the area of two halo-therophytes in the Amargas salt ponds of Peñalba (Huesca, N.E. Spain). *Halopeplis amplexicaulis* not only varies in occupancy area in the Amargas temporary salt ponds of Peñalba from year to year depending on the flooded land surface, but it also moves sideways, so much so that the areas in different years may not overlap. On the other hand, *Microcnemum coralloides* increases and decreases its area without moving sideways. ***Key words*:** Vascular plants, flora, halophytes, therophytes, *Microcnemum, Halopeplis, Chenopodiaceae,* occupancy area, Aragón, Spain.

INTRODUCCIÓN

Halopeplis amplexicaulis (Vahl.) Ung.-Sternb ex Cesati, Passer & Gibelli y *Microcnemum coralloides* (Loscos & Pardo) Buen son dos terófitos de la familia *Chenopodiaceae* que viven en suelos salinos y temporalmente húmedos, la primera en los limos de la parte central de las lagunas temporales saladas, donde la humedad dura más tiempo y se acumula más sal, y la segunda en los bordes arenosos y con pedregosidad menuda, donde la humedad dura menos y hay menos sales (CONESA & al., 2011). Al ser especies anuales que dependen de la humedad del suelo, al mismo tiempo que no resisten el encharcamiento, el número de plantas cada año depende de la meteorología más o menos favorable (SÁINZ & al., 1996), como es lógico. Pero, además, se puede conjeturar que también varíe la ubicación (GOÑI & al., 2007). En este trabajo, se estudia si la menor cantidad de plantas en un año desfavorable se reparte por la misma superficie que en un año favorable, si se concentra en una parte determinada de dicha superficie, o si puede aparecer fuera de dicha superficie.

En la provincia de Huesca, se conocen sólo dos poblaciones de cada una de estas dos especies, ubicadas en las dos saladas Amargas de Peñalba, que forman parte de un amplio conjunto de saladas repartidas

por la comarca de los Monegros. Ambas especies se conocen también en los vecinos municipios de Sástago y Bujaraloz, dentro del mismo complejo lagunar, pero ya en la provincia de Zaragoza (CONESA & al., 2011; SÁINZ & al., 1996).

MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo se llevó a cabo en las poblaciones de *Halopeplis amplexicaulis* (fig. 1) y *Microcnemum coralloides* (fig. 2) que habitan en las dos saladas Amargas de Peñalba (provincia de Huesca). Siguiendo a SAINZ & al. (1996), hemos denominado Amarga I a la salada ubicada en torno al punto de coordenadas U.T.M. 30T745970 /4586957, a 350-360 m de altitud, a la que PEDROCCHI (1998) llama balsa de las Amargas y CONESA & al. (2011) llaman Amarga Alta. Usamos el nombre de Amarga II para la situada alrededor del punto 30T748 391/4587985 (datum ETRS89), a 340 m de altitud, a la cual PEDROCCHI (1998) llama embalse de la Plana del Vedado, mientras que CONESA & al. (2011) la denominan Amarga Baja. Se buscaron las poblaciones de estas especies en agosto de 2008, 2012, 2014 y 2015, y se delimitó con un navegador G.P.S. Garmin e-Trex® 20 un polígono envolvente alrededor de cada núcleo con plantas próximas entre sí. Las disyunciones de más de 10 m sin ninguna planta se excluyeron de estos núcleos y, cuando se encontraban plantas de nuevo, se iniciaba la delimitación de otro núcleo distinto. El trayecto del GPS se transfirió al ordenador con el programa OziExplorer y la superficie de los núcleos se midió con el sistema de información geográfica ArcView® 3.3 (de Esri), que también generó las imágenes sobre ortofotografía. La población total se estimó mediante la densidad medida en varios puntos en 2012, el cálculo de la media y su multiplicación por la superficie.

Fig. 1: *Halopeplis amplexicaulis* en la salada Amarga I de Peñalba

Fig. 2: *Microcnemum coralloides* en la salada Amarga II de Peñalba

RESULTADOS

En la tabla 1 se muestra la superficie total ocupada cada año por cada una de las dos especies y en cada una de las dos saladas estudiadas. El año con mayor ocupación fue 2012 para *Halopeplis amplexicaulis* en las dos localidades y 2014 para *Microcnemum coralloides* en los dos sitios. El de menos ocupación fue 2012 para *Microcnemum* en la Amarga II, 2014 para *Halopeplis* en la Amarga I y 2015 para *Halopeplis* en la Amarga II y para *Microcnemum* en la Amarga I.

	2008	2012	2014	2015
H.a. I	11.092	44.004	3.487	4.528
H.a. II	17.018	28.797	5.342	1.107
M.c. I	1.365	1.212	4.204	977
M.c. II	2.790	587	7.420	2.534

Tabla 1: Evolución de la superficie ocupada (en m^2) por *Halopeplis amplexicaulis* (H.a.) y *Microcnemum coralloides* (M.c.) en las saladas Amarga I (I) y Amarga II (II) de Peñalba, en 4 años diferentes.

Halopeplis varió de superficie de ocupación más que *Microcnemum* y las dos especies oscilaron más en la salada Amarga II que en la I (tabla 2). La superficie ocupada por *Halopeplis* en la Amarga II fue 26 veces mayor en 2012 que en 2015, lo que constituye la mayor variación interanual de todas.

	sup. mejor año/sup. peor año
H.a. I	12,62
H.a. II	26,01
M.c. I	4,30
M.c. II	12,64

Tabla 2: Cociente entre la máxima y la mínima (de 4 años) superficie ocupada por *Halopeplis amplexicaulis* y *Microcnemum coralloides* en las saladas Amarga I (I) y Amarga II (II) de Peñalba.

Por otra parte, en la representación cartográfica de las áreas (figuras 3 y 4) se observa que el área de ocupación de *Halopeplis* algunos años está en el margen externo del área de otros años, e incluso no hay prácticamente ninguna superposición. Así, por ejemplo, la de 2015 está enteramente fuera (más hacia el borde de la salada) de la de 2012 en las dos localidades estudiadas. Los años en que la población de *Halopeplis* germina cerca de los márgenes, hay agua en el centro de la salada todavía en agosto, o la ha habido hasta poco antes. En cambio, los años en que germina en la zona central, dicha superficie está seca en agosto. *Microcnemum*, por su parte, no cambia de zona dentro del margen de error del navegador G.P.S. que se ha usado, aunque varía la superficie debido a que algunos años la germinación es mayor y otros es menor, dejando en este caso la población fragmentada en más núcleos aislados y pequeños, en lugar de formar un solo polígono continuo. Además, los años de peor germinación es posible que algunas plantas aisladas pasen desapercibidas.

El desplazamiento de la población hace que unos años *Halopeplis* viva sola, o conviviendo con *Salicornia ramosissima* Woods (cuando está en el centro de la salada), mientras que otros años contacta por el exterior con *Microcnemum coralloides*, *Suaeda vera* Forssk., *S. splendens* (Pourr.) Gren. & Godr., *Frankenia pulverulenta* L. y *Hordeum marinum* Huds. (cuando germina en las orillas). Esos años en que *Halopeplis* se desplaza hacia el exterior, *Salicornia* expande su área desde el centro de la salada. El área de ocupación de *Halopeplis* se fragmenta entonces en varias zonas separadas entre sí, mientras que en el centro de la salada suele tener un área continua.

Microcnemum, aunque habita en los claros de la vegetación y a menudo vive solo, tiene siempre relativamente cerca especies como *Suaeda vera, S. splendens, Arthrocnemum macrostachyum* (Moric.) Moris, *Frankenia pulverulenta, F. thymifolia* Desf., *Limonium echioides* (L.) Mill., *L. hibericum* Erben, *L. hibericum* x *stenophyllum*, *Aeluropus littoralis* (Gouan)

Parl., *Hordeum marinum*, *Atriplex rosea* L., *Artemisia herba-alba* Asso, *Plantago coronopus* L. y *Lygeum spartum* L.

La densidad de las plantas varía mucho entre diferentes zonas y también entre años. Los años de mayor densidad, en ambas especies, se vieron muchas plantas que se quedan pequeñas y se secan con ese tamaño (en el caso de *Microcnemum*, con un solo tallo sin ramificar). De forma meramente orientativa, en la tabla 3 se da una estimación aproximada de la densidad media y la población total de cada especie en cada localidad en 2012.

	n	$\bar{x}$	S	a	p
H.a. I	4	48,97	38,82	44.004	2.154.876
H.a. II	4	105,5	53,17	28.797	3.038.084
M.c. I	4	44,74	33,44	1.212	54.237
M.c. II	4	13,0	12,11	587	7.631

Tabla 3: Densidad media ($\bar{x}$) y desviación típica (S) de plantas/m^2 de *Halopeplis amplexicaulis* y *Microcnemum coralloides* en la salada Amarga I (I) y en la salada Amarga II (II) de Peñalba el 2-8-2012, área de ocupación en m^2 (a) y población estimada (p= $\bar{x}$ a).

DISCUSIÓN

Halopeplis amplexicaulis germina cada año en la zona que ha estado inundada unos meses antes, pero donde en agosto ya no hay agua. Dicha área se encuentra cada año en una parte diferente de las saladas, hasta el punto de que el área de ocupación de algunos años no se superpone con la de otros años. Los años en que no hay agua superficial en agosto, el área se desplaza al centro de la salada y su superficie es grande. Los años en que el agua perdura hasta agosto, *Halopeplis* germina en los bordes de la salada y su superficie es menor.

En cambio, *Microcnemum coralloides* no sufre estos desplazamientos laterales. Vive siempre en los bordes pedregosos de las saladas, en contacto con la vegetación más densa del entorno donde se concentran menos sales. Su germinación varía también de unos años a otros, de forma que en los años malos su área de ocupación se fragmenta en muchos núcleos pequeños por falta de germinación en las zonas intermedias. Pero esos núcleos de los años malos se encuentran en el interior de las áreas mayores de los años buenos.

Catenalmente, se observa que *Salicornia ramosissima* ocupa el centro de las saladas, incluso mientras están inundadas, y después vendría *Halopeplis amplexicaulis*. CONESA & al. (2011) consideran que *Salicornia* vive en zonas con una permanencia menos prolongada del agua salina que *Halopeplis* (cf. apartado "Dinámica" del hábitat 15.1143 en la pág. 81) pero su propia cartografía (cf. pág. 375) desmiente este orden en las saladas Amargas de Peñalba, ya que la comunidad de *Salicornia* se ve más en el centro de la salada, rodeando incluso el pozo excavado por el ser humano. Luego viene hacia el exterior la comunidad de *Microcnemum coralloides, Frankenia pulverulenta, Hordeum marinum* y *Limonium echioides*. Puede haber una zona de *Frankenia thymifolia* (si la orilla es muy llana y tarda mucho en ganar altura), y finalmente un anillo de vegetación más densa que en unas zonas es halófila, dominada por *Suaeda vera*, y otras veces es un espartal de *Lygeum spartum*. Las plantas que viven en el centro de la salada soportan una salmuera más concentrada, mientras que la salinidad disminuye hacia la periferia. En 1987 y 1988 se midieron conductividades de entre 10,19 mS y 67,50 mS (media = 30,78 mS) en el agua de la Amarga I y entre 9,31 mS y 55,10 mS (media = 30,40 mS) en la Amarga II, con predominio de los iones cloruro y sodio, pero con importante presencia también del sulfato y el magnesio (cf. PEDROCCHI, 1998). Las pequeñas elevaciones topográficas de unos centímetros hacen que esta secuencia teórica de comunidades se pueda repetir varias veces en la práctica y aparecer, por ejemplo, *Suaeda vera* en una elevación

del suelo más al interior de la salada que *Microcnemum*.

Si se llevaran a cabo las transformaciones en regadío del entorno de estas saladas que están proyectadas desde hace tiempo, especies tan sensibles como éstas a pequeños cambios del medio desaparecerían inmediatamente. Como hemos visto, basta que haya algo de agua superficial en agosto para que no germinen. Si además llega un volumen de agua dulce suficiente para diluir la salinidad actual, es fácil comprender que las saladas Amargas se llenarán de otras especies, como *Suaeda vera* o *Atriplex halimus*, con las que no pueden competir los dos pequeños terófitos que nos ocupan. Ambos están incluidos en la categoría "sensible a la alteración de su hábitat" en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (aprobado por Decreto 49/1995, de 28 de marzo, del Gobierno de Aragón, y modificado por Orden de 4 de marzo de 2004, del Departamento de Medio Ambiente y por Decreto 181/2005, de 6 de septiembre), pero es posible que esa protección legal no sirva para evitar su extinción en Huesca.

De acuerdo con los resultados de este trabajo, la cartografía de hábitats en estas comunidades halo-terofíticas tiene un valor relativo porque se refiere a un momento determinado. Así, por ejemplo, CONESA & al. (2011) llevaron a cabo una cartografía de éstas y todas las demás saladas de Monegros entre 2004 y 2007 (no concretan qué año trabajaron en cada una de ellas), que representa exactamente lo que se vio en el momento de hacer el trabajo de campo, pero no en otro momento.

En la Amarga II (a la que ellos llaman Amarga Baja), no cartografiaron la comunidad de *Halopeplis amplexicaulis*, aunque sí que citan la especie en la lista de flora de dicha salada. Está claro que hicieron el trabajo en un año en que había tanta humedad en verano en el centro de la salada que sólo encontraron *Salicornia* y tierra desnuda (debió ser un año muy similar al 2015). Sin embargo, en 2012, nosotros vimos en la misma salada 28.797 m^2 de superficie cubierta por este hábitat y, por lo tanto, perfectamente cartografiable. Esta dimensión temporal de la vegetación terofítica hay que tenerla también en cuenta.

AGRADECIMIENTOS. A José María Martínez González y a Ángel Jarne Vinacua por su ayuda en el tratamiento informático de la información georreferenciada.

BIBLIOGRAFÍA

CONESA, J.A., C. CASTAÑEDA & J. PEDROL (2011) *Las saladas de Monegros y su entorno. Hábitats y paisaje vegetal*. Colección Conservación, nº 3. Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. Zaragoza.

GOÑI, D., D. GUZMÁN & J. PUENTE (2007) *Catálogo de especies amenazadas de Aragón. Flora*. Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón. Zaragoza

PEDROCCHI, C. (1998) Los organismos acuáticos. En: C. Pedrocchi (coord.) *Ecología de los Monegros*. Instituto de Estudios Altoaragoneses. Huesca

SAINZ, H., F. FRANCO & J. ARIAS (1996) *Estrategias para la conservación de la flora amenazada de Aragón*. Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. Zaragoza

(*Recibido el 25-VIII-2015*
Aceptado el 10-IX-2015)

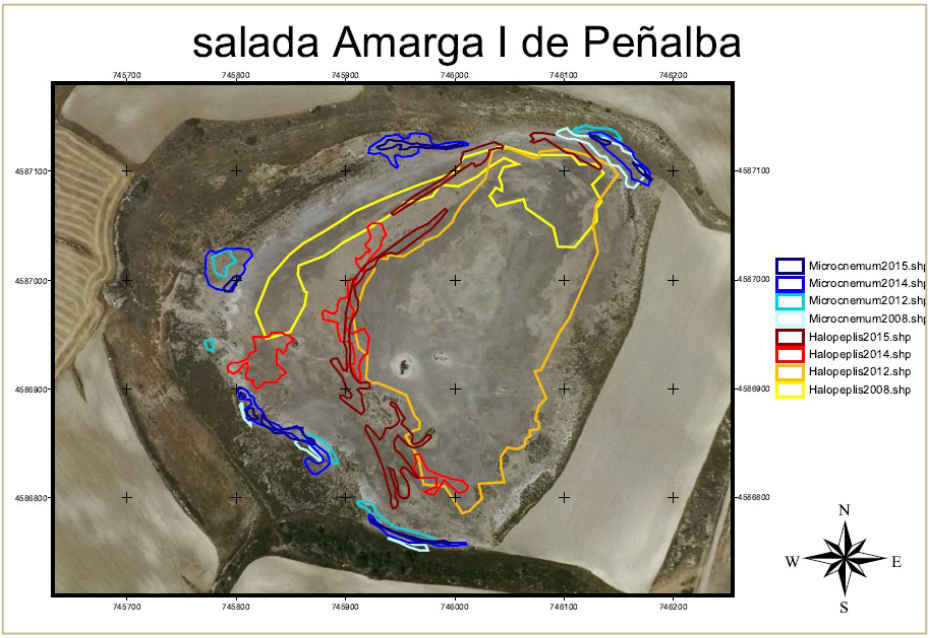

Fig. 3: Áreas de ocupación de *Halopeplis amplexicaulis* y *Microcnemum coralloides* sobre la ortofoto de la salada Amarga I de Peñalba en 2008, 2012, 2014 y 2015.

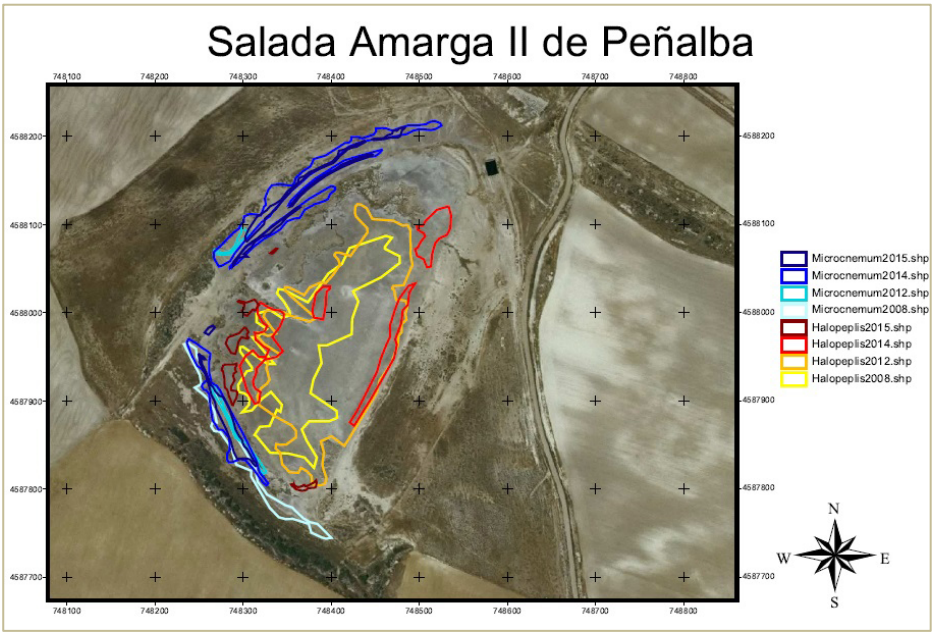

Fig. 4: Áreas de ocupación de *Halopeplis amplexicaulis* y *Microcnemum coralloides* sobre la ortofoto de la salada Amarga II de Peñalba en 2008, 2012, 2014 y 2015.