

Mitől vörösödnek feketefenyveseink?

(A hajtások és tűlevelések leggyakoribb tünetei feketefenyő-állományokban)

A kérdés valószínűleg gyakran felvetődik azoknak az erdészeknek a körében, akiknek feketefenyő is van a területén. Különösen az elmúlt években találkozhattunk egyre gyakrabban az állományokban jelentkező hajtás-, illetve tűlevelésekkel. A gyakorlati szakemberek számára többnyire összerosódnak vagy esetleg fel sem tűnnek azok az apró, ám lényeges különbségek, amelyek az egyes esetek között mutatkoznak. Ebben az írásban megpróbálom ezeket az apró eltéréseket bemutatni, leírni, hogy mindenki számára segítséget nyújtsak a különböző betegségek korai felismerésében és elkülönböztetésében.

A feketefenyőn fellépő vörösödésnek és tűlevelésnek számos oka lehet. Mindenki számára ismert egyes rovarok károsítása, aminek következtében egész állományok pusztulása is bekövetkezhet, gondolok itt elsősorban a pajorkárokra, szúrkárosításra vagy ormányos bogarak álcáinak, illetve nemzőinek rágására. Ezekben az esetekben az egyedeken jelentkező elszíneződés általában az egész fa lombkoronáján egyöntetűen jelentkezik. Kezdetben a haragoszöld szín elhalványul, majd fokozatosan megsűrűl és elsárgul a levélzet, majd megvörösödik a korona. E tünetek az összes hajtáson egyszerre lépnek fel, és viszonylag gyorsan bekövetkezik a teljes pusztulás.

Ettől eltérő képet mutat a hajtásokat megtámadó különböző gombafajok ál-

tal előidézt elhalás, vörösödés. Hazánkban az elmúlt években szinte mindenütt és minden korosztályú feketefenyő-állományban megjelent néhány, eddig kevésbé ismert kórokozó, amely a fertőzés mértékétől függően hosszabb-rövidebb idő alatt jelentősen legyengítheti, szélsőséges esetben elpusztíthatja a megtámadott állományokat. A fertőzés alattomosan, szinte észrevétlenül terjed, és csak később, esetleg néhány év múlva, robbanásszerűen hatalmasodik el a kór az egész állományban.

Számos gombafajt ismer a szakirodalom, amely parazita vagy félpazita életmódja révén tűhullást, hajtáspusztulást idézhet elő a feketefenyőn. Ezek közül azonban az eddigi vizsgálatok és megfigyelések szerint csak három faj az, amelyik valóban komoly veszélyt jelent jelenleg az állományokra nézve. A *Sphaeropsis sapinea* (Fr.) Dyko & Sutton (*syn. Diplodia pinea*), *Dothistroma pini* Hulbary (ivaros alakja a *Scirrhia pini*), valamint *Sclerophoma pithyophila* (Corda). Mindhárom kórokozó előfordulhat önmagában is, de igen gyakran együtt lépnek fel, fokozva ezzel a pusztulás mértékét.

A *Sphaeropsis sapinea* (Fr.) Dyko & Sutton (*syn. Diplodia pinea*), talán a legismertebb a három közül, mivel elterjedése és az általa okozott károk évek óta problémát jelentenek mindenütt, ahol középkorú vagy idős feketefenyő található. Eddigi tapasztalataink szerint csemetekertben vagy fiatal, 5-10 éves állományban nem fordul elő. A kórokozó a fiatal, még ki nem fejlődött hajtásokat, tűleveleket fertőzi, má-

jus elejétől általában július végéig. A megtámadott hajtásvégék tűleveleinek növekedése a fertőzést követően leáll és 2-4 hét múlva a tűlevelek egyöntetűen fakózárdó, sárgává, végül vörössé válnak. Kialakul a jellegzetes „pamacsos” kórkép. Az előző évjárat tűi zöldek és normál hosszúságúak, míg a folyó évi fertőzött hajtások rövidek és vörösek. Ez a kép általában szeptemberre szembetűnővé válik és ennek alapján megbecsülhető a friss fertőzések aránya.

Az ilyen típusú elhalás általában az egész lombkoronán elszórtan jelentkezik. Egyes esetekben csak az alsó ágakra korlátozódik, míg máskor a csúcsi részekben fordul elő nagy számban. A megtámadott fák pusztulása a folyamatos visszafertőzések esetén általában 4-5 év alatt következik be. Az eddigi megfigyelések szerint gyógyulás is mutatkozhat. Ha nem történik újabb fertőzés, a megtámadott és elhalt részek lehullanak és a fa regenerálódik. Abban az esetben, amikor a lombkorona több mint 50%-a vörös és fertőzött, akkor a fa már pusztulásra van ítélve. Többnyire annyira legyengül, hogy a másod- és harmadlagos kórokozók, kártevők rövid időn belül a fát teljesen elpusztítják.

Az elhalt tűleveleken a tűhüvely környékén és a tobozokon késő ősszel vagy a tél folyamán megjelennek az apró 1-2 mm nagyságú fekete ivartalan termőtestek, amelyekből a fertőzés a kiszabaduló spórák révén tovaterjed. Ha a még látszólag egészséges állományban megvizsgáljuk a lehullott tobozokat és ezeken apró „mákos” szem-



Környezeti változások és a vegetáció változása

Napjaink időszerű kérdése annak vizsgálata, miként hatnak a környezetet károsító tényezők az erdei ökoszisztémák növényzetének összetételére. A németországi tharandti erdészeti fakultás professzora és kutatója H. J. Fiedler és S. Grabietz három évtizedes mérési eredményekről számolnak be egy szálalással kezelt bükkös ökoszisztéma vizsgálata alapján (Arch. für Nat. – Lands. 1996. Vol 34. pp. 245-255).

A korábbi és most talált növényzet alapján a 30 év alatt lényeges változás csak abban mutatkozott, hogy a nitrogénkedvelő fajok jelentősen elszaporodtak. Hasolójelenség ez, mint amiről a Bakony hegységben dolgozó erdész szakemberek is jelzést adtak, valamint saját vizsgálataink alapján a Kőszegi hegységben is tapasztaltunk.

(Ref.: dr. Bidló András)

cséket találunk, úgy biztosak lehetünk a gomba jelenlétében.

A másik két gombafajról jóval kevesebbet tudunk, mivel hazai megjelenésük viszonylag új keletű, vagy eddig nem volt jelentős. Ennek megfelelően csak az eddigi részleges hazai megfigyelésekre és a szakirodalomban előforduló ismeretekre támaszkodhatunk.

A *Sclerophoma pithyophila* (Corda) ugyancsak a hajtásvégeken lévő tűlevelek kórokozója. Valamennyi korosztályú állományban előfordulhat, és gyakori az erdeifenyőn is. Az előző gombafajjal ellentétben többnyire a fertőzés a már teljesen kifejlődött folyó évi tűleveleken jelentkezik. A tűelhalás augusztusban már jól felismerhető a részben vagy teljes egészében elhalt megvörösödött levelekről. A tűlevelek elhalása mindig a csúcsi részen kezdődik és lassan, fokozatosan halad a tűhüvely felé. Ősszel az egyes tűknek csak mintegy fele-kétharmada vörös, a tűhüvely környéke még zöld. Az előző évi hajtások, tűlevelek itt is zöldek, egészségesnek tűnnek. A fertőzés az egész koronán elszórtan vagy egészen minden ágon jelentkezhet. Az elhalt tűkön a tél folyamán jelennek meg a gomba termőtestei apró fekete felgömbök formájában, amelyek teljesen hasonlóak a *Sphaeropsis sapinea* piknidiumaihoz. A két kórokozót a termőtestei alapján csak mikroszkópos úton lehet elkülöníteni.

Végül, de nem utolsósorban meg kell említeni a *Dothistroma pini* Hulbary (ivaros alakja a *Scirrhia pini*) kórokozót. E faj szintén a feketefenyőn fordul elő, de ellentétben az előző két fajjal megjelenésére elsősorban a belső idősebb évjáratú tűkön és egyöntetűen az egész koronában számíthatunk. Fertőzése májustól júliusig tart, amikor a konidiospórák legnagyobb tömegben szóródnak. A tűlevelek vörösödése a csúcsi részen jelentkezik először az őszi folyamán, szeptember-október hónapokban, majd gyors ütemben az egész tűlevél elhal, megsárgul. Ekkor már megjelennek a fertőzésre oly jellegzetes vörös harántcsíkok az egész tűlevélen. Az ivartalan termőtestek ezekben a harántcsíkokban törnek a felszínre az epidermisz alól. A fertőzés kezdetekor mindig a legbelső legidősebb tűk halnak el. Ekkor még gyakran csak a szokásos tűhullásra emlékeztetnek a tünetek, bár a vörös csíkok megjelenése figyelmeztető jel. A következő évben már a 2-3. évjárat



tű is fertőződik, elhalnak és márciusig ezek az elhalt tűlevelek is lehullanak. Szélsőséges esetben az ágak belülről teljesen lekopaszodnak és csak a folyó évi hajtások, tűk maradnak meg. A kórokozó a fiatal és az idősebb állományokban egyaránt előfordul. Legnagyobb veszélyt azonban a fiatal és középkorú fenyvesekre jelent.

Mivel mindhárom kórokozó azonos fafajon és közel azonos környezeti feltételek között fertőz, különösen veszélyes amikor együtt lépnek fel valamely állományban, amit már több alkalommal is megfigyeltünk. Legnagyobb a veszély amikor a *Dothistroma pini* megtámadja a belső idősebb tűket és vele egy időben fellép egy *Sphaeropsis sapinea* vagy *Sclerophoma pithyophila* fertőzés is a friss hajtásokon. Ebben az esetben szinte biztosra vehető az egyed rohamos pusztulása.

A kórokozók ellen javasolható védelem idősebb állományokban az időben végrehajtott egészségi termelés, ami a fertőzött egyedek eltávolítását és meg-

semmisítését is magában foglalja. Fiataltabb állományok esetén a vegyszeres védekezés is indokolt lehet, bár erre hazai tapasztalataink még nincsenek. A szomszédos országokban végzett kísérletek szerint a tavaszi, kora nyári spóraszóródás és fertőzés idején lehet mindhárom kórokozó ellen eredményesen védekezni. Réztartalmú szerek sikeresnek tűntek a fertőzés csökkentésére, illetve megállítására. A permetezések számáról azonban eltérőek a vélemények. Egyesek szerint elég az egyszeri, míg más szerzők szerint kétszeri és évente megismétlődő kezelés szükséges.

Sclerophoma pithyophila támadása esetén a kezdeti stádiumban a fertőzött ágak, hajtások nyeseése, eltávolítása és megsemmisítése is eredményes lehet.

A cikk megírásában az F 013130 sz. OTKA támogatásának keretében folyó kutatási eredmények is segítségemre voltak.

Koltay András

Az óceáni halássterületek kimerülése

1989-re már minden óceáni halászterületet teljes hozamáig vagy azon túl is lehalásztak! A világ legnagyobb óceáni tenyészhelyéből 13 már hanyatlásnak indult. Ha pedig igaz az, amit a tudósok vélnek, hogy ezek a halászterületek nem képesek évi 100 millió tonnánál – az 1989-ben elért szintnél – lényegesen több halat adni, akkor az egy főre jutó tengeri táplálék folyamatosan csökken, mivel a fogást évente 90 millióval több ember között kell felosztani. Napjainkban, amikor a kereslet meghaladja a tenyészhelyek fenntartható lehalászásának szintjét, sokkal több halászati konfliktus alakul ki egy esztendő alatt, mint az egész XIX. században.

DR. SZODERIDT ISTVÁN

Néhány mondat a szukcesszióról

A minap alkalmam volt egy konferencián részt venni. Az ott elhangzott előadásokban többen is utaltak a növénytársulások szukcessziójára, vagyis arra, hogy előnyös, ha a növénytársulások szukcesszióját elősegíthetjük, lépéseket teszünk a fejlettebb lépcsőfok eléréséhez. Úgy gondolom, a kérdés bonyolultabb, hogysem ilyen egyszerűen elintézhető. Az ilyen javaslatok ugyanis nélkülözik azt az alapvető igazságot, hogy **minden növénytársulás – az erdő is – egy ökoszisztéma hordozója, amelyben élő és élettelen összetevők bonyolult kölcsönhatása érvényesül.** Ez más szóval azt jelenti, hogy minden növénytársulásnak megvan a maga jellegzetes termőhelyi kapcsolódása, ahol jól érzi magát, ahova ültethetjük vagy ahol fenntarthatjuk. Ha a növénytársulást változtatni kívánjuk, csak úgy tudjuk megtenni, ha előtte az ökoszisztéma élettelen része is úgy alakul, hogy a felépítményként megjelenő növényzet változására felkészült. A gyakorlat nyelvére átültetve ez annyit jelent, hogy pl. cseres-tölgyesből akkor alakíthatunk nála fejlettebbnek ítélt gertyános-tölgyest, ha a klíma vagy a talaj az ennek megfelelő átalakuláson már túljutott. Ha ez nem történt meg, akkor a két ökoszisztéma-rész – élő és élettelen

Vízhiány

A világ több részén a talajvíz-utánpótlást meghaladó vízfelhasználás miatt mindennaposá vált a túlzott leszivattyúzás. Már a mai fogyasztással is süllyed a talajvízszint az USA Nagy-síkságán, India több államában – köztük Pandzsábban, az ország kenyereskosarának nevezett régióban – Észak-Kína nagy részén. A kínai Sárga-folyó nemegyszer kiszárad anélkül, hogy elérhette a Sárga-tengeri torkolatát – 1995(!) elején pl. 620 km-re a tengertől elapadt.

A Colorado folyó, az USA délnyugati területeinek legnagyobb folyama, Arizonában enyészik el – nem jut el a Kaliforniai öbölhöz! Az Amu-Darját a folyása mentén élő üzég és türk gyapotültetvényesek szippantják szárazra, amely az Aral-tó kiszáradását idézi elő. Izrael és Palesztina, az USA és Mexikó, Közép-Ázsia országai vég nélküli vitákat folytatnak a folyók vizeinek megosztásáról szántóföldjeik öntözése érdekében.

A tűzifa, a faanyag és a papírigény számos országban már meghaladja az erdők fenntartható kitermelési szintjét.

közötti kapcsolat – harmóniája megbomlik, és a még korábbi stádiumban maradt termőhelyen az igényesebb növénytársulás sínylődni fog, a termőhelyi minőség még egyelőre nem felel meg igényeinek. Ekkor nem érdemes, de szakmai szempontból nem is szabad a szukcesszió előrevitelét erőltetni. A természet maga fog ellenszegülni az erőszakoló törekvéseknek. Vagyis nem kifizetődő dolog ezzel foglalkozni.

Igazolásul álljon itt egy példa. Pályakezdő éveimben a Keszthelyi-hegységben kopárfásítással is foglalkoznom kellett. A termőhely nyelvére lefordítva ez azt jelentette, hogy dolomitkavicsból álló sziklás-köves vázlatajokra feketefenyőt ültettünk a talaj védelme és lehetőség szerinti javítása céljából. Akkor azt hallottam emlegetni, hogy a fenyő egy vágásfordulóig jó lesz, aztán majd annyira megjavítja maga alatt a talajviszonyokat, hogy lehetőség lesz nála igényesebb lombos fajok pl. cser ültetésére. Nos, ez a beszéd nem bizonyult igaznak. A már korábban hasonló helyre ültetett és az én időmben levágásra érett fenyvesek kitermelése után a feltételek messze voltak ahhoz, hogy cser lehetett volna ültetni. Majdhogynem ugyanott voltunk, mint az elődöm lehetett a sziklagyeppek beerdősítése idején. A feketefenyő ugyan hagyott maga alatt valami avartöbbletet, a letermelése után ez az avar a felszínre került és a nap, eső hatására gyors bomlásnak indult, tehát az a kevéske kedvező változás, amit a feketefenyves maga alatt „megtermelt”, igen rövid ideig élt, erre fafajváltást alapozni nem lehetett. A tanulság: a természet nagyon lassan dolgozik, egy vágásforduló korántsem elegendő ahhoz, hogy az igénytelen fajok helyére valamivel igényesebbet legyünk képesek ültetni. Ehhez a lépéshez ennyi idő alatt a termőhely nem tudott még „fel nőni”.

A folyamat hosszúságának becsléséhez álljon itt másik példa. Az alföldi homokterületen a nyílt pusztai homokgyepekben gyakran fordul elő borókabozót (pl. bugaci ősbörökás). Ilyen helyeken a borókák között alig mutatkozik valami lágy szárú növény, inkább a csupasz homokfoltokat szemlélhetjük. De a boróka között egy-egy szál fehér nyár is felléphet. (A termőhely minőségének megfelelően erdős-sztyepp klímában, többlet-

vízhatástól független, meszes homok vázlatajon.) Növekedése igen gyenge, törzse girbe-gurba és az egyes egyedek egymástól kiáltásnyi távolságban vannak. Ennél fejlettebb fokot képvisel és botanikai szakmunkák szerint a következő szukcessziós fokozat az, ha a nyárok magasabbra nőnek, záródnak, alattuk, majd a nyár csoport szélére kiszorulva marad meg néhány boróka. Ez a borókás-nyárasnak nevezett növénytársulás (Junipereto-Populetum albae). Ahhoz, hogy ez a társulás kialakulhasson, kell legalább 15-20 cm vastagságú humuszos szint a futóhomok tetején. Most tekintünk el attól, hogy ez a borókás-nyáras csak speciális terepformában jelenik meg (mélyedés a bucka hátán vagy szélmentes buckaoldal – mint azt a homokkutatás nagyja, Babos Imre, leírta), maradjunk csak a talajnál fejtegetésünk érdekében.

Füleki György A talaj című munkájában egyik helyen azt írja, hogy 1 cm vastag humuszos talajréteg kialakulásához 100 évre van szükség. Vagyis a borókásnyárashoz szükséges talaj 1500-2000 év alatt alakulhat ki. Ez annyit jelent, hogy csak azok a borókás homokpusztagyeppek alakulhatnak át a fejlettebb borókásnyárasra, amelyek már úgy Krisztus születése körül is léteztek, tehát elég idő volt ahhoz, hogy a szükséges humuszos szintvastagságot létrehozzák. Egy 60-80 éves vágásforduló (feketefenyő esetén ez a gyakori!) korántsem elegendő, hogy ilyen változást okozzon és lehetővé tegye a fejlettebb szukcessziós fokozat kialakulását. Nem állítom, hogy a feltüntetett időtartam minden szukcessziós fokozat esetén azonos lenne, vannak gyorsabb változások is (pl. a nyugati határszél vágásaiban megjelenő nyírek, rezgőnyár stb. felferődése után gyorsabb a következő lépcsőfok), arra azonban a fejtegetés mégis utal, hogy

1. a szukcessziót csak akkor tudjuk előremozdítani, ha a termőhelyi átalakulás megtörténik ahhoz, hogy az újabb növényi fokozat életképes legyen és

2. az egyes fokozatok időigénye nagyon hosszú, egy-egy emberélet vagy vágásforduló ehhez semmiképpen nem elegendő. Mindez természetesen csak a szukcessziósor előrelépésre igaz, a leépülés, a degradálódás annál jóval gyorsabb. Itt tehát lehetségesek gyorsabb lépésváltások, de ezekkel ne foglalkozunk, mert ha ilyenek vannak, az szakszerűtlen emberi területhasznosítás következménye. Ezt ne kívánjuk mesterségesen elősegíteni.

BIDLÓ ANDRÁS – KOVÁCS GÁBOR – NYÁRI LÁSZLÓ

Csemetekerti talajok tápanyag-ellátottságának vizsgálata

Bevezetés

Az elmúlt néhány esztendőben főként a mezőgazdaságban, de az erdészeti csemetetermesztést tekintve is – mivel a mezőgazdasági műveléshez hasonló technológiákat alkalmaz – jelentősen visszaszorult a tápanyag-ellátottsági kérdések vizsgálata. Ennek alapvető oka, hogy a szerves és műtrágyák ára jelentősen emelkedett, ezért gazdaságosságuk alkalmanként megkérdőjelezhető, ha nem szakszerű a végrehajtásuk. Számtalan szabadföldi és tenyészvény-kísérlet bizonyítja azonban, hogy az intenzíven művelt területeken nem tekinthetünk el a rendszeres tápanyag-utánpótlástól, mert amennyiben ezt nem tesszük, néhány év után jelentősen romolhatnak a termesztés feltételei.

Mindenkiben felmerül a kérdés, *mit kell pótolni és milyen mennyiségben*. A legkézenfekvőbb az lenne, ha a csemeték által évről évre a területéről elvitt különböző tápelemek mennyiségét pótolnánk vissza. Ehhez viszont pontos ismeretek szükségesek a csemeték által kivont tápelemek mennyiségéről. Ma már megfelelő és pontos segítséget ad a növényanalízis, azaz az egyes növényi szervekben lévő tápelemek meny-

nyiségének meghatározása. Ez az ún. *mérleg elvre alapozott tápanyag-utánpótlás*, ami azt jelenti, hogy minden évben a csemetékkal a területéről kivont tápelemek mennyiségét visszapótoljuk. Ennek előfeltétele azonban az, hogy a talajok jó tápanyag-ellátottsági szinten legyenek. Amennyiben ennél kevesebb tápelem áll rendelkezésre, úgy szükséges az ún. *feltöltő trágyázás*, azaz mindaddig, amíg a kívánt szintet el nem érjük, több tápelemet juttatunk a talajba, mint amennyit onnan a növények elvonnak.

Talajvizsgálatok elvi alapja

Mikor mondhatjuk azt, hogy a talajunk *tápanyagban jól ellátott és mitől függ ez?* Nagyon jó kérdés, amelyre a választ igazán egzakt módon nem is ismerjük. Mivel az egyes fajok csemetéinek eltérő tápanyagigénye van, más a tápelemek feltáródásának, és a növény általi felvételének sebessége, módja stb., ezért növényfajonként külön kellene ezt megállapítani. Valamilyen kivonószerezettel meghatározott tápelemtartalom a talajban önmagában még nem mond semmit a talaj tápanyag-szolgáltatásáról (po. 50 mg

foszfor/100 g talaj). Abszolút érték nem játszik szerepet, csak akkor adunk valós értelmet ezen mennyiségeknek, ha azokat a különböző csemetékkal kalibráltuk. A kalibrálás nem jelent mást, mint azt, hogy egy adott módszerrel a talajban meghatározott tápelemmennyiség mellett figyelemmel kísérjük a különböző csemeték növekedését, és a válaszreakciójukból következtetünk arra, hogy az adott mennyiség gyenge, közepes vagy jó növekedést eredményez-e a csemetéinket tekintve (Buzás, 1987). Ehhez talajtípusonként, növényfajonként számos tenyészvény- és csemetekerti kísérletre lenne szükség.

A mezőgazdasági kutatásban működő tartamkísérletek már évtizedek óta felbecsülhetetlen mennyiségű és értékű adatokat szolgáltatnak az egyes növények növekedése és a talajok tápelem-ellátottságának vizsgálata vonatkozásában. Ehhez képest mi az erdészeti gyakorlatban csak tapogatózunk és „hasraütésszerűen” számítjuk ki a szükséges tápanyag-utánpótlást, ha egyáltalán foglalkozunk ezzel a kérdéssel, ha egyáltalán komolyan vesszük. Csak kevesen számoltak azzal, hogy milyen anyagi előnye lehet a gondosan végrehajtott tápanyag-utánpótlásnak. Jelentős költséget takaríthatunk meg, ha ismerjük, talajaink az egyes tápelemeket illetően mennyire ellátottak. Eddigi gyakorlatunk alapján kijelenthetjük, hogy erdészeti csemetekertjeinkben nagyon gyakran előfordul, hogy egyes tápelemeket túladagolnak (felesleges pénzkidobás), más tápelemekből pedig hiány lehet (nem számba vett termés kiesés). Példa lehet erre a meszes termőhelyeken álló csemetekertekben fellépő felvehető foszfor-, vas- vagy cinkhiány, esetlegesen a makrotápelemekből való túltrágyázás vagy savanyú talajokon ugyancsak foszforhiány.

Száradékgazdálkodás

Az élettér javítása kellő mennyiségű élettelen fának, farészeknek az erdőn hagyásával már évek óta célként szerepel a németországi Freiburg város erdejének üzemtervében. Ennek megvalósításához megfelelő „száradék-gazdálkodási” elgondolás kialakítására volt szükség. Az ilyen anyag előzetes felleltározásával a következők voltak javasolhatók:

Mintegy kilométernyi távolságban, hektárnyi nagyságú, idős állományrészeket a természetes fejlődésnek kell fenntartani – egészen a szétesésig –, a közöttük lévő részeket pedig kiegészítésül 0,1-0,3 ha-nyi idős vagy elhalt csoportokat kell meghagyni. Ezeket a helyszínen ki kell jelölni és feltérképezni. A hálózat hézagmentes kialakításához célszerű fiatalabb részeket is kijelölni és a használat alól mentesíteni. Ez az adott esetben 1,4%-át tette ki az összterületnek.

Kiegészítésül javasolhatók még a továbbiak:

- kímélni kell a felújítás során jelentkező – főként lágú – pionírfajokat;
- éppen elhalt faegyedeket állva kell hagyni;
- „száradékvarománysokat” meg kell hagyni – ha nem ártanak – értékfának, de meg kell jelölni azokat;
- fészkelő és odúfákat meghagyni, vágás előtt jelölni;
- az első törzsrészen értékvesztett fákat magas tuskóval dönteni;
- döntéskor a koronát lehetőleg az erdőn hagyni;
- kitemeléskor az állományban 5-10 fából álló, idős csoportokat meghagyni;
- idős egyedeket és száradékokat az erdőszéleken lehetőleg fenntartani.

(AFZ/DW 1996. 20. Ref.: Jérôme R.)

Csemetekerti mintavétel

A jelenlegi gyakorlatban egy adott csemetekert tápanyag-utánpótlásának meghatározásakor a Termőhelyisme-

rettani Tanszéken kidolgozott eljárás alapján az alábbiak szerint járunk el:

– A termőhelyekre vonatkozó legfőbb, legfontosabb információ a termőhelytípus-változat ismeretével már a rendelkezésünkre áll. Amennyiben ez a kertes még nem ismert, meghatározzuk a termőhelytípus-változatot. Ezen termőhelyi adottságokat a csemetekerti gazdálkodás során természetesen befolyásoljuk, így a hidrológiai viszonyokat öntözéssel, a genetikai szintezettséget v. talajrétegezettséget, ill. néhány talajtulajdonságot talajműveléssel és trágyázással stb. A termőhelytípus-változat meghatározásához elvégezzük az erre a célra kiásott talajszelvény leírását és a szükséges laboratóriumi vizsgálatokhoz történő mintavételt.

– Ezzel egy időben végezzük el a parcellákra osztott csemetekert parcella-átlagmintáinak begyűjtését a tápanyag-utánpótlás meghatározása céljából. A parcellák kialakításakor figyelembe kell vennünk a termesztett csemete fajtát, fajtáját; az esetlegesen megváltozó termőhelyi viszonyokat (pl. a humusztartalom változását a szín alapján); és mindvégig törekedni kell a parcellaméret csökkentésére (megbízhatóság). A parcellákban egyenes hálózatban haladva több helyen (általában 20 m-enként) mintát veszünk a parcella talajának 0-15, ill. 15-30 cm-es rétegéből.

– Az egyes pontminták vétele után a kijelölt parcellákra átlagmintát képezünk, ami a meghatározáshoz szolgál talajmintát adja.

Talajvizsgálatok

A talajszelvény, ill. parcellák mintáinak laboratóriumi vizsgálata során a következő vizsgálatokat végezzük el: a talaj kémhatásának mérése (pH), szén-savas mésztartalmának ($\text{CaCO}_3\%$), hidrolitos és kicserélődési savanyúságának (y_1 , y_2), vázartalmának (Váz%), Arany-féle kötöttségének (K_A), humusztartalmának (H%), mechanikai összetételének (A%, 1%, Fh%, Dh%) meghatározása. A tápanyagok meghatározásakor az összes nitrogént (N%) Kiedahl-módszerrel, a foszfort és a káliumot ammonlaktátos kirázattól (AL-P, AL-K), a kalciumot és a magnéziumot káliumkloridos kirázattól (KCl-Ca, KCl-Mg), a nyomelemeket pedig a talajok kémhatásától függően vagy

EDTA vagy DTPA, kirázattól (EDTA/DTPA-Mn, -Cu, -Zn) határozzuk meg.

A laborvizsgálatok során kapott mérési eredmények értékelésére alapozva megadjuk az alapadatokat a szükséges tápanyagpótlások tervezéséhez.

Tápanyag-utánpótlási terv

Az ún. „alapadatok” mérőszámai alapján a makro- és mikrotápelemeket különböző tápelem-ellátottsági kategóriákba (igen gyenge, gyenge, közepes, jó, igen jó) sorolhatjuk. Az így kialakított osztályoknál a nitrogénellátottság megítélésekor a genetikai talajtípus és az Arany-féle kötöttség alapján, foszfor esetében genetikai talajtípus és $\text{CaCO}_3\%$ szerint, káliumnál a nitrogénnel analóg módon; Mg, Zn, mikroelemek esetében az Arany-féle kötöttség alapján stb. találjuk meg a tápanyag-ellátottsági fokozatok mérőszámait. Jelenleg még nem állnak rendelkezésünkre speciálisan erdészeti csemetermesztésre vonatkozó mérőszámok, ezért kénytelenek vagyunk a szántóföldi növények, a szántóföldi zöldségnövények és a gyepek egyesített határértékeit (Buzás, 1983) használni, melyek adatai a csemetermesztésben is alkalmazhatóak, illetve alkalmazhatóságuk felülvizsgálatot kíván.

A tápanyag-ellátottság mérőszámának ismeretében meghatározzuk azt a hiányt, amely az általunk kívánatosnak tartott (igen jó vagy jó) tápanyag-ellátottsági kategória alsó határértékének eléréséhez szükséges, vagyis meghatározzuk az ún. „optimális talajmodell” tápanyag-ellátottsági értékeit a vizsgált

mintákra. Az Erdészeti és Faipari Egyetem Termőhelyismerettani Tanszékén kidolgozott modell alap gondolata az, hogy az egész vegetációs időszak alatt öntözhető erdészeti csemetekertekben kitüntetett egy elméleti úton választott ún. „optimális talajt”. Az „optimális talajnak” az a jellegzetessége, hogy a csemetermesztés szempontjából fontos valamennyi tulajdonsága kedvező. Nevezetesen: a talaj kémhatása, a fizikai talajféleség, mésztartalom, humusztartalom, a könnyen oldható foszfor és kálium mennyisége olyan, hogy még éppen lehetővé teszi a genetikailag determinált határig a növény zavartalan növekedésének megvalósulását (Varjú et al. 1990).

Számítás során a 0-15 és a 15-30 cm-es rétegek eredményeit súlyozás nélkül átlagoljuk – ha a talaj szintezettsége ezt szükségessé teszi, egyes parcellákban vagy akár egész csemetekerteket tekintve is célszerű súlyozni az átlagolni szánt eredményeket. Majd 1 ha területre vonatkoztatva kiszámoljuk az adott parcellában a tápelem mennyiségét és az esetlegesen jelentkező hiány megszüntetéséhez szükséges pótlás mértékét. Az ún. „feltöltő trágyázás”-sal egy időben célszerű végrehajtani a talajok meszesését is, ha azt a pH, a hidrolitos és kicserélődési aciditás értékei szükségessé teszik. A „feltöltő trágyázást” több év (3-4) alatt tudjuk hatékonyan és gazdaságosan megvalósítani. Törekednünk kell, hogy ennek során a lehető legnagyobb mértékben alkalmazzunk szerves trágyát, amellyel nemcsak a makrotápelemek kijuttatása történik, hanem nagyrészt a mikroelemek pótlása is megvalósul. A különféle trágyák kijuttatása mellett a javaslatunk mindig öntözéssel is számol, ami nemcsak

A helyenként még Németországban is előforduló sarjerdőnek átalakításához a freiburgi kutatóintézetben kidolgozták a madárcseresznye közepérdővé való átalakítás modelljét.

Eszerint 0,1-1,0 ha nagyságú területen tarra vágunk, 2,5x5 m-től 5x10 m hálózatban 200-800, 2-3 éves madárcseresznyét telepítenek. A 125 cm körüli magasságú ültetési anyagot vadkár ellen egyedi védelemben részesítik, fejlődő koronájukat a feltörő sarjak nyomásától védik, majd a törzset 10 m magasságig nyesik. Gyérités során ügyelnek, hogy a fatávolság nagyobb legyen a mellmagassági átmérő 25-szörösénél és így érik el végül is a 100-as törzsszámot. Véghasználat 60 éves korban, a sarjállomány együttes kitermelésével.

A modell 4 éve kísérlet alatt áll. A mind élettani, mind gazdasági eredmények rendkívül biztatóak és az eljárást különösen a magánerdőnek ajánlják. Javítja ez egyben a császármadár életkörülményeit is.

(AFu) 1996. 7. Ref.: Jérôme R.)

a növények vízigényét elégíti ki, hanem a tápelemek gyökérhez kerülését és azok növény általi felvételét is lehetővé teszi. A szerves trágyában levő N, P₂O₅, K₂O mennyisége a kiszórás utáni első és második évet tekintve ismert alapadat. Esetleges mikroelem műtrágyázás végrehajtása során figyelembe kell vennünk a ha-ra vonatkoztatva kijuttatott N, P₂O₅, K₂O mennyiségeket, mert ezek változása befolyásolhatja a mikroelemek feltáródását.

Miután a feltöltő trágyázással elértük az „optimális talajmodellben” leírt állapotot, már csak az egyes csemeteféleségek által kivont tápanyagok visszapótlását kell elvégezni. Az erdészeti csemetekerti tápanyag-visszapótlás alapelveit az 1960-as, 70-es években Gyarmatiné Proszta Sára és Járó Zoltán munkáiból ismerjük. Az általuk közölt adatok alapján ismert fafajú, fajtajú, korú csemete által kivont tápanyagok mennyiségét a darabszámmal szorozzuk meg és azt pótoljuk vissza a vizsgált parcellában; vagyis szinten tartjuk az általunk megkívánt tápelemellátottságot, az „optimális talajmodellt”. A Gyarmatiné Proszta Sára által különböző csemetekre megadott alapadatok számos esetben jelentősen eltérnek az Erdészeti és Faipari Egyetem Termőhelyismerettani Tanszékén elvégzett mérések eredményeitől (*Bidló-Kovács, 1995, Kovács-Nyári, 1996*). Ez a nagyarányú különbség azért áll fenn, mert az általa megadott adatok országos átlagot képviselő eredmények, amelyek lényegesen eltérhetnek az egyes tájakon fafajonként külön-külön meghatározott tápelem-mennyiségektől. Ne felejtjük el, hogy az egyes csemetekben található tápelemek mennyisége jelentősen eltér a különbö-

ző talajokon. Olykor az egyes tápelemeket illetően ugyanazon talajon két különböző fajfajú csemete tápelemtartalma között kisebb eltéréseket találunk, mint ugyanazon fajfaj meszes és savanyú talajon termesztett csemeték között.

Éppen ezért a „szinten tartó trágyázás” végrehajtása során vizsgálatainkat és az általunk javasolt tápanyag-utánpótlást növényelemzéssel is kiegészítjük. Ez mindaddig szükséges, míg a legfontosabb alaptulajdonságú talajokra külön-külön nem rendelkezünk a legfontosabb erdészeti fajokra nézve a szükséges kalibrált alapadatokkal. A tápanyag-utánpótlást, ahol tudjuk, éppen ezért kisebb kísérletekkel is kiegészítjük, amelytől az általunk javasolt tápanyag-utánpótlás helyességét reméljük. Ebben a munkában a legtöbb erdészet baráti együttműködésére mindig számíthatunk Ásotthalomtól Bajcsáig vagy Hajdúhadháztól Városházán át Sopronig.

Összefoglalás

Az utóbbi évek drasztikus szerves trágya és műtrágya áremelkedései rászorítják a gazdálkodókat, hogy a tápanyag-utánpótlást tudatosan végezzék el. Ennek jelentős költségmegtakarítás az eredménye. Az elvi nehézségek rövid ismertetése során vázoltuk az elmúlt években az Erdészeti és Faipari Egyetem Termőhelyismerettani Tanszékén a csemetekertek tápanyag-utánpótlási terveinek elkészítésekor alkalmazott eljárást. Ebben helyet kap a talajvizsgálatok mellett a növényanalízis is, amellyel a legpontosabban állapíthatjuk meg, hogy az adott területről a csemetékkel milyen mértékben vonjuk

A novemberi számban említett „Termőföld védelme” című gödöllői konferencia írásos anyaga megjelent. Az érdeklődők megrendelhetik dr. Szabó Lajos egyetemi tanárnál, 2103 Gödöllő ATE. Trópusi Tanszék, Pf.: 303. Telefon: 28-330-601, fax: 28-310-804. A kiadvány ára 500 Ft/db. Kérésre csekket küldenek és a befizetési csekk eredeti vagy másolatának beérkezése után azonnal küldik a kiadványt.

ki a tápelemeket és milyen mértékű visszapótlás szükséges. A javaslataink alátámasztására, ahol erre alkalmunk nyílik, kisparcellás kísérletek beállítással segítik elő a csemetekerti növénytermesztés nagyobb hatékonyságát. Köszönet mindazon kollégáknak, akik ebben a munkában rendszeresen segítenek és támogatnak bennünket az egész országban.

Irodalom

Bidló A. – Kovács G. 1995: A Lábodi Erdészeti Gyöngyöspusztai csemetekertjének termőhelyi viszonyai és a javasolt tápanyag-utánpótlás (Kutatási jelentés, Sopron)

Buzás I., 1983: A növénytaplálás zsebkönyve (Mezőgazdasági Kiadó, Budapest)

Buzás I., 1987: Bevezetés a gyakorlati agrokémiába (Mezőgazdasági Kiadó, Budapest)

Kovács G. – Nyári L. 1996: A BEFAG Bakonyszentlászlói Erdészeti csemetekertjeiben végzett talaj- és növényvizsgálatok eredményei (Kutatási jelentés, Sopron)

Varjú P. – Jakab J. – Kovács G. – Kovács G.-né – Szemeréy T.-né 1990: A talaj tápanyag-ellátottságának és a nemesnyár és szürkenyár csemeték tápanyagfelvételének meghatározása a solti csemetekertben (Kutatási jelentés, Sopron).

Érdekes cikket közölt a francia erdészeti szaklap technika rovata a lausannei, svájci polytechnikum két kutatója, *Sandoz* professzor és *Lorn* mérnök tollából.

A nevezettek ultrahangú (Ultraszonos) készülékkel a lábon álló fák belső szerkezetét vizsgálták és az esetleges károkat igyekeztek felfedezni. Az eljárás igen fontos, mivel Svájcban és Franciaországban is a faállományt vagy az egyes fákat lábon álló állapotban, árverés folyamán adják el, becslés alapján. Így a belső károkat egy „Sylvatest” eljárással végzik, teljesen automatikusan. Az eljárás igen megbízható és a gyakorlat számára értékes adatokat ad, tehát a fakitermelők és a fakereskedők az élő fákon láthatják, hogy milyen minőségű fát vásárolnak a fakitermelés előtt.

(*Revue Forestière Française n° 3 Nancy, Franciaország.*
Ref.: dr. Tóth János)