

INTRODUCERE

Seceta și stresul termic provoacă moartea pădurilor în întreaga lume, motiv pentru care în ultimele decenii studii intensive au evaluat consecințele degradării ecosistemelor, au contabilizat starea lor la un anumit moment sau chiar au efectuat predicții pentru a demonstra pierderile ecosistemice. Cel mai adesea s-a evaluat un anumit segment ecosistemic degradat, fără a se analiza integrat procesele și factorii complecși, regionali. Astfel, încă lipsește o imagine multi-proxy care să ia în considerare mai multe variabile structurale și funcționale (creșterea, anatomia lemnului și eficiența utilizării apei) pentru a deduce modul în care se produce declinul cronic sau acut și decesul arborilor. Unii autori au observat că doar 11% din cazurile de deces au implicat specii de stejar cu comportament anizohidric, adică, care prezintă scăderi mari ale potențialului de apă la nivelul frunzelor în perioada de maxim a zilei în timpul secetei. Prin urmare, aceste specii se presupune că ar avea capacitatea de a supraviețui mai bine secetei, în condițiile mai calde ce vor urma. Totuși, atunci când nu există restricții de apă, speciile anizohidrice mențin rate mai mari de conductanță stomatică și fotosinteză comparativ cu speciile de arbori izohidrici, urmărind modificările deficitului de presiune a vaporilor și manifestând o dependență mică față de modificările umidității solului. Cu toate acestea, în condiții de secetă intensă sau prelungită, speciile anizohidrice sunt predispușe la afectarea xilemului, în timp ce speciile izohidrici au capacitatea de reglare prin închiderea rapidă a stomatelor.

Dacă condițiile mai calde sporesc evapotranspirația potențială, deplasând deficitul de presiune a vaporilor către un prag critic, atunci stresul cauzat de secetă poate fi amplificat, fapt ce va declanșa decesul cu precădere pentru speciile anizohidrice vulnerabile. În cazul speciilor de stejar, secetele extreme pot accelera declinul prin depășirea limitei de siguranță hidraulice la care funcționează, provocând embolismul. Deteriorarea indusă de secetă se explică prin două mecanisme care nu se exclud reciproc, respectiv defecțiunea hidraulică din cauza unei pierderi drastice a conductivității xilemului și deficitul de carbon atunci când cererile de carbon sunt mai mari decât cele asimilate. Legăturile multiple dintre aceste mecanisme sunt mediate de modificări structurale și funcționale care afectează creșterea, anatomia lemnului și WUE. În ceea ce privește modificările structurale, anatomia lemnului este legată de apariția defecțiunilor hidraulice, deoarece vasele conducătoare de xilem sunt mai predispușe la cavitație și pierderea conductibilității hidraulice comparativ cu cele înguste. La stejari, o reducere a dimensiunii lumenului vaselor de lemn

timpuriu (EW) și o scădere bruscă a producției de lemn târziu (LW) au fost descrise ca răspunsuri anatomice ale lemnului pentru a tolera seceta. Cu toate acestea, speciile de stejar anizohidric prezintă, de asemenea, o embolie extinsă a xilemului dacă deficitul de apă este prelungit.

Lista simptomelor care descriu declinul stejarilor este complexă, dar macrosimptomele includ transparența coroanei, decolorarea, uscarea ramurilor sau parțial a coroanei sau apariția lăstarilor pe trunchiul arborilor. Mai puțin evidente apar simptome precum reducerea mărimi frunzelor, reducerea sistemului radicular, necroza și moartea frunzelor, moartea ramurilor tinere și a mugurilor, anomalii ale ramificațiilor, crăparea scoarței și apariția micorizelor, infecții cu fungi în diferite regiuni ale organelor, reducerea creșterii radiale, decolorarea lemnului de alburn, etc. Majoritatea simptomelor regăsite la arborii individuali se pot interpreta într-un context complex și pot reflecta faze secvențiale ale procesului fiziologic de declin sau recuperare. Chiar dacă simptomele reflectă o manifestare a stresului fiziologic indus de diferiți factori de mediu, rămân numeroase incertitudini cu privire la apariția bolii, evoluția și eventual declinul arborilor. Un aspect deosebit de important este legat de capacitatea arborilor afectați de reziliență, revenire și rezistență la acțiunea destabilizatoare a factorilor de stres. Prin urmare declinul stejarilor nu reprezintă o boală, cel mai fidel poate fi descris ca fiind un proces cauzat de un cumul de factori de mediu, biotici și abiotici. Condițiile locale diferă semnificativ și imprimă un tipar specific cumului de stresori participanți activi în destabilizarea indivizilor, prin controlarea intensității și duratei de acțiune destabilizatoare.

Indiferent de natura factorilor implicați în apariția sindromului de declin al stejarilor, procesul se bazează pe perturbarea proceselor fiziologice și impregnarea unei deficiențe în aportul de apă, care induce dezordine în metabolismul plantei, în special în gestionarea stocului de carbon. Natura, durata și intensitatea factorilor de stres participanți, împreună cu predispoziția individuală, determină dimensiunea răspunsului patologic al arborilor. Mai mult, în raport cu natura factorilor de stres principali (climat, poluare, factori abiotici) efectul perturbator poate fi diferit dacă acțiunea este simultană sau accidentală, urmată de apariția și agresivitatea agenților secundari instalați după debilitare. Trebuie luat în considerare că fiecare factor cauzal complex se supune unor legi naturale care implică asocieri între extremele climatice, proprietățile fizicochimice ale poluanților sau dinamica populațiilor biotice. Astfel, nevoia de acțiune în vederea limitării proceselor de declin este urgentă, fiind bazată pe cunoștințe practice și ipoteze de lucru fundamentate științific.