

# Bűnügyi helyszínelők az erdőben

**Dr. Borovics Attila** – főigazgató, Erdészeti Tudományos Intézet

**Cseke Klára** – tudományos segédmunkatárs, Erdészeti Tudományos Intézet



A vizsgálatokhoz szükséges DNS kinyerése nem csupán zöld élő szövetekből, de akár 2-3 éves száraz tűzifából, vagy akár apríték-  
ból is lehetséges

Egy faegyed különböző vegetatív részéből – rügy, levél, törzs, tuskó, gyökér – ugyanazt a genetikai információt nyerhetjük ki. Vagyis egy fa kivágása után visszamaradt tuskókból és törzsből származó mintának genetikailag azonosnak kell lennie. Ez az alapja a falopások bizonyítására kidolgozott eljárásunknak.

Magyarországon a falopás mértékének nagyságára csak becslések vannak. Pénzben kifejezve több száz milliós nagyságrendű lehet a probléma, de a természetkárosítás is súlyos következményekkel járhat. A nemzetközi visszhangot kiváltó példákat jól ismerjük. Az elkövetéseket tekintve az összes esetnek csak töredékét sikerül felderíteni, elsősorban azért, mert a tetten érően kívül eddig alig volt per-

döntő bizonyítási lehetőség. Örömmel tudatjuk a tisztelt olvasókkal, hogy egy új módszer bevezetésével már azok az elkövetők sem érezhetik magukat biztonságban, akik becsukták maguk mögött a „kertajtót”. Azért beszélhetünk áttörésről, mert akár két-három évig száradó, napsugárzásnak kitett faanyagból is képesek vagyunk olyan minőségű DNS-t kivonni, amely alkalmas lehet arra, hogy visszakövessük a fa útját a kitermelés helyszínéig. A faegyedekre jellemző egyedi DNS mintázat alapján tehát minden kétséget kizáróan meghatározható akár egy-egy sarang, teherautó-szállítmány, vagy akár aprítékhalom eredete. A módszer technikailag megegyezik a krimisorozatokban, vagy ismeretter-

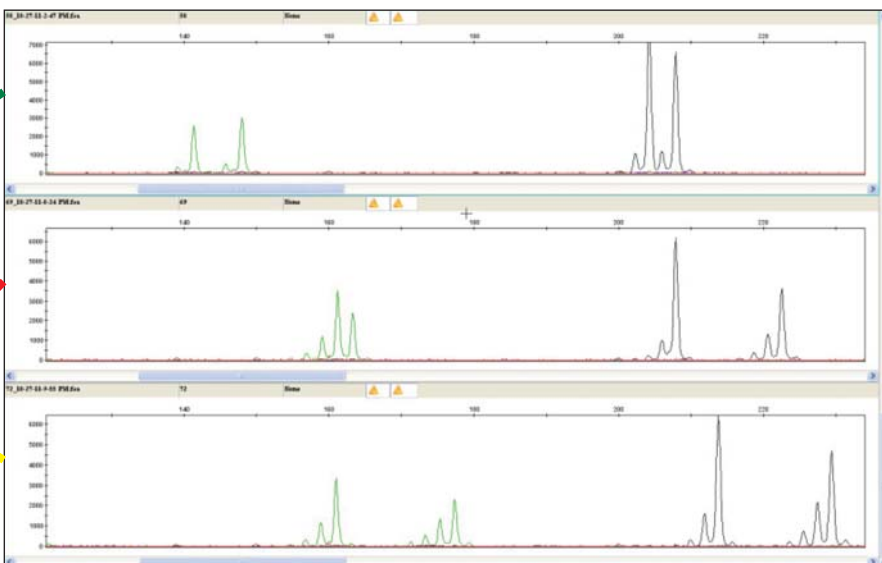
jesztő csatornákon napi rendszerességgel hivatkozott, az igazságügyi szakértői kifejezések között DNS-ujjlenyomatként emlegetett eljárással.

## Mit is jelent a DNS-ujjlenyomat?

Minden élőlény egyedi genetikai információval rendelkezik. Nem szükséges azonban a teljes DNS-láncot megismernünk ahhoz, hogy az egyedeket elkülönítsük egymástól. Az azonosításra legalkalmasabb, különösen változatos DNS-szakaszokat kell csupán megtalálnunk. Ezeket markereknek nevezzük, míg az azonosítás eredményeképpen, több marker együttes értékeléséből kapott egyedi számkódot genetikai ujjlenyomatként értelmezhetjük. Ez az elnevezés igen találóan fejezi ki az egyedazo-



A területen visszamaradt tuskók



A tuskót jellemző DNS profil

Egyedazonosítás a fa különböző részeiből vett minták alapján



A szükséges minta mennyisége és a szemmel is látható DNS-lánc a kivonás során

nosítás lehetőségét, hasonlóan az emberi ujjlenyomathoz. A növény- és állatvilágban nagy számban található olyan DNS-szakaszok, amelyek vizsgálatával nagy biztonsággal megkülönböztethetők az egyes egyedek. Felépítésüket tekintve nagyon egyszerűek. Rövid, néhány bázispárból álló DNS-mintázat nagyszámú ismétlődéséből állnak, ami miatt gyakran dadogó szekvenciáknak is nevezik őket. Egyszerűségük mellett ugyanakkor igen rejtélyesek is. A DNS-lánc több pontján is felbukkannak és funkciójuk mai napig alig ismert. A genetikai ujjlenyomat tehát tulajdonképpen egy egyedi számkód, melyet 5-10 marker együttes vizsgálatával állítunk elő. A módszer hatékonyságát jelzi, hogy a tölgyek esetében például már 6 marker együttes használatával olyan megbízhatóságot érünk el, amellyel annak valószínűsége, hogy két véletlenül kiválasztott egyed azonos DNS-ujjlenyomattal rendelkezik, egy a százmillióhoz!

Ilyen esetekre a bíróság is csak azt mondhatná: a tévedés kizárva!

A genetikai ujjlenyomat létrehozására alkalmas változatos DNS-szakaszok az összes magasabb rendű élőlényben megtalálhatók. Az azonban már fajra jellemzően eltérő, hogy a DNS mely pontján helyezkednek el ezek a „dadogó” szekvenciák. Emiatt minden egyes számunkra érdekes fajnál előzetes szűrővizsgálatokat kell végeznünk, amellyel leszűkítjük az egyedazonosításra alkalmas markerek körét. Ezek birtokában a további vizsgálatok már bármely megfelelően felszerelt laboratóriumban rutinszerűen elvégezhetők. Szerencsére a legfontosabb fajok esetében már rendelkezésünkre állnak ezek az információk.

#### Alkalmazási lehetőségek

Konkrét gyanú esetén a tuskóból és rönkökből vett minták DNS alapú összehasonlítása lehetőséget biztosít a falopások bizonyítására. Nagyobb kár-

tétel esetén mintavételezéssel kell összefüggést találnunk, a területen visszamaradt tuskók és eltulajdonított faanyag között. Itt azt kell igazolnunk, hogy legalább egy, falopással érintett területen található tuskó egyedi mintázata fellelhető a szállítmányban, sarangban, vagy aprítékhalomban.

További alkalmazási terület lehet a szaporítóanyag, faanyag, karácsonyfa és más erdei termék eredetigazolása, de a módszer szerepet kaphat a nemesített fajták beazonosításában is. A rendelkezésünkre álló nyár, fűz és akác adatbázis alapján a fajták és kísérleti klónok minden kétséget kizáróan beazonosíthatók, így eszközül szolgálhat a jogvédelemben, a fajtahasználat tisztaságának megőrzésében.

A DNS-ujjlenyomat alkalmazása ma már bárki számára megfizethető, hiszen nagyobb mintaszám esetén csupán 2 ezer forint/minta az önköltsége az eljárásnak. Bízunk abban, hogy néhány sikeres alkalmazás híre hozzá fog járulni a falopások visszaszorulásához.

#### Köszönetnyilvánítás

A módszer hazai bevezetését a Bajor Erdészeti Szaporítóanyag Felügyelettel (Bayerisches Amt für forstliche Saat- und Pflanzenzucht, Teisendorf) való szakmai együttműködés és az Észak-erdő Erdőgazdasági Zártkörűen Működő Részvénytársaság anyagi támogatása tette lehetővé.

### CSISZÁR ÁGNES (szerk.):

## Inváziós növényfajok Magyarországon

Nyugat-magyarországi Egyetemi Kiadó, Sopron,  
2012, 364 oldal.

Még kevésbé ismert, de tény, hogy földi léptékben és gazdasági szempontból nézve a biológiai környezetszennyezés mértéke már meghaladja az ipari környezetszennyezés mértékét. A Földünk biodiverzitását veszélyeztető tényezők közül az inváziós fajok terjedése közvetlenül az élőhelyek pusztulását és feldarabolódását követi. Az özönfajok nem csak természetvédelmi, erdő- és mezőgazdasági, de jelentős humánegészségügyi és ökonómiai problémákat is okozhatnak. Az itt ajánlott könyv a Magyarországon terjedő inváziós növényfajok bemutatására vállalkozik. Bár a KvVM Természetvédelmi Hivatala 2004-ben és 2006-ban két vastok kötetet is megjelentetett az özönnövényekről, azokban azonban csak 12, ill. 19 faj ismertettek részletesen.



A mostani kötet, amelyet a Nyugat-magyarországi Egyetem Erdőmérnöki Kara Növénytan és Természetvédelmi Intézetének docens asszonya szerkesztett, teljességre törekszik, mind a 74 özön-növényfajunkat bemutatja. Az ismertetés kiter a faj taxonómiájára, morfológiájára, szaporodásbiológiai jellemzőire, életciklusára, elterjedési területére, ökológiai sajátosságaira, valamint természetvédelmi és

gazdasági jelentőségére is. A fajok hazai előfordulását nemcsak szöveges formában, hanem térképi megjelenítésen is tanulmányozhatjuk. A Növénytan és Természetvédelmi Intézet által koordinált Magyar Flóratérképezési Program keretében készült finom felbontású rácshálós térképek érzékeltetik a faj hazai előfordulási mintázatát, amit a későbbiekben az új felmérések adataival lehet majd összevetni. A 33 szerző közreműködésével összeállított kötetet nagyszámú fénykép is illusztrálja. A könyv megjelentetését a TÁMOP-4.2.1/B-09/1/KONV pályázat tette lehetővé, így annak feltételrendszere miatt ingyen férhető hozzá.

Dr. Bartha Dénes