

A KÉRGEZÉS GÉPESÍTÉSÉNEK FEJLESZTÉSE MAGYARORSZÁGON

Major Tamás doktorandusz

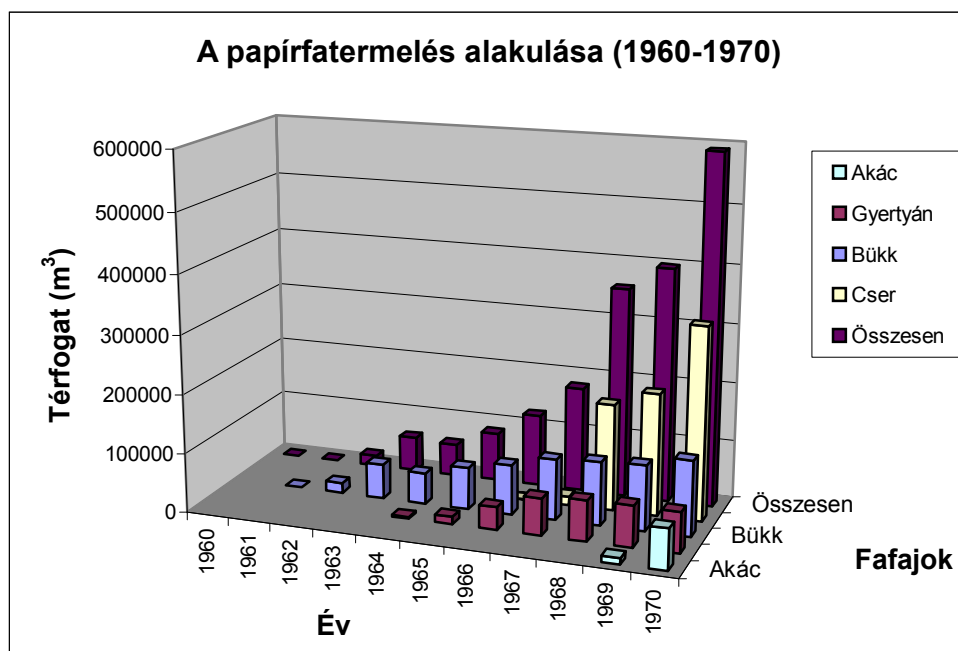
Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Erdészeti-műszaki és Környezettechnikai
Intézet

9400 Sopron, Ady E. u. 5., Telefon: (99) 518-136, E-mail: major@emk.nyme.hu

Bevezetés

Az 1950-es évek végén és a 60-as évek elején a kérgezését még szinte kizárólag kézi eszközökkel végezték. Szerszámaik a fejsze és a vonókés volt. Mindkét eszközzel végzett munka esetében jelentős volt a faveszteség. Ez a munka kis termelékenységet eredményezett, s egyben nagy önköltséget. A faveszteség fejsze esetében elérte a 10, vonókés esetében pedig az 5%-ot.

Az 1960-as években a világ iparifa hányadának egyre növekvő százalékát a papírfa választék adta, és nem volt ez másképpen Magyarországon sem (1. ábra).



1. ábra. A papírfatermelés alakulása (1960-1970)

A papírfa választék kérgezésre szorult, ezért növekedett a kérgezés iránti igény. A megnövekedett kérgezési feladatok megoldására, szükség volt a kérgezés magasabb fokú gépesítésére, a magasabb termelékenység biztosítása érdekében. A megnövekedett kérgezési feladatok gépesítésének megoldására számításba jöttek a külföldön fenyőre kialakított és e célra jól bevált gépek. Mivel Magyarországon a papírfatermelés alapanyagának többségét a kemény lombos fafajok szolgáltatták, ezért ezek az import forgógyűrűs gépek a hazai

keménylombos fafajok kérgezésére csak részben voltak alkalmasak. További problémát jelentett, hogy a külföldi gépek beszerzési költsége nagyon magas volt. Ez tehát nem jelenthetett megoldást. Ebből kifolyólag az 1960-as évek elején egyre nagyobb igény mutatkozott a kérgezógépek hazai kialakítására és gyártására.

A kérgezógépek lehetséges műszaki megoldásai

A kérgezést igen sokféle céllal, sokféle faméret mellett és különféle fafajokkal végezzük, ezért sok kérgezógép-fajta alkult ki, melyeket:

- a végzett munka jellege;
- a gép és a munkahely kapcsolata; valamint
- a munkavégző géprészrész működési elve alapján csoportosítunk.

A végzett munka jellege szerint kérgező- és kérgező-faragó gépeket különböztetünk meg. A kérgezógépek üzemeltetése közben a fő cél a kéreg eltávolítása a lehető legkisebb faveszteséggel. Az ilyen gépek alkalmazásakor tehát a fa eredeti alaki tulajdonságai (ovalítás, bordásság stb.) nem változnak meg, a kérget a fátestről a fa felületét követő szerszámokkal vagy más módon távolítjuk el. A kérgező-faragó gépek a kérgezés mellett a kérgezett faanyag szelvényének szabályozását is elvégzik (pl. ovális keresztmetszetből körszelvény lesz), illetve a kérgezett választék egyéb minőségrontó fahibáit (ágcsontok, bordák stb.) is eltávolítják, így műszaki vagy esztétikai szempontból értékesebb terméket állítanak elő (pl. vezetékoszlop).

A gép és a munkahely kapcsolata szerint a kérgezógép lehet stabil, áttelepíthető és mobil. A stabil kérgezógépek fafeldolgozó üzemekben gépalapokra helyezve, állandó munkahelyen dolgoznak. Üzemeltetésük közben a kérgezendő anyagot anyagmozgató berendezések viszik a kérgezógéphez, és anyagmozgató gépek gondoskodnak a kérgezett anyag, valamint a kérgezési hulladék gép mellőli eltávolításáról is. Az áttelepíthető kérgezógépek erdei munkahelyeken dolgoznak. A kérgezendő anyagot közelítéssel, esetleg kiszállítással a kérgezőhelyekre koncentrálnak. Ezeket a munkahelyeket keresi fel az áttelepíthető (magajáró vagy vontatott) kérgezógép, és ott – hasonlóan a stabil kérgezógépekhez – elvégzi a kérgezést. A mobil kérgezógépek vontatott, traktorhajtású gépek. A gépek felkeresik a vágásterületen vagy a munkanyiladékon készletezett (sarangolt) választékot, és elvégzik a kérgezést. Kisebb feladatok esetében kézi-, nagyobb feladatok megoldásakor gépi kiszolgálású kérgezógépeket használunk.

A munkavégző géprész működési elve szerint a kérgezógépek lehetnek:

- dinamikus hatással kérgezők, ezen belül:
 - kalapácsos kérgezógépek és
 - dobkérgézők; valamint
- statikus hatással kérgezők, ezen belül:
 - élesélű szerszámokkal kérgezők és

- tompaélű szerszámokkal kérgezők (forgógyűrűs kérgezőgépek), melyek hántolószerszámokkal és kaparószerszámokkal dolgozhatnak.

A dinamikus hatással kérgező gépeken a kérgezőszerszámokkal vagy más módon ütő-, nyomó-, illetve súrlódó erőket hozunk létre, és ezek az erők távolítják el a kérget a fáról. Dinamikus hatással kérgező gyakoribb gépek a kalapácsos kérgezőgépek, illetve a dobkérgzők. A statikus hatással működő gépek kérgezőszerszámaikkal forgácsolják, lefejtik vagy letolják a kérget a fátestről. A statikus hatással kérgezők az alkalmazott kérgezőszerszám éljellemezői szerint élesélű-, illetve tompaélű szerszámokkal kérgező gépek lehetnek. Az élesélű szerszámok kések vagy marócsapok, a tompaélűek pedig hántoló-, illetve kaparókések lehetnek.

Magyarországon az egri erdőgazdaságnál a dinamikus hatással kérgező gépek közül a gumikalapácsos, a statikus hatással kérgezők közül a forgógyűrűs kérgezőgépeket gyártották.

Gumikalapácsos kérgezőgépek

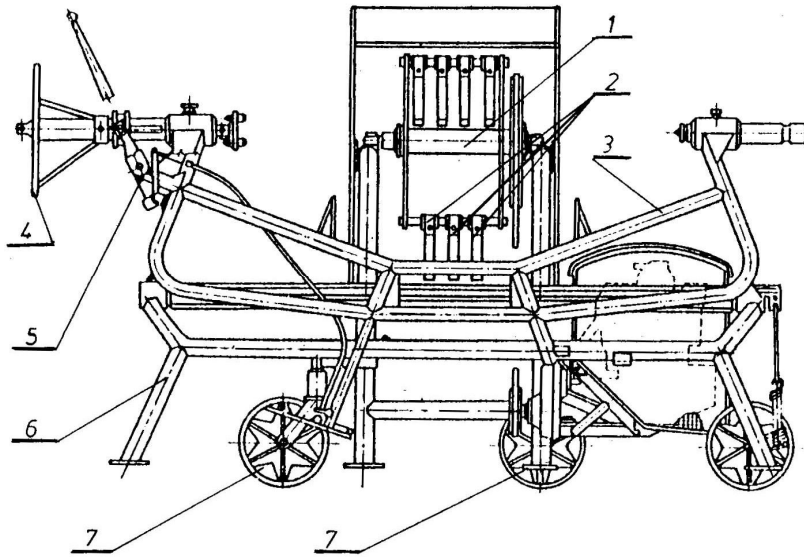
A kérgezőgép kialakításakor a cél az volt, hogy a kedvezőtlen alaki és minőségi tulajdonságú keménylombos hasáb, valamint dorong faveszteség nélküli kérgezését megoldják. A 60-as évek elején ugyanis az 1 m hosszú választék nagy része még hasított anyag volt, továbbá jelentős volt a vastag és keménykérű – nyugati forgógyűrűs géppel nehezen kérgezhető – cser hányada.

Számos próbálkozás után a rugalmas verőeszközzel szerelt gépek alkalmazása mellett döntöttek. Az **Egri gumikalapácsos kérgezőgép**nek két fő típusa ismeretes. 1962-ben készült el az első *kétkocsis* változat, majd 1966-ban ennek továbbfejlesztéseként az *egykcocsis* változat. Ezek fő szerkezeti részei (2. ábra):

- a kérgezőkocsi;
- a forgórész;
- a gépváz és
- a gördítő kerekek a munkahely-változtatáshoz.

A kérgezőkocsiba (3) befogott faanyag forgatása a forgatókerékkel (4) történik (befogása rugós feszítővel). A forgórész (1) tengelyre ékelt két acéltárcsa, melyeket 6 kistengely köt össze. Ezekre tengelyenként 3-4 verőkalapácsot (2) csapágyaztak. A kalapácsok szára vászonbetéttel megerősített gumiszalag, amelynek a végét két szegeccsel megerősített acélpánt zárja le.

A gumikalapácsos kérgezőgép meghajtása egyaránt történhet külön belsőégésű motorról, traktorról vagy villanymotorról.



2. ábra. Az EGRI kalapácsos kérgezőgép szerkezeti felépítése
 1. forgórész; 2. verőkalapácsok; 3. kérgezőkocsi; 4. fa-forgató szerkezet; 5. befogó szerkezetet működtető kar; 6. gépváz; 7. gördítő kerekek munkahely-változtatáshoz

Műszaki jellemzői:

- kérgezhető hossz: 0,4-1,2 m,
- kérgezhető átmérő: 4-18 cm,
- dob fordulatszáma: 350-400 (500) 1/perc,
- kalapácsok élettartama: 350-500 ürm,
- teljesítménye: 4-8 ürm/8 óra.

A kétkocsisnál a tartókeret nagyobb méretű és két kérgezőkocsival rendelkezik a munka folytonossá tételére. Míg az egyik kérgezőkocsival az egyik dolgozó kérgez, addig a másikat a másik dolgozó őríti és újabb fát fog be.

A gumikalapácsos kérgezőgépet – megfelelő erdészeti gépgyártó bázis hiányában – 10 év alatt 8 különböző üzem készítette, eltérő minőségben.

Ma már műszaki színvonala meghaladott, de annak idején új műszaki megoldása mi-att Európa szinte minden országának szaksajtója ismertette. Valószínűleg ennek a követ-kezménye, hogy az itthon forgalmazott több száz gumikalapácsos kérgezőgép mellett kb. 50 db-ot adtak el belőle Európában, sőt 2 db-ot Japánban is.

Forgógyűrűs kérgezőgépek

Az 1960-as évek közepére a felnövő nemesnyárasok, valamint fenyvesek tisztításaiból és első gyéritéseiből egyre több hengeres papírfa alapanyag került ki. Ennek az anyagnak a kérgezésében – az elsősorban kemény lombos hasábra készült – gumikalapácsos kérgezőgép nem lehetett versenyképes a forgógyűrűs rendszerű gépekkel szemben. Ilyen okok miatt kezdtek el

foglalkozni a forgógyűrűs kérgezőgépek kialakításával. A célkitűzés továbbra is az maradt, hogy a kemény lombos fafajok alapanyagának kérgezését megoldják.

Az első Magyarországon gyártott forgógyűrűs géptípus a **KR-1 egri forgógyűrűs kérgezőgép** volt. Ezt a gépet kizárólag a vékony méretű hengeres papírfa kérgezésére alakították ki. A KR-1 fontosabb műszaki adatai:

- kérgezhető hossz: 0,8-4 m,
- kérgezhető átmérő: 4-16 cm,
- előtolási sebesség, 2 fokozatban: 0-11 m/min,
- teljesítménye (a fa átmérőjétől függően): 20-30 m³/8 óra.

A KR-1-gyel szerzett tapasztalatok alapján elméleti és gyakorlati kutatómunka segítségével továbbfejlesztést végeztek, és kialakult a **KR-2 egri forgógyűrűs kérgezőgép**. A KR-2 fontosabb műszaki adatai:

- kérgezhető hossz: 1-8 m,
- kérgezhető átmérő: 6-26 cm,
- előtolási sebesség, 2 fokozatban: 11-13 m/min,
- teljesítménye (a fa átmérőjétől függően): 30-80 m³/8 óra.

A gép egyaránt alkalmas traktorral összekapcsoltan erdőben és különböző munkahelyeken, illetve villanymotorral meghajtva telepeken történő kérgezésre.

A KR-1 és KR-2 forgógyűrűs kérgezőgépeket 7 üzemben gyártották. Ez kedvezőtlen kihatással volt az alkatrészellátásra és az egységes szervizszolgáltatásra. Mindez elkerülhető lett volna, ha létezik hazai erdészeti gépgyártó bázis!

A KR-2 egri forgógyűrűs kérgezőgép lényeges előrelépést jelentett a KR-1-hez viszonyítva. Ennek ellenére továbbfejlesztése mégis szükségessé vált. Az egri forgógyűrűs kérgezőgépek új generációjának a KR-3-asnak a prototípusa 1979-ben készült el. A KR-2 típushoz képest előrelépést jelent a nagyobb előtolási sebesség, a lényegesen könnyebb súly, egyszerűbb kialakítás, hidraulikus menesztőhenger-nyitás, ill. -zárás, kötetlen fahosszúság, rotorkibillentés, kevesebb szerkezeti elem, nagyobb késélynyomás és az alváz kedvezőbb kialakítása. A **KR-3 egri forgógyűrűs kérgezőgép** meghajtása traktorról vagy villanymotorról történhet, traktorral történő üzemeltetés esetén hossz- és oldalirányban egyaránt meghajtható. A KR-3 fontosabb műszaki adatai:

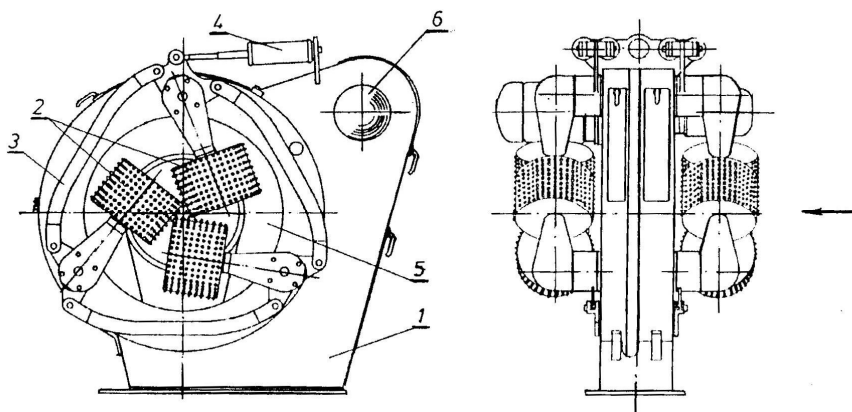
- a kérgezhető fa legnagyobb hossza: korlátlan,
- kérgezhető átmérő: 6-30 cm,
- előtolási sebesség: 18-21 m/min,
- teljesítménye (a fa átmérőjétől függően): 40-100 m³/8 óra.

A forgógyűrűs kérgezőgép fő szerkezeti részei (3. ábra):

- a vázszerkezet;
- a járszerkezet;

- a behordószerkezet;
- az előtoló (menesztő) berendezés és
- a forgógyűrű a kérgezőszerszámokkal.

A járószerkezet egytengelyes, gumiabroncsos, fék nélküli. Munkahelyzetben 2 db hidraulikusan működtetett támasztólábbal kitámasztható. A behordószerkezet acéllemezből készült vályú, melyben végtelenített körmös lánc mozog. A menesztőberendezés 2-2 pár tüskés felületű hajtott hengerből áll. Üresen a két henger összezár, nyitását az áthaladó fa végzi. A forgógyűrűn vannak rögzítve a kések és a késeket feszítő rugók. A kérgező szerszám kétféle felépítésű: előmetsző kések és hántoló kések lehetnek. Arányukat a fafaj és a fa nedvességtartalma szerint változtatni kell. A lehántolt kéregdarabokat a forgógyűrűre szerelt ventilátorlapátok által keltett légáram juttatja ki a gép mögé.



3. ábra. Forgógyűrűs kérgezőgép szerkezeti felépítése

1. gépváz; 2. menesztőhengerek; 3. menesztőhengereket központosító mechanizmus; 4. feszítő gumirugó; 5. forgógyűrű; 6. meghajtó motor

A KR gépcsald beferező tagját a **KR-4-es kérgezőgép** képezi. A korábbi gépekkel ellentétben a géptípus csak stabil kivitelben készült rönkkérgezési feladatok ellátására. Alkalmas a fűrészüzemekben feldolgozandó rönk alapanyag kérgezésére valamennyi fafaj esetén. Elektromos meghajtású. A KR-4 fontosabb műszaki adatai:

- a kérgezendő fa minimális hossza: 1,8 m,
- kérgehető átmérő: 16-56 cm,
- előtolási sebesség: 10-21 m/min,
- maximális teljesítménye: kb. 180 m³/műszak.

A gépfejlesztés módszerei és eszközei

A gépek kialakításához, fejlesztéséhez a Magyar Tudományos Akadémia Mérés-technikai és Műszerügyi Szolgálatának különleges filmtechnikáját is felhasználták. 10, 40, 60 és 80-szoros lassítású filmeket készítettek, melyek lehetővé tették a kéregzőgépek nagy sebességgel mozgó szerszámainak hely- és alakváltoztatásának részletes tanulmányozását, valamint értékelését. Az elemzés gyors elvégzéséhez az MTA Méréstechnikai és Műszerügyi Szolgálatának Hitachi gyártmányú, japán képanalizátorát használták. E műszer felhasználásával az ernyőre vetített filmen látható tárgyak koordinátái közvetlenül leolvashatók voltak. Így az egymást követő képekről az elmozdulások, alakváltozások számszerű értékeinek megállapításához szükséges adatokat nyertek.

A filmtechnika segítségével különböző vizsgálatokat végeztek. Meghatározták a *gumikalapácsos kéregzőgép* optimális fordulatszámát, a jobb kér-gezési minőség és a nagyobb teljesítmény eléréséhez szükséges kalapácsok számát, azok el-rendezését, egyes alkatrészek legcélszerűbb formáját; a *forgógyűrűs kéregzőgép* késeinek legmegfelelőbb alakját és élszögét, rotorjának optimális fordulatszámát, a rugóerőt, továbbá a metsző- és hántolókések arányát különböző fafajok esetén.

A fenti eredmények alapján végzett módosítások következtében jelentősen javult a gépek teljesítménye és munkaminősége, továbbá nőtt a szerszámok élettartama. A filmtechnikának köszönhetően évekkel csökkent a fejlesztés időtartama is.

Zárszó

A hazai erdészeti gépfejlesztés és az erre épülő gépgyártás az 1980-as évek végére szinte teljesen leállt, több mint 20 évig tartott a gyártás és fejlesztés időszaka. Ez alatt az időszak alatt számos olyan gépet fejlesztettek és gyártottak, amelyek beváltak, s viszonyainkra alkalmasak voltak. Kb. az 1980-as évek közepéig létezett a hazai erdészeti gépgyártást megalapozó műszaki fejlesztési háttér is, ezt követően azonban a hanyatlás, majd a szinte teljes megszűnés (az Erdészeti Tudományos Intézet Gépesítési Osztályának felszámolásával) volt osztályrésze.

Felhasznált irodalom

- Horváth B. (2001.): Az erdőgazdaság gépesítésének helyzete, fejlesztési lehetőségei. A MTA Agrártudományok Osztályának 2000. évi tájékoztatója. Agroinform Kiadó és Nyomda Kft., Budapest. 192-198.
- Horváth B. szerk. (2003): Erdészeti gépek. Szaktudás Kiadó ház, Budapest.
- Káldy J. (1971): A kéregzés gépi eszközei. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Káldy J. (1986): A fahasználat gépei. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Káldy J. - Kovács J. - Marosvölgyi B. (1968): Az EGRI kéregzőgépek műszaki leírása és üzemeltetése. MÉM Műszaki Továbbképzés jegyzetei, Sopron.

- Kovács J.* (1980): Az egri kérgezógépgyártás 20 éve. *Az Erdő*, XXIX. 12:529-538.
- Kovács J.* (1983): A hazai kérgezógépek fejlesztése. Kandidátusi értekezés. Eger.
- Marosvölgyi B.* (1976): A fagazdasági üzemekben alkalmazott kérgezógépek műszaki alkalmazásának főbb kérdései. Egyetemi doktori értekezés, Sopron.