

Resum

En resposta al canvi climàtic es preveu que els ecosistemes forestals es vegin forçats a migrar a una taxa més ràpida que les seves possibilitats naturals. En aquesta tesi doctoral es presenta un enfocament interdisciplinari per desenvolupar una estratègia de gestió proactiva al canvi climàtic a través de la migració assistida de poblacions per dos espècies; el pi aleppo (*Pinus halepensis* Mill) i el pi negre (*Pinus nigra* ssp. *Salzmannii*).

Els objectius principals d'aquest estudi són (1) avaluar el rendiment i plasticitat fenotípica en un context ampli d'interacció ambient-genotip (GEI) d'aquestes diferents varietats sembrades en camps experimentals que representen diferents condicions climàtiques, de manera que ens permetin assajar una hipotètica migració d'aquestes espècies cap al nord, per seleccionar les varietats millor adaptades, (2) comparar l'eficàcia de models de regressió conjunta i la interacció per efecte principal additiu i interacció multiplicativa (AMMI) per elucidar els patrons d'adaptació de les diferents varietats en cada emplaçament, (3) explicar la base de les diferents respostes de cada varietat a l'estrès per sequera o fred a través d'anàlisis fisiològics, proteòmics o metabolòmics. Aquest estudi s'ha fet reproduint condicions reals de repoblació en hipotètiques condicions climàtiques futures ja sigui en camp o en condicions controlades en fitotrò.

L'ús selectiu de la variabilitat intraespecífica s'ha demostrat que pot contribuir a pal·liar els efectes del canvi climàtic en els ecosistemes forestals. Per a ambdues espècies, certs orígens de llavors eren capaços d'afrontar millor les pertorbacions climàtiques específiques que altres en resposta als canvis de localització cap al nord; llavors foranes al camp experimental

podrien ser millor elecció per afrontar les irregularitats climàtiques en diferents entorns. Ja que en els nostres estudis llavors provinents de diferents distàncies de transferència van ser més eficients. El principal problema va ser l'alta mortalitat deguda a episodis de congelació i sequera per part de llavors provinents d'entorns més càlids. La plasticitat fenotípica pels diferent orígens va ser entre baixa i moderada per l'alçada i el diàmetre i l'efecte ambiental va tenir una gran influència en la variació de rendiment. El model AMMI demostrà ser més adequats per analitzar complexos GEI que el model de regressió conjunta. Una troballa important és que l'adaptació específica a les condicions ambientals adverses correlacionava amb una baixa plasticitat fenotípica.

Les diferències entre les diferents llavors de pi Aleppo sotmeses a estrès per sequera van ser significatives per a l'eficiència fotosintètica, l'acumulació de pigments i de sucres solubles. En canvi en condicions d'estrès per fred es pareieron canvis en la taxa de transpiració, la conductància estomatal, l'acumulació de pigments i el contingut en glucosa. La disminució en la fotosíntesi sota sequera, a l'inrevés que en estrès per fred, es va deure al tancament estomatal. A nivell metabòlic, la tolerància a sequera es va poder relacionar amb una disminució en els nivells de sacarosa i fructosa. A nivell proteòmic, la majoria de proteïnes identificades estaven relacionades amb la maquinària transcripcional i el metabolisme de sucres. La presència d'enzims relacionats amb el metabolisme d'aminoàcids amb sofre indica un paper en aquesta ruta metabòlica com a factor limitant per a la tolerància a estrès del pi aleppo.

Paraules clau

Migració assistida de poblacions, Reforestació, *Pinus halepensis*, *Pinus nigra* ssp. *salzmannii*, Supervivència, Creixement, Plasticitat fenotípica, Interacció ambient-genotip, Adaptació, Fisiologia, Metabòlica, Proteòmica.