

Limonium barceloi Gil & Llorens

INFORME TÈCNIC DEL PLA DE RECUPERACIÓ 2011

MAGÍ FRANQUESA FUENTETAJA

Ciutat de Mallorca, Novembre 2011

CENS DE LA POBLACIÓ.....	3
EVOLUCIÓ DE LA SUBPOBLACIÓ A	10
DEPREDACIÓ DE LLAVORS	11
ESPÈCIES INVASORES.....	12
TRACTAMENTS EXPERIMENTALS PER AL CONTROL DE COMPETIDORS DE <i>L.barceloi</i>	14
1. TRACTAMENT AMB SAL.....	14
2. TRACTAMENT AMB HERBICIDA SELECTIU PER GRAMÍNIES	16
OBSERVACIONS PER LA GESTIÓ DE CONSERVACIÓ.....	17
BIBLIOGRAFIA.....	18

CENS DE LA POBLACIÓ

Actualment podem diferenciar 5 nuclis poblacionals de *L. barceloi* que es troben a diferents indrets de la zona humida de Ses Fontanelles.

Per fer referència a aquestes subpoblacions seguim amb la nomenclatura utilitzada en els informes anteriors i concretament l'empleada al darrer informe de l'any 2010, de manera que els noms assignats i la seva distribució dins de l'espai de ses Fontanelles es la següent:

Coordenades UTM WGS 84	
Zona A	31 S 476796 4375804
Zona C	31 S 476815 4375822
Zona F	31 S 476824 4375949
Zona G	31 S 476557 4376187
Zona H	31 S 476644 4376022



Localització dels nuclis de *L. barceloi* a ses Fontanelles

Zona H

Aquesta és una subpoblació petita amb pocs efectius. Es localitza a ambdues voreres d'un camí que discorre per damunt de la plataforma d'enderrocs que actualment ocupa gran part de la zona humida de ses Fontanelles. Per tant, correspon a una àrea fortament degradada on les condicions edàfiques i hidrològiques no tenen res a veure amb les que es donen a l'hàbitat on es troben les poblacions naturals del *L.barceloi* (Zona F).

Degut als pocs efectius presents, en aquesta zona s'ha realitzat un cens exhaustiu de tots els peus.

Per obtenir una idea de l'estructura poblacional d'aquest nucli s'han diferenciat entre tres classes diamètriques diferents; **plàntules**, plantes de mida molt petita (menys de 2 cm); **vegetatius**, plantes més grans però que no han florit cap vegada ; **reproductors**, plantes que han florit alguna vegada.

Cens de la subpoblació ZONA H:

Plàntules: 51

Vegetatius: 10

Reproductors: 15



Zona G

Aquesta zona també es troba a un espai fortament degradat encara que hi son presents altres espècies que normalment comparteixen l'espai amb *L.barceloi* com ara *juncus acutus*, *tamarix sp.* o *Suaeda vera*.

Per al cens d'aquesta població s'ha dividit l'espai amb quadrícules de 60x60cm i s'han comptabilitzat tots els individus.

Cens de la subpoblació ZONA G:

Vegetatius: 332

Reproductors: 255



Zona F



Es tracta d'una de les zones originals i poc alterades en el sentit en que es troba dins l'àmbit de la zona humida i fora de la zona afectada per l'acumulació d'enderrocs. La vegetació dominant en aquest indret és la pròpia dels ambients salobres amb presència d'*Arthrocnemum macrostachyum*, *Juncus acutus*, *Dittrichia viscosa*, *Tamarix sp.* i *Suaeda vera*.

Segons l'informe de l'any 2010, tots els efectius d'aquesta zona varen desaparèixer com a conseqüència de la inundació que patí tota la zona humida de ses Fontanelles per la ruptura d'una conducció d'aigua dolça al juny del 2009.

Actualment s'observa la presència de 15 plantes noves, totes elles de mides molt semblants (10 / 15 cm. de diàmetre) de les quals només tres presenten inflorescències. No s'observen plàntules.

Així, probablement aquestes plantes provenen de plàntules germinades a la primavera d'aquest mateix any a partir del banc de llavors del sòl. No obstant, s'ha de seguir fent el seguiment d'aquesta zona per veure si es produeixen nous reclutaments i, en tot cas, veure si les plantes que hi trobem evolucionen favorablement.



Estat actual de les plantes existents a la zona F

Zona A

La zona A és la que trobem junt a l'aquari i correspon als nuclis poblacionals establerts de forma artificial mitjançant la plantació de peus produïts a partir de llavor recol·lectada.

Durant l'any passat (2010) es va realitzar una nova plantació amb plantes produïdes al viver de l'aquari. En aquesta ocasió, es sembraren 90 alvèols (amb 1 o 2 plantes a cada un dels alvèols) sobre una superfície aproximada de 60 m² al costat dels nuclis de la zona A, a aquest nou nucli se'l va anomenar Zona A'.



Zona A'

El cens d'aquestes dues zones (A i A') s'ha realitzat de forma estimada per la zona A i de forma exhaustiva per la zona A'. Així, en aquesta darrera zona, s'han comptabilitzat tots els peus existents, tant adults com vegetatius.

Cens de la subpoblació ZONA A':

Plàntules: 742

Vegetatius: 13

Reproductors: 86

En el cas de la zona A, s'observen clarament tres nuclis amb una cobertura de *L.barceloi* gairebé del 100% mentre que a la resta de la zona s'hi troben grupets i plantes aïllades. Per fer una estimació acurada de la població dins d'aquesta zona s'ha utilitzat un marc de fusta de 60 x 60 cm. i s'han fet fins a 10 lectures a diferents punts dels tres nuclis de cobertura homogènia mesurant el nombre de plantes dins del marc.

Posteriorment, amb la mitja de les lectures s'han extrapolat les dades obtingudes per a tota la superfície de la zona A.

Cal assenyalar que en el moment de fer aquest recompte encara no s'han produït les germinacions massives observades altres anys per aquestes dates (octubre, novembre), segurament aquest fet es degut a la falta de precipitacions. Per aquest motiu, al cens de la zona A podem veure que la major part de la població està constituïda per plantes adultes reproductores.

Cens de la subpoblació ZONA A:

Reproductors: 5.940

Vegetatius: 950



Imatges de la zona A

Zona C

Aquesta zona es troba molt a prop de la zona A i correspon a una de les zones de distribució original de la saladina. Es tracta d'una àrea amb una cobertura gairebé del 95% d'*Arthrocnemum macrostachyum*, hi trobem també algun peu de *Juncus maritimus* i *Phragmites australis*.

El cens d'aquesta zona a l'any 2008 era de 250 plantes adultes però després de la inundació al juny del 2009 varen desaparèixer tots els individus. Des de llavors, s'han anat observant algunes germinacions, però com es tracta d'una zona que s'inunda amb molta facilitat amb les pluges de tardor les noves plàntules no prosperen i acaben morint. Així, a finals de desembre de 2009 es comptabilitzaren 100 plàntules que finalment no varen prosperar.

A principis de novembre d'enguany hi havia tres plantes petites (4-5 cm), però, després de les abundants pluges que s'han produït durant aquest mes, ja s'ha detectat una de les plantes mortes.

Es d'esperar que si les noves plantes no arriben a l'estat adult per produir llavors, s'arribarà a esgotar el banc de llavors del sòl i la saladina desapareixerà d'aquest redol.



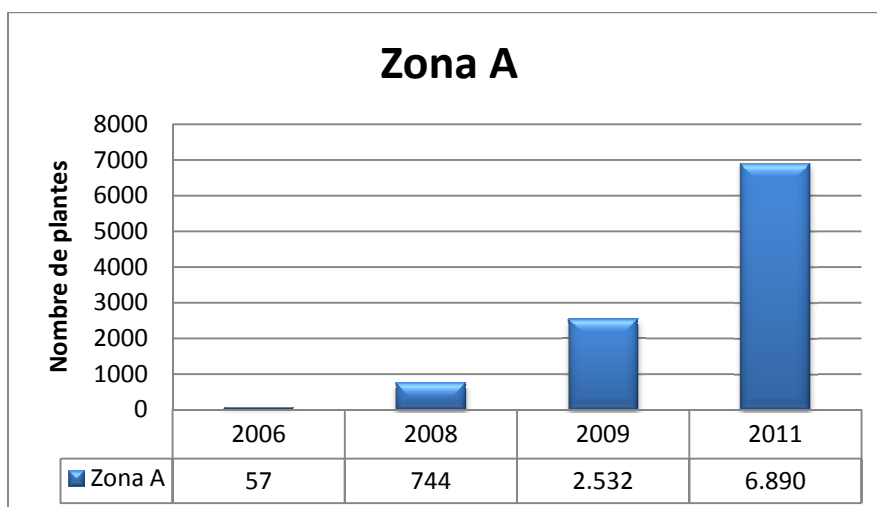
Taula resum del cens a les diferents Zones			
Zona	Plàntules	Vegetatius	Reproductors
A		950	5.940
A'	742	13	86
F		12	3
G		332	255
H	51	10	15
total	793	1.318	6.298

EVOLUCIÓ DE LA SUBPOBLACIÓ A

La subpoblació o nucli de la zona A, ubicat al costat del Palma Aquarium, es va crear a partir de les plantes que va produir el Jardí Botànic de Sóller i que es varen sembrar al desembre del 2006.

A partir d'aquest moment, la població de la saladina ha mantingut una tendència claríssima d'augmentar els seus efectius – de les 57 plantes adultes sembrades a l'any 2006, hem arribat a les 6.890 al 2011-. Cal assenyalar però, que l'èxit d'aquesta introducció ha estat lligat a les actuacions realitzades anualment consistents en l'eliminació de les espècies competidores. Sense aquestes actuacions de desherbat periòdic és molt poc probable que la introducció de la saladina hagués estat viable.

A la taula següent podem veure l'increment del nombre de plantes a la subpoblació de la zona A (Les plàntules no s'han comptabilitzat).



DEPREDACIÓ DE LLAVORS

A l'informe de l'any 2000 s'apuntava el paper que juguen les formigues com a depredadors de les llavors de *Limonium* les quals transporten activament els fruits de *Limonium* fins al formiguer, fet que s'ha observat en diverses ocasions. A l'estudi del 2009 es va detectar una gran quantitat de fruits de *L. Barceloi* que presentaven signes de depredació per part d'insectes. Del total de fruits que es varen examinar hi havia un 53,6% que presentaven perforacions a les bràctees i restes de depredació de la llavor.

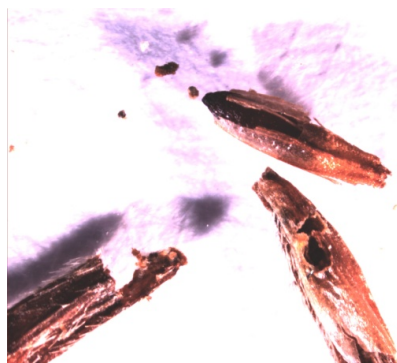
L'insecte en qüestió ha estat identificat per l'equip investigador de l'IMEDEA com *Gonoidoma limoniella* Stainton. Es tracta d'un petit lepidòpter de la família *Choleophoridae* especialitzat en la depredació de llavors del gènere *Limonium*. Els adults d'aquesta diminuta papallona realitzen les postes d'ous a les flors obertes on, posteriorment, es desenvolupen les larves que s'alimenten de les llavors recent formades. La larva, una vegada ha completat el creixement, realitza un orifici a la base del calze per sortir i després davallar per la vara florífera on fa una incisió i s'hi introdueix per passar l'hivern i d'on sortirà l'adult l'any vinent.

Durant el seguiment del 2011 s'han analitzat els fruits recol·lectats de la zona A i la Zona G per veure els percentatges de depredació de llavor sobre els fruits de *Limonium barceloi*. Per això, s'ha considerat que existeix depredació quan el calze presenta l'orifici de sortida de l'insecte.

Per la Zona A, es varen examinar un total de 500 fruits de diferents peus de *L. Barceloi* i d'inflorescències de diferent mida. El resultat ha estat d'un 58% de fruits amb orifici de sortida i amb restes evidents de la llavor menjada per la larva.

L'examen dels fruits de la Zona G ens donen un percentatge sensiblement més elevat, amb un 67% de fruits depredats, en aquest cas també es varen examinar un total de 500 fruits.

De tots els fruits examinats tan sols s'han trobat cinc larves dedins del calze. Aquest fet ens confirma el que ja es va comentar a l'estudi del 2009 on dèiem que possiblement la larva s'alimentava de la llavor abans que aquesta acabes de madurar.



Imatge llavors depredades



Gonoidoma limoniella

* La informació biològica de l'espècie i les imatges han estat facilitades per l'equip investigador de l'IMEDEA.

ESPÈCIES INVASORES

Una de les primeres tasques realitzades enguany ha estat l'eliminació de plantes competidores de *L.barceloi* presents a la zona A i A'.

Concretament, es varen eliminar manualment tots els peus de l'espècie americana *Aster squamatus* de la zona A i A' arrabassant les plantes de les zones amb baixa cobertura de *L.barceloi* i tallant-les a nivell del sòl a les zones amb cobertura alta de *Limonium* per evitar que l'arrabassament causes danys a les plantes més petites de la saladina.

Aquestes tasques es varen iniciar a finals d'agost, moment en que *Aster squamatus* es troba en floració i en el punt de màxim creixement arribant fins a un metre d'altura o més. En aquestes dates, la cobertura d'*Aster squamatus* a la subpoblació de *Limonium* de la zona A era del 95%, essent més baixa a l'interior de les àrees on la saladina presenta elevades cobertures de plantes adultes.



Cobertura *Aster squamatus* a la Zona A

A l'abril del 2010 es va aclarir la zona denominada A', al costat de la zona A, i es varen sembrar 90 plantes de saladina produïdes a partir de llavor recol·lectada de la subpoblació A. Es tracta d'una zona que presenta un substrat arenós i amb abundant presència de *Phragmites australis*.

A l'igual que a la zona anterior, s'han eliminat d'aquesta zona el peus de *Phragmites* i *Aster* els quals ocupaven un 60 i 70% respectivament de la superfície de l'àrea.

Pel que fa a espècies invasores, a part de l'abundant i estès *Aster squamatus* durant els mesos d'estiu, cal parar atenció a la creixent presència de plomalls *Cortaderia selloana*, espècie originària de Sud-amèrica introduïda a Europa al 1848 i que té un fort caràcter invasor.

A la zona annexa a l'aquari –veure imatge inferior- , s'ha detectat una trentena de peus adults i mida considerable que molt probablement provenen de la llavor dels exemplars existents a la zona enjardinada de l'aquari.

La presència d'aquesta planta a les proximitats de l'àrea de distribució de *Limonium barceloi* i per extensió, a l'àrea de la zona humida de ses Fontanelles, és especialment preocupant tenint en compte el seu comportament invasor i els nombrosos problemes ambientals que està causant aquesta planta als indrets on ha aconseguit escampar-se. De fet, enguany ja s'ha detectat un exemplar jove a la zona C de distribució de la saladina el qual es va arrabassar de forma immediata.

De moment, l'àrea ocupada per *Cortaderia selloana* correspon a un bocí que presenta unes condicions edàfiques fortament alterades en comparació a les característiques edàfiques de la zona humida. No obstant, aquesta ocupació pot servir de pont per una dispersió més generalitzada i per aquest motiu, seria recomanable una actuació d'eradicació urgent. Així mateix, seria recomanable suggerir a l'aquari l'eliminació d'aquesta espècie de les seves zones enjardinades.



Cortaderia selloana a Ses Fontanelles



Àrea de localització de *Cortaderia selloana*

TRACTAMENTS EXPERIMENTALS PER AL CONTROL DE COMPETIDORS DE *L.barceloi*

Les condicions edàfiques de la zona A son substancialment diferents de les que trobem a les poblacions originals (veure anàlisis de sòl a l'informe de 2009). Aquest fet es tradueix en la presència d'altres espècies vegetals que entren en competència amb *L.barceloi*. Per aquest motiu, es fa necessari el manteniment d'aquesta zona amb el desherbat periòdic d'aquestes espècies.

A finals d'agost i principis de setembre es van realitzar les tasques de desherbat manual i concretament, es varen eliminar tots els peus de l'espècie al·lòctona *Aster squamatus* i *Phragmites australis* de la zona A i A'.

Paral·lelament es van iniciar dos tractaments experimentals amb l'objecte de reduir els costos que suposa l'eradicació manual d'aquestes espècies competidores: tractament amb sal i tractament amb herbicida selectiu.

A banda d'aquests tractaments experimentals, creiem que un bon mètode de control és el reg amb aigua salada el qual ja s'ha experimentat en ocasions anteriors. Aquest mètode dona bons resultats sempre i quan s'apliqui de manera adequada. No obstant, els tractaments de salinització del sòl i l'utilització d'herbicida selectiu podrien utilitzar-se com a complement dels regs amb aigua salada o, en el seu defecte, com a alternativa a aquests. Però, per això, cal fer els estudis adients i veure quina influència i efectes tenen aquests tractaments sobre la saladina i la seva dinàmica poblacional.

1. TRACTAMENT AMB SAL

A diversos estudis sobre la germinació de llavors d'espècies halòfites s'observa que aquestes tenen una major capacitat per germinar en condicions d'elevades concentracions de sal en front de les espècies glicòfites, la germinació de les quals es veu inhibida a concentracions de sal més baixes que en el cas dels halòfites. A més, la diferència entre aquest dos tipus de plantes està en que les llavors de les espècies halòfites son viables encara que hagin estat exposades durant un temps prolongat a altes concentracions de sals, conservant la seva capacitat de germinar quan desapareixen les condicions hipersalines.

Per aprofitar aquest comportament en el control d'espècies competidores, s'ha iniciat un tractament experimental consistent en afegir sal de forma directe sobre dues parcel·les delimitades dins de la zona A i amb una superfície de 4,5 m² cada una. D'aquesta manera, tenim les parcel·les delimitades amb dos tipus de tractament salí i la zona A que ens serveix de zona control.

A la primera parcel·la, amb una població de 41 peus de *L.barceloi*, s'afegiren un total de 20 Kg de sal, es a dir, 4,4 Kg de sal/m²; a la segona parcel·la, amb una població de

31 peus d *L.barceloi*, s'aplicaren 2,2 Kg de sal/ m². Aquests tractaments s'iniciaren el 13 de setembre.

Amb aquests tractaments s'espera inhibir la germinació i desenvolupament de les espècies que entren en competència amb la saladina de manera que es redueixin les tasques necessàries de desherbat manual.



Imatge de les parcel·les on s'ha fet el tractament amb sal

Resultats

Després d'un mes i mig de l'aportació de sal no sembla haver-hi diferències significatives en quant a la presència de plàntules – tant de *L.barceloi* com d'altres espècies- entre les dues parcel·les i la zona control. Per aquest motiu, resulta difícil o aventurat extreure'n conclusions.

Probablement, les abundants pluges del més de novembre han rentat totes les sals que es varen aportar a les dues parcel·les i per aquest motiu, no s'observen diferències.

Segurament, per obtenir resultats positius amb aquest mètode de control seran necessàries diverses aportacions de sal. De totes maneres, abans de poder utilitzar aquest mètode de manera generalitzada a tota la zona, seria convenient estudiar durant un temps més prolongat les conseqüències de l'aplicació de sal sobre la vegetació i la saladina.

2. TRACTAMENT AMB HERBICIDA SELECTIU PER GRAMÍNIES

Al costat de les parcel·les anteriors s'ha delimitat una tercera parcel·la de 9 m² on trobem 95 peus de *L.barceloi* i 25 brots de *Phragmites australis*.

El tractament consisteix en l'aplicació d'un herbicida selectiu per gramínies (Fusilade) amb l'objectiu de controlar la canya i altres gramínies que puguin competir amb la saladina.

Dia 13 de setembre es va realitzar la primera aplicació d'herbicida, a una concentració de 1,8 ml de producte dissolts en 0,5 litres d'aigua, sobre tota la parcel·la.

Resultats

Després de 20 dies de l'aplicació de l'herbicida, aquest sembla no haver afectat de forma clara a les plantes; tant les saladines com la canya es troben en bones condicions i no s'observa mortalitat en cap cas.



Imatge de la parcel·la on s'ha fet el tractament amb fusilade

Cal assenyalar que en el moment de l'aplicació no hi havien plàntules germinades. De fet, únicament hi trobàvem plantes adultes de *Limonium barceloi*, *Suaeda vera* i *Phragmites australis*.

Es necessari efectuar més aplicacions per veure l'efectivitat de l'herbicida per al control de gramínies i poder decidir si utilitzar-lo de forma generalitzada a tota la zona. En principi, aquest herbicida no te perquè afectar al *Limonium* i així ha estat en l'aplicació efectuada, però , per precaució, cal veure si les petites plàntules de *L.barceloi* es poden veure afectades o no.

OBSERVACIONS PER LA GESTIÓ DE CONSERVACIÓ

A continuació s'ofereix una relació de tasques que creiem important realitzar de cara a l'any que ve:

- Continuar amb l'estudi del tractament experimental de sal i aplicació d'herbicida.
- Manteniment de la subpoblació A i A'; eliminació manual d'herbes competidores.
- Recol·lecció de llavors.
- Eliminació dels peus de *Cortaderia selloana*.
- Seguiment anual; cens de totes les subpoblacions.
- Recerca d'altres nuclis poblacionals a ses Fontanelles.
- Recerca de zones adients (dins ses Fontanelles) per la creació de nous nuclis de poblacionals.
- Recuperació de la zona C original; aclarir la vegetació existent i introduir alguns peus produïts a partir de llavor o mitjançant trasplantament d'exemplars adults de la zona A.

BIBLIOGRAFIA

- Abdallah, A., Ahmed, D., Zouhaier, B., Abderrazak, S., Chedly, A., 2011 Effects of different salts and manitol on seed imbibition, germination and ion content of *Crithmum maritimum* L. (Apiaceae). *Journal of Biological Research-Thessaloniki* 15: 37 – 45, 2011.
- Ajuntament de Palma de Mallorca , 2005. Pla Rector del Parc de Ses Fontanelles.
- Antonio Lidón, A., Boscaiu, M., Collado, F., Vicente, O., 2009. Soil Requirements of Three Salt Tolerant, Endemic Species from South-East Spain. *Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj* 37 (2) 2009, 64-70.
- Bibiloni G. (2000). Projecte de conservació i reforçament de *Limonium barceloi* Gil & Llorens. Primer informe .
- Bibiloni G. (2000). Informe del Pla de recuperació de *Limonium barceloi* Gil & Llorens. Segon informe.
- Bibiloni G., Caldentey P., (2001). Informe Tècnic del Pla de recuperació de *Limonium barceloi* Gil & Llorens. Tercer informe.
- Dominguez, D., 2010. Informe Tècnic del Pla de recuperació de *Limonium barceloi* Gil & Llorens
- Franquesa, M., 2008. Informe Tècnic del Pla de recuperació de *Limonium barceloi* Gil & Llorens.
- Franquesa, M., 2009. Informe Tècnic del Pla de recuperació de *Limonium barceloi* Gil & Llorens.
- Galmés, J., Medrano, H., Flexas, J., 2006. Germination capacity and temperature dependence in Mediterranean species of the Balearic Islands. *Invest Agrar: Sist Recur For* (2006) 15(1), 88-95.
- Gil, L. & L. Llorens (1991). *Limonium barceloi* y *L. bolosii* Gil & Llorens, nuevas especies de la isla de Mallorca (Baleares). *Anales Jard. Bot. Madrid* 49(1):51-56.
- Gil, L. (1994). Biología reproductiva de la flora litoral de Baleares. I. Dunas i roquedós marítims. Tesi Doctoral. Universitat de les Illes Balears. 492 pg.
- Jardí Botànic de Sóller. (2007). Informe final de actuaciones del *Jardí Botànic de Sóller* para la restitución de *Limonium barceloi* Gil & Llorens en una pequeña parcela de Ses Fontanelles.
- Khan, A. & Sabahat, Zia, S., 2002. Comparative effect of NaCl and seawater on seed germination of *Limonium stocksii*. *Pak. J. Bot.*, 34(4): 345-350. 2002.
- Khan, A. & Sabahat, Zia, S., 2007. Allevation of salinity effects by sodium hypochlorite on seed germination of *Limonium stocksii*. *Pak. J. Bot.*, 39(2): 503-511, 2007.
- Khan, A. & Sabahat, Zia, S., 2008. Seed germination of *Limonium stocksii* under saline conditions. *Pak. J. Bot.*, 40(2): 683-695, 2008.
- Redondo, S. *et al*, 2004. Influences of salinity and light on germination of three *Sarcocornia* taxa with contrasted hàbitats. *Aquatic Botany* 78 (2004) 255–264.
- Vicente, M. *et al*, 2009. Relationships Between Salt Type and Seed germination in Three Plant Species Growing in Salt Marsh Soils of Semi-Arid Mediterranean Environments, *Arid Land Research and Management*, 23:2, 103- 114.
- Voronkova, N. & Kholina, A., 2010. Species Specificity of Response to Fluctuations of Sea Water Salinity in Seeds of Coastal Plants. *Ekologiya*, 2010, No. 3, pp. 163–167.