

Water-oriented management in forest plantations: combining hydrology, dendrochronology and ecophysiology

Tarcísio José Gualberto Fernandes

RESUM

L'avaluació de l'ús de l'aigua (UA) dels boscos és sens dubte, important i necessària, especialment en àrees amb manifesta escassetat d'aigua i que ja estan patint els principals impactes negatius del canvi climàtic global. No es suficient determinar la quantitat d'aigua utilitzada per un bosc, també és important avaluar com els boscos responen a pràctiques de maneig forestal, com ara l'aclarida, que és àmpliament reconeguda com una alternativa per a promoure millores en l'equilibri hidrològic, mantenint i millorant al mateix temps la resiliència dels boscos. En esta tesi es proposen tres estudis integrats realitzats en una zona de pi blanc (*Pinus halepensis* Mil.) sotmesa a aclarides experimentals a l'est d'Espanya,. El primer estudi es basaria en la modelació d'una xarxa neuronal artificial (RNA) per a estimar l'UA diari, independentment de l'heterogeneïtat del bosc com a conseqüència de l'aclarida. La UA es va estimar amb precisió a partir de dades climàtiques, del contingut d'aigua del sòl i de la coberta forestal (coeficient de correlació, $R=0,95$; coeficient de Nash-Sutcliffe, $E= 0,90$ i l'Error de l'arrel quadrada de la mitjana, $RMSE= 0,078\text{mm/día}$). A continuació, la RNA modelada es va utilitzar per a omplir la manca de dades, quan fóra necessari, utilitzant aquestes dades completes en els següents estudis. El segon estudi va abordar la qüestió de com el creixement dels arbres, l'UA i el balanç hídric canvien com a conseqüència de l'aclarida. Amb aquesta finalitat, van ser investigats la influència de la intensitat de l'aclarida i el seu efecte a curt termini (clarejat en 2008) i a mig termini (clarejat en 1998) en el creixement dels arbres i en els diferents components del balanç hídric. Els arbres de l'aclarida d'alta intensitat van mostrar

augmentos significatius en la mitjana de la taxa de creixement anual de 4,1 a 17,3 cm² año⁻¹, una taxa que es va mantindre en el mig termini. La mitjana diària d'UA per arbre va oscil·lar entre 5 (parcel·la control) a 18 litres (aclarida d'alta intensitat). No obstant això, quan s'expressa a nivell de parcel·la l'UA diari va oscil·lar entre 0,18 (aclarida d'intensitat mitjana) a 0,30 mm (parcel·la control), la qual cosa significa que a pesar de les majors taxes d'UA en els arbres romanents, l'UA a nivell de parcel·la es va reduir amb l'aclarida. Es van trobar així mateix grans diferències en els diferents components del balanç hídric entre les parcel·les clarejades i el control. Estes diferències poden tindre importants implicacions per a mantindre la resiliència dels boscos mediterranis i millorar les pràctiques de maneig forestal en àrees que poden patir amb l'escassetat d'aigua. El tercer estudi, il·lustra dos aspectes interessants respecte a l'UA i l'eficiència intrínseca de l'ús de l'aigua (EUAi) així com les seues respostes a l'aclarida. En primer lloc, es van estudiar les relacions entre el creixement dels arbres i el clima, a fi d'identificar si l'aclarida pot millorar la capacitat de recuperació dels boscos. En segon lloc, les relacions entre UA i EUAi va ser explorada per a determinar com estos dos factors es van veure afectats per l'aclarida a curt termini. Es va observar una limitació substancial del creixement dels arbres imposada per les condicions climàtiques en l'àrea estudiada, a més va ser possible observar que l'aclarida va canviar les correlacions de la precipitació amb el creixement dels arbres. Es van observar diferències significatives en l'EUAi després de l'aclarida a mig termini, no obstant això no es va observar cap diferència significativa en el curt termini. A pesar d'açò, en general l'EUAi es redueix quan la precipitació augmenta, mostrant diferents pendents en esta relació per a cada intensitat d'aclarida. Es van trobar diferents patrons de relació entre UA i EUAi, sent positiu en les parcel·les clarejades i negatiu en la parcel·la control a curt termini.

Finalment, els resultats expressats en esta tesi suggereixen que l'aclarida en les plantacions de pi blanc és eficaç per a canviar les relacions entre UA i EUAi. En esta tesi s'introdueix una nova contribució relativa als efectes interrelacionats del creixement, UA, EUAi i del balanç d'aigua en el bosc mediterrani subjecte a l'aclarida.