

FRANCIAORSZÁGI EREDMÉNYEK, HAZAI GONDJAINK A TÖLGY- ÉS BÜKKMAKK TÁROLÁSÁBAN

SZEPESI ANDRÁS

Erdőgazdálkodásunkban meghatározó szerepet tölt be a kereken 360 ezer ha tölgyes és 103 ezer ha bükkös terület, amely együttesen a faállománnyal borított terület 29,3%-át, az ország fakészletének kereken 40%-át teszi ki. A bükk területének megtartása, némi növelése, a tölgyesek területének további jelentős növelése a következő évek erdőgazdálkodásának fontos feladatai közé tartozik.

Az évenkénti erdősítéshez a tölgy fajokból 60—70 millió, a bükkből 5—6 millió a csemeteigény. Közismert, hogy főként a makktermés időszakossága miatt, nem tudjuk ezt az igényt minden évben egyenletesen kielégíteni, s ez akadályozza az erdősítéstervezés szakszerű elvégzését. Még nagyobb feladatot ró a szakemberekre, ha a tölgy és bükk mesterséges erdősítésben a genetikailag nagyobb értékű szaporítóanyagot kívánják felhasználni, mivel ez a makkbegyűjtés körét jelentősen leszűkíti. Márpedig erdeink fatermésének minőségi és mennyiségi javításában ennek nagy szerepe van. Ezzel összefüggésben megtörtént a magtermelő állományok ismételt kijelölése és folyamatban van azok pontos nyilvántartásba vétele. Amennyiben a jövőben döntő mértékben ezekről kívánjuk a csemetetermeléshez szükséges tölgy- és bükkmakkot begyűjteni, egyre sürgetőbben vetődik fel a makk több éven át történő tárolásának megoldása. Ez lehetővé tenné, hogy a jó makktermő években több évi szükségletet gyűjtsünk be a legnagyobb genetikai értéket képviselő állományokból. A bükkmakk tartós tárolásában a hazai kutatás és gyakorlat is ért el eredményeket; ezt a gyakorlatban már alkalmazzák, de az egységes, hatékony rendszere, biztonságos technológiája még nem alakult ki. A tölgy-makk nagyüzemi, tartós tárolása nálunk még megoldatlan.

Az utóbbi években jelentős összegeket fordítottunk a szaporítóanyag-termelés fejlesztésével összefüggésben hűtőházak építésére. Ezek jelenleg elsősorban gyökeres ültetési anyag, dugvány és csak kismértékben az erdei magvak hűtőházi tárolását szolgálják. A magvak — beleértve a tölgy-, bükkmakkot és egyéb lombos fajok magvait — koncentrált, kiforrott hűtőházi tárolási technológiája még nem alakult ki.

Fentiek figyelembevételével érdemes áttekintést adni a tölgy- és bükkmakk kezelése, tárolása terén Franciaországban elért eredményekről, amelyekről az Office National des Forêts kiadványa, a *Bulletin technique* 1986. évi 16. száma számol be.

Franciaországban a Jura-hegységben levő Joux község határában elterülő erdő területén a korábban, 1949-ben megépített, modern toboztároló mellett, 1982 őszére felépítették a tölgy-, bükkmakk és egyéb lombos fajok magjának kezelésére és tárolására alkalmas, korszerű magkezelőt, -szárítót és -tárolót (a továbbiakban röviden: tároló). Erről AZ ERDŐ 1986. áprilisi számában *Keresztesi Béla* akadémikus már tájékoztatást adott egy referátumban. A tá-



A Zalai EFAG bajcsai hűtőtárolója (Prág F. felvétele)

roló megépítését megelőzően 12 éven át végeztek kísérleteket a tölgy-makk tartós tárolására. A tárolót a kapott eredményekre alapozva építették fel. Az épület hossza 90 m, átlagos szélessége 30 m, alapterülete, a talaj szintje alatt beépített 140 m²-rel együtt 2967 m². Váza rétegelt-ragasztott tartószerkezet. Ebben az épületben helyezték el a magkezelő, -szárító és -tároló berendezéseket, a magvizsgáló laboratóriumot és az adminisztrációs helyiségeket. A tölgy-makk tárolása két, egyenként 150 tonna kapacitású, a bükkmakk tárolása egy 30 tonna kapacitású hűtőkamrában történik. Ily módon egyidejűleg 300 tonna tölgy- és 30 tonna bükkmakkot tudnak tárolni. Úgy számolják, hogy ebből a mennyiségből 30 millió tölgy- és ugyancsak 30 millió bükkcsemetét tudnak előállítani. A tölgy-makk tároló kamrák $-1\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ig, a bükkmakk tároló kamra $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ -ig hűt. Van még egy előkészítő és az átfekvő magvak kezelését szolgáló hűtőkamra, amely $+3\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on működik. Az épület és berendezéseinek adó nélküli beruházási költsége 1982-ben 9 millió 512 ezer frank volt.

A tölgy-makk kezelése, szárítása és tárolása

A makk begyűjtése az ország egész területéről történik, a genetikai szempontból értékes állományokban. A gyűjtést egyazon állomány alatt, 3–4 ismétlésben végzik, 4–5 napos kihagyásokkal. A begyűjtött makkot beton- vagy pallóaljzattal rendelkező, jól szellőző tárolószinbe viszik, ahol naponta egy-két alkalommal átkeverik. Amikor már 2–4 tonnányi összegyűlt, azt jutazsákokba, nejlonthálókba vagy rakodólapos ládába rakják és teherautón — kivételesen vasúton — Jouxba szállítják.

Itt, megfelelő tisztítás után, hőkezelésnek vetik alá. A hőkezelés a gombák, elsősorban a *Ciboria batschiana* elleni védekezést szolgálja. Lényege, hogy a tölgy-makkot $41\text{ }^{\circ}\text{C}$ hőmérsékletű vízben áztatják, 3 óráig keresztül. A vízhez bármilyen növényvédő vagy egyéb szer hozzáadása felesleges. Ez a kezelés nem gyógyító jellegű, csak meggátolja a makk belsejében a gomba kifejlődését és megakadályozza terjedését egyik makkról a másikra. A kezelés egyenként 2 m³-es, fedéllel jól zárható, hőtartó kádakban történik. Nagyon fontos, hogy a kezelés alatt a víz hőmérsékletét egyenletesen $41\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on tartsák, ezt megfelelő berendezésekkel biztosítják. A hőkezeléshez tíz kádat építettek be.

Folyamatos ellátás esetén, napi 16 órás műszakban, 12 tonna tölgymakkot tudnak hőkezeln.

A hőkezélést követi a *makk szárítása*, ez a sikeres tárolás szempontjából az előbbihez hasonló, kényes művelet. A szárítás időtartama és intenzitása magtételenként és a meteorológiai viszonyok függvényében változik. A szárítóberendezésbe helyezett makkon keresztül először 30—53 °C hőmérsékletű meleg levegőt áramoltatnak, fél, egy órán keresztül, majd ezt követően a 15—18 °C hőmérsékletű környezeti levegőt áramoltatják, átlagosan két órán keresztül. A szárítás mértékét a műveletek közben és alatt nedvességtartalom-vizsgálatokkal ellenőrzik. A biztonságos tároláshoz a 40% körüli víztartalmat kell elérni, s az sohasem lépheti túl a 48%-os értéket, amely küszöbérték felett a csírázási százalék csökken. Az optimális érték 42—48% víztartalom között van. Mivel a tárolás folyamán elkerülhetetlenül vízvesztés lép fel, előnyösebb a 48% küszöbértéket megközelítő víztartalmat elérni. A 40%-os víztartalom alatti magtétéleknél a csírázás lecsökken.

A megfelelő nedvességtartalomra szárított tölgymakkot vasalt, rakodólapos *deszkaládákba rakják*. A ládákat a jobb szellőzés céljából, 3 rekeszre osztják két műanyag háló fal közbeiktatásával. Az oldaldeszák között kb. 10 mm-es hézag van, amely nagymértékben elősegíti a magtételek gyors lehülését a hűtőkamrában a szárítás utáni mintegy 15—20 °C-ról 0 °C-ra. Ha a deszák közötti rés 3 mm, akkor egy láda tartalma 4—6 hét alatt hűl le —1 °C-ra, míg ha a rések 10 mm-esek, ugyanez 48 óra alatt megy végbe. A ládákat célszerű teljesen teletölteni, hogy ezzel is megakadályozzák a további vízvesztést. Az 1 m³ úrtartalmú, 70—75 kg súlyú ládába egyenként kb. 600 kg tölgymakkot tudnak betárolni. Valamennyi ládának a külső és belső felére, illetőleg szükség esetén belül a rekeszekre — ugyanis a három rekesz lehetővé teszi, hogy egy hádában háromféle magtétel is lehet — ráhelyezik a *származást azonosító címkét*.

A 15—18 °C hőmérsékletű, 42—48% víztartalmú makkal megtöltött ládákat azonnal a —1 °C hőmérsékletű *hűtőkamrákba viszik*; ott a makkok 2—5 nap alatt 0 — +1 °C hőmérsékletűre hűlnek le. Ezt követően a ládákat öt szintben egymásra rakják és kiemelt figyelemmel felügyelik a hőmérséklet alakulását. A hőmérséklet jelentős változása — 3—5 °C, sőt olykor még több — következhet be a párologtató jégtelenítések, vagy ha a hűtőberendezésben üzemzavar keletkezik. A hőmérséklet-változást nagyon rövid idő alatt kell megszüntetni. Különösen a ládák belsejében nehéz a hőmérsékletet megfelelően szabályozni, mert a makk intenzíven lélegzik és szén-dioxid szabadul fel. A —1 °C hőmérséklet tartása igen fontos, mert 0 °C-on a makk már csírázásnak indulhat, és —5 °C alatti hőmérsékletnél a csírázóképeség jelentősen csökken.

A hűtőkamrában a levegő nedvességtartalmának a lehető legmagasabbnak kell lennie: ezt egyelőre kizárólag a betárolt makk tartja fenn. A begyűjtést és betárolást követő decemberben a levegő nedvességtartalma meghaladja a 90% relatív páratartalmat, 6 hónap elteltével kb. 85%-ra áll be. A tárolás folyamán a kamrákat légmentesen kell zárni és az ajtók nyitva tartását minimálisra kell korlátozni, mivel az zavaró körülményeket válthat ki. A hűtőkamrába történő betároláskor az egyes magtételekből mintát vesznek és *csírázási próbát* végeznek. A második mintát a begyűjtést követő télen, majd a harmadikat ősszel — és így tovább — veszik. A tárolás alatt célszerű a ládákból a szén-dioxidra nézve is levegőmintát venni és folyamatosan figyelemmel kísérni annak alakulását.

A Joux-i tölgymakktárolóban az eddig kapott eredmények még eléggé heterogének az ilyen berendezés beindításával járó, elkerülhetetlen nehézségek miatt. 1982 őszén 150, 1984 őszén 90, 1985 őszén 65 tonna tölgymakkot tároltak be. Az 1982-ben betárolt makk egy része 1984-ben közepes, míg másik része kedvező — 1984. júliusban 70—80%-os csírázóképeségű — eredményeket adott. A makk betároláskori víztartalma és a csírázóképesége közötti szoros összefüggést az itt kapott eredmények is egyértelműen igazolják. Az eddigi eredmények alapján biztosra vehető, hogy a francia erdészek megoldották a tölgymakk több éven át történő tárolását. Az eredményes tárolás nagy technológiai fegyelmet igényel a munka minden szakaszában. Nagyon fontos, hogy az egyes műveletek a begyűjtéstől a betárolásig folyamatosan és gyorsan kövessék egymást. A tölgymakk több éven át történő sikeres tárolásától várható, hogy a következő években egyenletes csemeteellátást tudnak biztosítani a tölgyfélékből. Nagy szerepe van még a tárolásnak a tölgyesek genetikai értékének növelésében. Jó makktermés idején a legszebb állományokból gyűjtik be a több évre elegendő tölgymakkot, és ezt használják fel a csemetetermelésben.

A bükkmakk begyűjtése, kezelése és tárolása

A makkgyűjtést októberben vagy novemberben végzik. Az egyes állományokból gyűjtött makktételek 50—300 kg-ot tesznek ki. Az összegyűjtött makkot 8—15 napig jól szellőzött *szinben helyezik* el, 5—8 cm vastagságban kiterítve; ezt naponta 1—2 alkalommal átkeverik. Az így előkészített makkot jutazsákokban a Joux-i makktárolóba szállítják.

A beérkezéskor az egyes tételeket ládába, dobozokba vagy nejlonhálóba teszik, nyers állapotban lemérik és megcímkézik. Valamennyiből mintát vesznek a magvizsgáló laboratórium részére; ezeket +3 °C-on csíráztatják. Egyben meghatározzák a szárítás előtti víztartalmat. A beérkezéskor a víztartalom 20—55%, többnyire 25—35% között van.

Az első művelet a bükkmakk *szikkasztása*. Ez végezhető 12—15 °C hőmérsékletű környezeti levegőben, ha a makk víztartalma 30% alatt van, vagy 18—25 °C hőmérsékletű szárítóban, ha a víztartalom meghaladja a 30%-ot. Ez a művelet 8—48 óráig tart. Ezt követően megtisztítják a makkot a szennyező anyagoktól (fa-, levélhulladék, kupacsok, föld, kis kavicsok stb.). A tisztítás a szennyező anyagok milyenségétől függően több menetben is történhet. A Joux-i tárolóba beépített gépi berendezéssel naponta bruttó 1 tonna bükkmakkot tudnak megtisztítani. Ezután a szárítás kétféleképpen történik aszerint, hogy a makkot a következő tavasszal fogják elvetni vagy több éven át tárolni fogják. Amennyiben a következő tavasszal elvetik a makkot, akkor 18—20 °C-on, 12% víztartalomig szárítják ki. Ebben az esetben a tárolás +3 °C-on történik, rakodólapos ládában a következő év február—márciusáig. A több éven át tárolandó bükkmakkot az első menetben 18—20 °C-on ugyancsak 12% víztartalomig szárítják. Ezt egy hosszabb, kényesebb szárítás követi pihentetési és levegőáramoltatási szakaszokkal, amíg a makk nem éri el a 8—9%-os víztartalmat. Ez a művelet 2—8 napon át tart a szárítandó mennyiség és a meteorológiai viszonyok függvényében. A víztartalom pontos ellenőrzése után a makkot légmentesen záró fémdobozokba teszik; ezeket beszámozzák, megcímkézik és lemérik. A *betárolás* előtt minden tételből mintát vesznek a csíráztatáshoz. A tárolás hűtőkamrában, —5 °C hőmérsékleten történik. Az eddigi tapasztalatok szerint ezzel a módszerrel 8 évig lehet tárolni a bükkmakkot, 70—80%-os csírázóképeség megtartásával. Az ily módon történő tárolás után a bükkmakk átfekvővé válik. Ezért a vetés előtt megfelelő

kezelésben kell részesíteni. Ez lehet rétegelés nedves közegben $+3\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on, vagy közeg nélkül ugyancsak $+3\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on történő előhűtés, megfelelő víztartalom mellett. Joux-ban nagyüzemi szinten az utóbbit tervezik bevezetni, és a felhasználóknak a vetéshez megfelelően előkészített bükkmakkot biztosítani. A bükkmakk tartós tárolásával a bükk csemetetermeléshez szükséges makkból a folyamatos ellátást kívánják biztosítani az erdősírtési anyag genetikai értékének az egyidejű növelésével.

A tölgy- és bükkmakkon kívül a Joux-i tárolóban meg tudják oldani a legfontosabb egyéb lombos fajok — vadcsereesznye, kőris, juharok, gyertyán, dió stb. — kezelését és tárolását.

Összességében megállapítható, hogy alapos kutatási eredményekre, magas szintű biológiai ismeretekre és fejlett műszaki környezetre építve Franciaországban nagyarányú előrelépés történt az erdei maggazdálkodásban. A Joux-i tároló már eddig is nagy hírnévre tett szert az európai és más kontinenseken. Évenként néhány ezer látogatója van, akik között vannak turisták, tanulók, újságírók, szakemberek, kutatók, csemetekert-tulajdonosok Európából és Amerikából egyaránt.

A bevezetőben vázoltakkal összefüggésben nálunk is nagyon fontos volna ezen a területen nagyobb mértékű előrelépést tenni. Hasznos volna számunkra, ha a franciaországi eredményeket néhány szakemberünk a helyszínen tanulmányozná. Amennyiben azok ténylegesen beváltották a hozzájuk fűzött reményeket, célszerű felvetni, hogy az érdekeltek bevonásával a lombos, elsősorban a tölgyfélék és a bükk makkjának tárolására a hazai igényekkel összhangban levő, korszerű központi magtárolót létesítsünk a francia tapasztalatok alapján.

(Folytatás a 122. oldalról)

san megalapozott áttekintéssel. Ezt a hiányt pótolja a már említett erdőmérnök-szociológiai vizsgálat. Ebben a vizsgálatban és az életkörülményekkel kapcsolatos kérdéseknél hangsúlyozottan szerepelnek a lakáskörülmények.

Az OEE illetékes bizottsága által végzett és a helyi csoportok részéről támogatott munka eredményét a táblázat szemlélteti. A táblázatból leszűrhető tanulságok:

- az erdőmérnök város lakó lett ($72,1\%$ -a lakik városban),
- több mint 50% -uk saját lakással rendelkezik,
- a lakások összkomfortossága, ill. komfortossága magas arányt tükröz.

— a lakáshelyzet megoldottsága igen kedvezőnek minősíthető (összességében $94,2\%$),

— a ma még rendezetlen vagy csak részben megoldott lakáshelyzet — túlnyomórészt — 2–5 éven belül megoldódik.

A táblázatban foglalt kép pillanatnyi állapotot tükröz. Ez a kép összességében igen pozitív. Tervszerű munkahelyi szociálpolitikával ez az állapot tovább erősíthető. Végeredményben arról győződhetünk meg, hogy az erdőmérnökök körében a lakás nem tartozik a „feszítő” gondok közé.

Dr. Csötönyi József

KWF — Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik — 25 éves fenállását ünnepezték az elmúlt év őszén az NSZK-ban. Ez az intézmény a német erdőgazdaság fejlesztésének közvetlen irányítását látja el. Folytatója a két világháború között alapított Erdészeti Munkatudományi Társaságnak, illetve Intézetnek (GEFFA), fenntartói 1980 óta a szövetség és valamennyi tartomány. Szakterületei: gépvizsgálat és normázás (FPA), eljárás- és rendszervizsgálat, számítógépközpont, a munka emberi vonatkozásai, alap- és továbbképzés.

(AFZ 1987. 44. Ref.: Jérôme R.)