

Az erdei tűzkárok elleni védekezés fejlesztése

A Nyugat-magyarországi Egyetem Erdőmérnöki Karán most indul a „NEMZETI ERDŐVAGYON VÉDELME, HASZNOSÍTÁSA ÉS FEJLESZTÉSE” című kutatás (programvezető: *dr. Mészáros Károly*), melyet a Széchenyi Terv Nemzeti Kutatási és Fejlesztési Programja támogat. A kutatás egyik alprojektje „AZ ERDEI TŰZKÁROK ELLENI VÉDEKEZÉS FEJLESZTÉSE” című (témavezető: *dr. Horváth Béla*), melynek célja az erdőtüzkárok megelőzésével, az erdőtüzek elleni védekezés technológiai és technikai hátterének fejlesztésével, továbbá az erdőtüzkárok értékelésével foglalkozó módszerek és eljárások kidolgozása, továbbá olyan technikai berendezések tervezése, melyek eredményesek lehetnek az erdőtüzek oltásában.



1. kép: Ahol a tűz elérte a borókacsoportokat, a föld feletti részek teljesen elégtek (Bócsa, 1993)

Fogalom-meghatározások

A tűz által érintett terület szempontjából:

Teljes területet érintő tűz (nem marad érintetlen „sziget”).

Részlegesen égett terület (vannak érintetlen „szigetek”).

Növényzet szempontjából:

Teljesen megégett növény.

Részlegesen megégett növény (fa): a korona, a törzs egyes részei nem égettek meg.

Átfutó tűz:

Erdőn átfutó, a gyept-, a cserjeszintet érintő tűz, mely a koronát nem érinti.

Fátlan területeken, a gypszintben átfutó tűz (ott ahol kevés a szerves anyag).

Tartós tűz: Ott keletkezik, ahol sok az éghető anyag. Itt a fával borított helyeken a fák koronája, törzse is megég. Pl. fenyők alatt, fenyvesekben, borókásban.

Koronatűz: A fák koronája is ég.

Erdőtűzkárok megelőzése

Az erdőtüzkárok megelőzése a tüzeket okozó abiotikus környezeti tényezők feltárását, lehetséges mértékű befolyásolását, továbbá a biotikus tényezők meghatározását és lehetséges mértékű alkalmazását jelenti. Az erdei tűzkárok megelőzését biztosító erdőrendezési kutatások az eddigi tüzesetek nyilvántartását, elemzését, a tűzkár által fokozottan veszélyeztetett faállományok

meghatározását, az erdőtervezési előírások (elegyítés, tűzvédelmi pásztarendszer stb.) tűzvédelmi vonatkozásainak meghatározását jelentik.

Erdőtüzek elleni védekezés technológiai és technikai hátterének fejlesztése

Az erdőtüzek elleni védekezés technológiai és technikai hátterének fejlesztése a tüzek elleni védekezés módszereinek feltárását és lehetséges mértékű alkalmazását jelenti. A védekezési módszerek közül azok a legeredményesebbek, amelyek a különböző technikai megoldások alkalmazására épülnek. Erdőtüzek ellen csak olyan technika lehet eredményes, amely természetes anyagokkal, vízzel vagy/és földdel (homokkal) olt, olyan anyagokkal, amelyek a helyszínen megtalálhatók, vagy könnyen odaszállíthatók. Alföldi viszonyok között a homok a legtöbb helyszínen viszonylag könnyen elérhető oltóanyag lehet. A nemes oltóanyagok (mesterséges porok, habanyagok) már csak költségesek miatt sem jöhetnek érdemben számításba a nagy kiterjedésű erdőtüzek oltásánál. Esetleg szóba jöhet még olyan technika, amely mesterséges ellentüzek keltésére alkalmas.

A fejlesztés célja olyan hatékony eszközzel létrehozása, amely alkalmas az erdőtüzek lokalizálására és oltására.

Ezen eszközzel a víz és/vagy a föld (homok) hatékony felhasználásával működik. A vízzel- és a földdel oltó vonal egymástól függetlenül is, de egymással párhuzamosan is működtethető.

A vízzel oltó rendszer vízz szállító járművekből, gyors telepítésű vízz szállító berendezésből és gyors telepítésű víztárolóból áll. A rendszer működése közben a vízz szállító járművek a vizet vételezhetik közvetlenül a víznyerő helyről, a gyors telepítésű vízz szállító berendezésből (ezzel a járművek vízutánpótlási úthossza lerövidül), vagy a gyors telepítésű víztárolóból (amelyet a gyors telepítésű vízz szállító berendezés tölt), illetve a gyors telepítésű vízz szállító berendezés vizét közvetlenül használhatjuk az oltáshoz.

A földdel oltó rendszer: az alapgépből és a földszóró berendezésből áll. A földdel oltó rendszer üzem módjai: sávmarás, védősáv-leszórás, célzott szórás a tűzfészerekre.

A mesterséges ellentüzek keltését legelőt fűvő rendszerekkel (megfelelő méretű ventilátorokkal) tervezzük.

A kutatási és fejlesztési eredmények alapján megvalósítható technikai háttér hozzájárulhat az erdőtüzek lokalizálásához, megeremelve az alapját egy országos erdőtüzz-elhárító rendszer kiépítésének.

Erdőtűzkárok értékelése

Az erdőtüzkárok értékelése során:

– áttekintjük a hazai és nemzetközi tapasztalatokat, javaslatot teszünk az át-



2. kép: A közbenső tisztásokon kevés éghető anyagot talált a tűz, ezért ezeken a helyeken csak átfutott (futótűz) (Bócsa, 1993.)

vehető elemek adaptációjára, gyors és gyakorlatias módszert dolgozunk ki, amely a kár nagyságát, a károsult fafaj, a faállomány kora, a tűz jellege és kiterjedése alapján adja meg;

- javaslatot teszünk a védekezési költségek és kárelhárítási költségek tényleges értékének meghatározására;

- kidolgozzuk az erdőgazdasági vagyban bekövetkezett károk terhének megosztására szolgáló rendszert a térben és időben kialakított veszélyközösség tekintetében;

- felvetjük a tűzkárokat is magába foglaló természeti katasztrófa-alap megvalósításának szükségességét.

Az erdei tüzek a talajfaunára is hatnak. Az erdő élővilágának döntő hányada a talajban él. A mérsékelt égövi erdőkben sehol nincs olyan magas biodiverzitási érték, mint a talaj felső, néhány centiméteres szintjében. Mivel a talajfauna biológiai tevékenysége közvetve összefügg a talaj termőképességével, nagyon fontos nyomon követni az erdei tüzek megsemmisítő hatását a humuszszintben élő állatokra, illetve tanulmányozni a tüzeket követő regenerálódást, a talajfauna szukcesszióját.

A növények tűz utáni regenerálódása

(Az Erdőmérnöki Kar Növénytan Tan-
széke és Botanikus kertje által, a leégett
bócsai ősbörökásban végzet vizsgálá-
tok alapján.)

A tűz végtelenül sokféleképpen érintheti, égetheti meg a területet, és annak növényzetét. Megfigyelhetjük, hogy egyes területeket elkerül vagy kevésbé érint a tűz, más területek viszont teljesen leégnek. Mindez függ a domborzati viszonyoktól, a növényzettől, a mikroklimatikus viszonyoktól (a helyi széljárástól), a terület vízviszonyaitól stb. Az égés mértékét, intenzitását, a károsodás

mértékét az adott területen felhalmozott szerves anyag mennyisége is meghatározza. Minél több a felhalmozódott szerves anyag, az éghető anyag, annál erősebb tűzzel számolhatunk. Ha a területen fenyők is előfordulnak, akkor a fenyők alatt, illetve azok közelében teljes égésre, égéskáro-

ra számíthatunk. A fenyők tehát gerjesztik a tüzet. Nemcsak az adott területeket érinti különbözőképpen a tűz, hanem a rajta lévő növényzetet is: fákat, cserjéket, élő lágyszárúakat és az egy- és kétéves növényeket.

A területen átfutó tűz a növényegyeket részlegesen égeti meg. Itt találunk olyan fákat, amelyeknek csak a töve károsodott, vagy csak a törzs egy része, az ágak nem, vagy az ágak egy része, vagy minden ág stb. Előfordul, hogy a törzsön csak 1–2 cm élő rész fut a koronába, s a fa ebből sarjad. A területen átfutó tűz esetén a fa föld feletti, s föld alatti nem károsodott részeiből igyekszik mindig megújulni.

Az adott területet teljesen elégető, tartós tűzben az ott lévő növényállomány föld feletti részei elégnék. Még ha a fatörzs, a tuskó nem is ég el teljesen, a kéreg, hancs stb. elége miatt a fa megújulása – a talaj feletti részekből – nem lehetséges. Ebben az esetben a fák, cserjék, évelők a föld alatti, égéssel nem károsított részeikből újulnak fel. Ezek: a talajban szerteágazó gyökerek, a tuskó alsó, oldalsó 50–100 cm mélyen lévő részei. Általánosságban megállapíthatjuk, hogy olyan tűzzel ritkán találkozhatunk, amelyben minden növény minden része, a talajban lévő rész is elpusztul. Ez csak a földfelszín alatt lévő tőzeg és szénelődások meggyulladás esetén következhet be. A Magyarországon előforduló tüzek után tehát a növényzet mindig meg tud újulni.

Milyen módon újulnak meg a növények? Lombos fák, cserjék – tehát attól függően, hogy milyen mértékben érintette őket a tűz – különböző hajtásokat (sarjakat) képeznek. Ezek a sarjak – attól függően, hogy hol keletkeznek – lehetnek: ágsarjak, törzsarjak, tősarjak vagy gyökérsarjak.

A részlegesen, kevésbé égett fák sok ág-, törzs-, tősarjat és kevesebb gyökérsarjat képeznek. A teljes égéssel, a „teljesen” elégett méretes fák sok gyökérsarjat, és tősarjat képeznek, de egyéb sarjakat nem (természetesen a fiatal, a még kis méretű tuskóval rendelkező fák töből nem tudnak kihajtani.). A felújulás, a regenerálódás szempontjából a gyökérsarjak a legkedvezőbbek. A gyökérsarjak sarjcsomókat alkotnak, melyekben 2-, 6, 10 stb. sarj is lehet. A sarjak közül az életképesek természetes úton kiszelektálódnak. A szelekcióban a rendelkezésre álló tápanyag, víz mennyisége, a sarj elhelyezkedése lefűződő képessége a meghatározó. A szelekciót az ember is tudja segíteni kiválasztással, a sarjak ritkításával (a kiemelkedő sarjak meghagyása, az elmaradók irtása stb.). Az ág-, törzs- és tősarjak – nagyméretű holt, égett farészek mellett kihajtva – általában hosszú távon nem tudják biztosítani az egyed, a fa megújulását. Rövid életűek, sérülékenyek, a holt részek felől bekorhadnak. Mindezek általában lassítják a fa pusztulási folyamatát, de meg nem akadályozzák. Ezek a fák sokáig halódnak. Tehát látható, hogyha a tűz a tűz által érintett területen el is pusztítja, el is égeti az egyeket, azok sarjaikkal fel, ill. meg tudnak újulni. A lombos fák, cserjék gyökérsarjai a teljes égést követő tavasszal „robbanásszerűen”, nagy tömegben jelennek meg azokon a területeken is, ahol a fák, cserjék az égés előtt láthatóan, a földfelszín felett láthatóan, nem voltak jelen. Elmondható, hogy a teljes,



3. kép: A fehérmýárok s egyéb lombfák, cserjék talaj feletti részei teljesen elégték. A fehérmýár tömeges gyökérsarjképzéssel reagált a tüzre (Bócsa, 1994.)

tartós tűz a lombos fák, cserjék tömeges elszaporodását segíti elő. Egyes fáknál, cserjéknél a gyökérsarjak 2-5-szörös fa-magasságnál távolabb is megjelentek (pl. fehér nyár, fekete nyár stb.).

Magyarországon általában a nyáron előforduló tüzek a gyakoriak. Ebben az esetben az erős, tartós égéssel károsított területen a regenerálódás láthatóan csak a következő év tavaszán indul be. A részlegesen károsított területeken, kellően csapadékos nyár, ősz esetén a sarjak egy kis része (évelők, fák, cserjék esetén) már az égés évében is jelentkezhet. Ezek azonban a télre nem tudnak felkészülni; elfagynak, a tápanyag, vízkészletek használatával a felújulást veszélyeztetik, gyengítik. Az élőhely szempontjából az őszi, téli, kora tavaszi tüzek a kedvezőbbek. A nyári tüzek a legkedvezőtlenebbek, s a felújulást tekintve 1 év veszteséget jelentenek.

A fenyők a tűzben elpusztulnak. Ha a tűz a fenyőket eléri, a tűz kiteljesedhet és tartós tűzzé fejlődhet. Különösen veszélyesek az elegyetlen fenyvesek. Ezek csak akkor élnek túl a tüzet, ha a körülmények szerencsés alakulása miatt a tűz a talaj-, ill. a cserjeszintben marad. Ha a tűz átsap koronátüzzé, a fenyőerdők tűz elleni védelme érdekében érdemes azt lombos fákkal elegyíteni. A fenyők sarjakat nem képeznek, azokkal megújulni nem képesek. (Kivéve a tiszafát és a csikófarkot. A tiszafa mindenféle sarj képzésére képes, a csikófark pedig a talajból kihajt.). Az erdei-, fekete-, luc-, vörös-, duglaszfenyő, boróka stb. viszont sarjról nem tud felújulni. Ezek természetes úton (pl. szél, madarak) bekerülő magokkal, vagy mesterségesen tudnak az égett területen újra megtelepedni. A tiszafa és a boróka magjait elsősorban a madarak hozzák vissza az égett területre, s az elfogyasztott magokat mintegy elő is készítik a ke-



4. kép: Teljesen elégett fenyves (Bócsa, 1994.)

lésre.

A megégett területeken az évelő lágyszárúak általában a talajban lévő gyökereikből, gumóikból, telepeikből, hagymáikból stb. sarjakat képezve előhajtanak. Ritkán a fenyvesben, a fenyők alatt azonban, a sekélyebben a talajban lévő, közvetlenül a talaj felszíne alatt gyökerezők ki is pusztulhatnak. Az egy- és kétéves növények általában elpusztulnak, de az égett területet körülvevő környezetből vissza tudnak telepedni.

Egyes fás és évelő lágyszárú növények égés utáni felújulása:

Nyír: sok ág-, törzs-, tősarjat és kevés gyökérsarjat képez.

Fehér nyár: könnyen képez mindenféle sarjat.

Fekete nyár: könnyen képez mindenféle sarjat.

Nemes nyár: sok sarjat képez, de ezek mennyisége nem közelíti meg a fehér és fekete nyárét.

Galagonya: mindenféle sarjat képez, de nem tömegesen.

Varjútővis benge: mindenféle sarjat képez, de nem tömegesen.

Vadkörte: mindenféle sarjat képez, de nem tömegesen.

Kökény: kevés ágsarj, sok tő- és gyökérsarj.

Sóskaborbolya: kevés ágsarj, sok tő- és gyökérsarj.

Akác: tömegesen képez mindenféle sarjat.

Bálványfa: tömegesen képez mindenféle sarjat.

Ebszőlő csucsor: gyökérsarjról, tősarjról.

Méreggyilok: tősarjról.

Nőszirm: tőgumók hajtásaiából.

Selyemkóró: talajból, sarjról tömegesen.

A növényzetre vonatkozóan összegezve elmondható, hogy:

– a tűz még ha a növényegyedek pusztulásához is



5. kép: Részlegesen és teljesen elégett fák és sarjak (Bócsa, 1994.)

vezet, a növényegyedek sarjaikkal felújulnak;

– minden fenyőerdő, minden fenyő a tűzvédelem időzített bombája, a fenyők (egy-két kivétellel) nem tudnak felújulni;

– a tűz végtelenül sokféleképpen károsítja a területet, a növényzetet, s a növényzet ettől függően végtelenül sokféleképpen válaszol az égésre, a tüzre;

– erős, tartós tűzzel érintett területeken az égésre a fák és cserjék tömeges gyökérsarj-képzéssel reagálnak;

– az évelő, lágyszárú növények vagy elpusztulnak, vagy kevés gyökérsarjról újra hajtanak (a tűz erősségétől, tartósságától függően.);

– átfutó tűzzel érintett területen, a részleges égéskárt szenvedett fák, cserjék sok ág-, törzs-, tő- és gyökérsarjat képeznek, de a gyökérsarjak száma nem tömeges.

A tűz által okozott károk:

– egyes veszélyeztetett növények kihalása a területéről;

– a szerves anyag szervesetlen sókká alakulása, elfolyása;

– a kialakult élőhely lepusztulásából adódó idővesztés, az elégett termőhely alkotóelemeinek működésből való kiesése: pl. elvesztette a terület (a talajfelszín-, az avar, a növényzet elégésével) a víz tápanyag-visszatartó, gazdálkodó, éltető, szerves anyagot termelő, hasznosító stb. szerepét;

– a csapadékvíz elfolyása, elpárologása – humusz, avar, növényzet hiányában;

– faanyagvesztés;

– gyomnövények megtelepedése stb.

Az erdőtüzek hatása az állatvilágra

A Magyarországon élő állatfajok száma mintegy 42 000-re becsülhető. Ezekből a gerincesek közé kb. 540 faj tartozik, míg a fennmaradó állatfajok túlnyomó



6. kép: A fátlan területeken a tűz átfutott, de a lágyszárú növényzet többé-kevésbé elégett (Bócsa, 1994. nyár)

többségét az ízeltlábúak, különösen a rovarok alkotják. Az óriási egyedszámot érzékelteti, hogy egy üde erdő avarszintjének egy „talpalatnyi területén” mintegy 80 légylárvával, 20 bogárral, illetve lárváikkal, 5 pókkal, 2 százlábúval, ikerszelvényessel, kb. 2500 ugróvilással és 5000 atkával találkozhatnánk. Utóbbiak mérete nem, vagy alig haladja meg az egy millimétert, ezért kevésbé feltűnőek, de biológiai tevékenységük az avar lebontásában, a humusz képzésében meghatározó az erdő anyagforgalmában. Ennek okát az erdők jellegében és az ízeltlábúak életmódjában kereshetjük.

A mérsékelt övi – így a hazai – lombhullató erdőkben évente mintegy 1000 tonna szerves anyag képződik minden négyzetkilométeren. Ez a primer produkciónak nevezett szervesanyagmennyiség – amit a növények állítanak elő – az alapja a továbbiakban annak a tápanyagforrásnak, aminek révén az állati szervezetek létezhetnek. Az erdő életközösségének gazdagsága éppen azon alapszik, hogy a fajok sokfélesége egymástól eltérő módon tudja hasznosítani a primer produkció révén rendelkezésre álló szerves anyagot, illetve az ezzel összefüggésben álló változatos környezetet, ami ugyanakkor folyamatosan és lényegében kiszámíthatatlanul változik.

A tűzesetek az életközösség „normális” életében időnként megjelenő „zavarok”, ökológiai „katasztrófák”. Ezek a ritka események az érintett populációk jelentős részét elpusztítják, de ugyanakkor más populációk vagy fajok számára lehetőséget nyújtanak a gyors megtele-

pedésre, elterjedésre. Ez a folyamat a nagy kiterjedésű őserdőkben inkább tekinthető egyfajta „szerencsétlenségnek”, mint „katasztrófának”. Ott az életközösség természetes szukcesszióját térben és időben korlátozottan érinti a pusztítás, mert a tűzesetek a változatos, természetes ökoszisztémákban általában foltszerűen terjednek, így mindig megkímélnék kisebb, szigetszerű élőhelyeket. Ennek nyomán az élővilág diverzitása – a tűzzel érintett, úgynevezett rövid életű élőhelyek benépesítésével – még csak nőhet. Más megítélés alá tartozik természetesen a tűz az egyetlenn, egykorú gazdasági erdőkben, vagy a már egyébként is izolált, kisebb erdőfoltokban, természetvédelmi területeken. Itt a populációk számára gyakorlatilag semmi esély nincs arra, hogy tolerálják a kedvezőtlen hatásokat. Ezért a tűz ilyen esetekben, legyen az természetes vagy humán eredetű, egyaránt katasztrófának minősül az erdő élővilágában.

A tűz az erdő állatvilágára két formában hat:

A *direkt hatás*nak, a szervezetek elpusztításának a valószínűsége lényegében a faj rendszertani helyzetétől függ. A gyors mozgású, nagy termetű gerincesek általában sikerrel elmenekülnek – esetenként a tűz terjedési irányával szemben is, a biztonságosabb területekre. A pusztulás ezért a nagyvad és a madarak körében viszonylag alacsony és csak a fiókákat, fiatalabb, gyengébb egyedeket érinti. Annál nagyobb azonban a mortalitás a lassú vagy kisebb mozgáskörzetű állatok esetében, így a békák, gyíkok, csigák és bogarak köré-

ben. Érdekes, hogy a talaj meglepően jó szigetelő hatást fejt ki, ezért a talajba mélyebben beásó, a gyökérszférában élő állatok többsége, pl. a talajban fejlődő rovarlárvák, átvészelik a tűz elmúlását.

A tűz *indirekt hatása*, az állatok élőhelyeinek eltűnése, sérülése, sokkal feltűnőbb és tartósabb változásokat okoz az erdő állatvilágában. Az állatfajok többsége élőhelyével szemben sajátos, a fajra jellemző igényeket támaszt, ami általában szoros kapcsolatban áll a növényzet összetételével. A vegetáció, az erdő szintjeinek megváltozása ezért mindaddig hatással van az állatközösség jellegzetességeinek kialakulására, míg a növényzet struktúrája és produkciója nem éri el a tűz előtti állapotot.

Vizsgálataink során, amit az 1993-as bócsai ősborkásiban kezdtünk el, azt állapíthatjuk meg, hogy a regeneráció a tűz jellegétől és a vizsgált állatcsoport ökológiai igényeitől függően 1–2 évtől akár 10–20 évig is elhúzódhat.

Összegzés

Az erdők abiotikus károkozói közé tartozó erdőtüzek megelőzésének, keletkezésének, az ellenük való védekezésnek és a bekövetkezett kárértékelésnek kérdései – hazai és nemzetközi szinten egyaránt – régóta foglalkoztatja a kutatókat és az erdészeti szakközönseget. Az erdőtüzek az életközösség olyan károsodását okozzák, ami után az erdő nem vagy csak igen hosszú idő elteltével képes regenerálódni, ezért az erdőtüzek megelőzése és az ellenük való védekezés kiemelten fontos. Az utóbbi évtizedben Magyarországon számos erdőtűz pusztított, számában több, volumenében és kárértékében nagyobb, mint az azt megelőző évek átlagai. Az erdőtüzek jelentős hányada az alföldi térségeket érintette. A szakemberek szerint az erdőtüzek keletkezésében, és még inkább tovaterjedésében, meghatározó szerepe van az utóbbi évek csapadékszegényebb időjárásnak. Mivel a hosszabb távú előrejelzések szerint a csapadékszegénység a következő években is megmarad, az erdőtüzek keletkezésének valószínűsége nem lesz kisebb az eddigieknél. A közelmúlt erdőtüzei kapcsán bebizonyosodott, hogy a jelenlegi technikai háttér – beleértve a tűzoltóság erdőtüzekhez mozgósítható eszközeit is – nem igazán hatékony az erdőtüzekkel szemben. Szükséges tehát az erdei tűzkárok elleni védekezés fejlesztésével foglalkozó kutatások felgyorsítása.