

Finalització del projecte del Pla Nacional SURVIVE (CGL 2011-30531-C02-02) que s'ha desenrotllat analitzant l'impacte de la sequera en diverses espècies i comunitats de pinedes a la Comunitat Valenciana.

Projecte del Pla Nacional SURVIVE “Vulnerabilitat dels boscos de pi blanc i de les espècies coexistents en un context de canvi climàtic: Efectes sobre el balanç hídric, supervivència de les espècies i la resiliència de la comunitat”. (CGL 2011-30531-C02-02).

<http://www.ceam.es/survive/SURVIVE.htm>

Síntesi del projecte i principals resultats obtinguts

L'increment d'aridesa projectada per les projeccions dels models de canvi climàtic pot provocar la desaparició de la coberta arbòria, especialment en les zones de transició entre ombroclima sec i semi-àrido, considerades com molt vulnerables. El manteniment d'una adequada coberta vegetal en estes zones afectarà l'eficiència de les precipitacions, evitant processos erosius i inundacions, i a una òptima gestió de l'aigua pels ecosistemes, afavorint la infiltració i la recarrega dels aqüífers.

En este context, el principal objectiu del projecte **SURVIVE** ha sigut estudiar els factors ambientals i els mecanismes funcionals que afecten la vulnerabilitat de les espècies llenyoses mediterrànies amb especial èmfasi en els boscos de pi blanc. Este projecte d'investigació finançat pel MINECO s'ha desenrotllat durant 3,5 anys (2012-2015) en diverses àrees de la Comunitat Valenciana. Este projecte ha sigut un projecte coordinat junt amb el Dep. Ecologia de la Universitat d'Alacant (projecte ECOBAL) que ha desenrotllat la seua investigació en l'efecte de les pinedes en el balanç hidrològic de la comunitat.

Principals resultats obtinguts:

- En ambients amb fortes limitacions hídriques (clima seco-semiàrido amb períodes estivals rigorosos), la densitat de la pineda té un important efecte sobre el balanç hídric de la comunitat afectant la capacitat de supervivència i creixement de les espècies que viuen davall la coberta. Les pinedes més denses tenen un major consum d'aigua del sòl però les condicions abiòtiques que generen, amb una major ombra en períodes estivals, afavorix la instal·lació de plançons d'espècies arbustives que es desenrotllaran davall la seua coberta.
- Quan les condicions són més suaus (zones més septentrionals amb climatologia menys rigorosa a l'estiu), la coberta densa de pi produïx una forta limitació a la regeneració de les espècies, obtenint-se major supervivència i creixement en pinedes menys denses.
- L'aplicació de models hidrològics com Hidrobal poden ser de gran utilitat per a simular diferents condicions de balanç hídric en funció de la densitat d'arbres, i pot ajudar a establir les condicions òptimes per a la introducció d'espècies rebrotadoras en pinedes amb baixa presència i diversitat d'espècies.
- La mortalitat de les pinedes que està sent observada des de l'any 2014 en el Llevant es pot atribuir principalment a l'intens nivell d'estrés hídric que estan patint les pinedes com a conseqüència de la seua introducció en ambients molt àrids o per la seua excessiva densitat en l'actualitat.
- Les reserves de carboni i la cavitació del xilema juguen un paper important ja que s'observa que ambdós factors són afectats per les condicions de sequera i estan interrelacionats. Les plagues, com els escolítids, han de ser considerats un factor addicional de risc, però sempre associat a pinedes en condicions d'estrés. En este sentit, la presència d'escolítids en les pinedes estudiats amb nivell d'estrés moderat va ser irregular.

- En relació amb la capacitat de supervivència a episodis d'intens estrés hídric, cal assenyalar que les característiques funcionals de cada espècie produiran diferents nivells d'estrés hídric i, per tant, mortalitats diferenciades. No obstant això, analitzant un rang ampli d'espècies mediterrànies s'ha observat un cert lliandar a partir del qual s'incrementa la mortalitat de les plantes independentment de l'espècie. Este lliandar se situaria entorn de 8MPai este valor de potencial hídric es podria considerar com un lliandar de grans esdeveniments de mortalitat, com els observats en camp durant l'any 2014.

Publicacions científicotècniques derivades del projecte

1. Granados, M. E., Vilagrosa, A., Chirino, E., and Vallejo, V. R., **2016**. Reforestation with resprouter species to increase diversity and resilience in Mediterranean pine forests. *Forest Ecology and Management*, 362: 231-240. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2015.12.020>
2. Pausas, J. G., Pratt, R. B., Keeley, J. E., Jacobsen, A. L., Ramirez, A. R., Vilagrosa, A., Paula, S., Kaneakua-Pia, I. N., and Davis, S. D., **2016**. Towards understanding resprouting at the global scale. *New Phytologist*, 209: 945-954. <http://dx.doi.org/10.1111/nph.13644>
3. Chirino, E., Heredia-Osorio, M., Granados, M. E., Vilagrosa, A., Manrique-Alba, A., Ruiz-Yanetti, S., Andarcio, C., and Bellot, J., **2015**. Balance hídrico del suelo en pinares con diferente densidad de arbolado. Efectos sobre el establecimiento de brinzales de especies rebrotadoras bajo el dosel. *Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales*, 41: 291-304. http://secforestales.org/publicaciones/index.php/cuadernos_secf/article/view/17396
4. García de la Serrana, R., Vilagrosa, A., and Alloza, J. A., **2015**. Pine mortality in southeast Spain after an extreme dry and warm year: interactions among drought stress, carbohydrates and bark beetle attack. *Trees - Structure and Function*, 29: 1791-1804. <http://dx.doi.org/10.1007/s00468-015-1261-9>
5. Gavinet, J., Vilagrosa, A., Chirino, E., Granados, M. E., Vallejo, V. R., and Prévosto, B., **2015**. Hardwood seedling establishment below Aleppo pine depends on thinning intensity in two Mediterranean sites. *Annals of Forest Science*, 72: 999-1008. <http://dx.doi.org/10.1007/s13595-015-0495-4>
6. Vilagrosa, A., Hernández, E. I., Luis, V. C., Cochard, H., and Pausas, J. G., **2014**. Physiological differences explain the co-existence of different regeneration strategies in Mediterranean ecosystems. *New Phytologist*, 201: 1277-1288. <http://dx.doi.org/10.1111/nph.12584>
7. Chirino, E., Erades, A., Vilagrosa, A., and Vallejo, V. R., **2013**. Dinámica, morfología y topología del sistema radical de seis especies leñosas mediterráneas. In: Martínez-Ruiz, C., Lario Leza, F. J., and Fernández-Santos, B., (eds.). *Avances en la restauración de sistemas forestales. Técnicas de implantación*. Pp: 177-182. SECF-AEET, Madrid, España.
8. Vallejo, V. R., Smanis, A., Chirino, E., Fuentes, D., Valdecantos, A., and Vilagrosa, A., **2012**. Perspectives in dryland restoration: approaches for climate change adaptation. *New Forests*, 43: 561-579. <http://dx.doi.org/10.1007/s11056-012-9325-9>
9. Vilagrosa, A., Chirino, E., Peguero-pina, J. J., Barigah, T., Cochard, H., and Gil-Pelegrín, E., **2012**. Xylem cavitation and embolism in plants living in water-limited ecosystems. In: Aroca, R., (eds.). *Plant Responses to Drought Stress*. 63-109. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.

Altres publicacions derivades de col·laboracions mantingudes durant l'execució del projecte

1. Peguero-pina, J. J., Sancho-Knapik, D., Barrón, E., Camarero, J. J., Vilagrosa, A., and Gil-Pelegrín, E., **2014**. Morphological and physiological divergences within *Quercus ilex* support the existence of different ecotypes depending on climatic dryness. *Annals of Botany*, doi: 10.1093/aob/mcu108: 301-313. <http://dx.doi.org/10.1093/aob/mcu108>

2. Cortina, J., Vilagrosa, A., and Trubat, R., **2013**. The role of nutrients for improving seedling quality in drylands. *New Forests*, 44: 719-732. <http://dx.doi.org/10.1007/s11056-013-9379-3>
3. Disante, K., Cortina, J., Vilagrosa, A., Fuentes, D., Hernández, E. I., and Ljung, K., **2013**. Alleviation of Zn toxicity by low water availability. *Physiologia Plantarum*, 150:412-424. <http://dx.doi.org/10.1111/ppl.12095>
4. Vasques, A., Chirino, E., Vilagrosa, A., Vallejo, V. R., and Keizer, J. J., **2013**. The role of seed provenance in the early development of *Arbutus unedo* seedling under contrasting watering conditions. *Environmental and Experimental Botany*, 96: 11-19. <http://dx.doi.org/10.1016/j.envexpbot.2013.08.004>
5. Vilagrosa, A., Llorca, M., Puértolas, J., Luis, V. C., Chirino, E., Llovet, J., Bautista, S., Alloza, J. A., and Vallejo, V. R., **2013**. Cambios en la funcionalidad y diversidad en ecosistemas degradados y su relación con las actividades de reforestación. In: Martínez-Ruiz, C., Lario Leza, F. J., and Fernández-Santos, B., (eds.). *Avances en la restauración de sistemas forestales. Técnicas de implantación pp:143-148*. SECF-AEET, Madrid, España.
6. Cortina, J., Ruiz-Mirazo, J., Amat, B., Amghar, F., Bautista, S., Chirino, E., Derak, M., Fuentes, D., Maestre, F. T., Valdecantos, A., and Vilagrosa, A., **2012**. Bases para la restauración ecológica de espartales. UICN. Gland, Suiza y Málaga, España. 26 pp.
7. Trubat, R., Cortina, J., and Vilagrosa, A., **2012**. Root architecture and hydraulic conductance in nutrient deprived *Pistacia lentiscus* L. seedling. *Oecologia*, 170: 899-908. <http://dx.doi.org/10.1007/s00442-012-2380-2>
8. Chirino, E., Vilagrosa, A., and Vallejo, V. R., **2011**. Using hydrogel and clay to improve the water status of seedling for dryland restoration. *Plant Soil*, 344: 99-110. <http://dx.doi.org/10.1007/s11104-011-0730-1>