

AZ APRÍTÉKTERMELÉS GÉPESÍTÉSE*

HUSZÁRNÉ SZÉKELY GIZELLA

tudományos munkatárs

Erdészeti Tudományos Intézet, Gödöllő

A fa vékonyabb részeinek hagyományos felkészítése nagy munkaigényű művelet. A fakitermelés gépesítésének eddigi fejlesztése elsősorban a vastagabb, értékesebb részek kitermelésének és felkészítésének korszerűsítésére irányult, nem érintve a gyenge minőségű, vékony részek felkészítésének technológiáját.

A fa aprítékban történő felkészítése — külföldi adatok és hazai kísérleti tapasztalatok szerint — a kisebb átmérőtartományban is jelentős teljesítménynövekedést eredményez a hagyományos felkészítéshez képest (1. ábra).

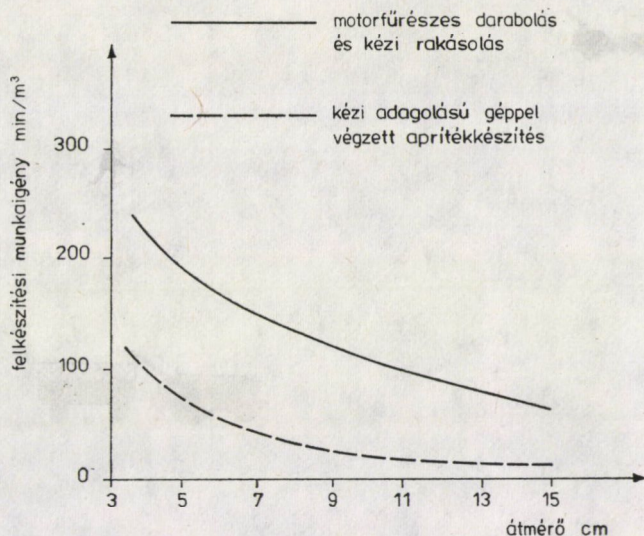
A hagyományos felkészítésben a darabolás és készletezés munkaigénye az egész termelési folyamatban mintegy 35—40%-os arányú és az átmérő függvényében 1,0—3,5 ó/m³ között mozog. Az aprítékkészítés módszerének alkalmazásával a felkészítés részaránya mintegy 10—20%-ra csökkenthető és értéke 0,17—2,30 ó/m³ közötti.

A jelentős termelékenységnövekedésen túl az aprítékkészítés előnye, hogy a vastagabb részekkel együtt a vékony gallyak is hasznosítható, könnyen szállítható formába kerülnek, ezáltal csökkenthető az apadék mértéke és a fakitermelési volumen növelése nélkül nagyobb mennyiségű alapanyag biztosítható a feldolgozóipar, illetve az energiatermelés céljára.

A jelenleg hazánkban alkalmazott aprítéktermelési módszerek a közepes és nagyméretű teljesfa vagy korona aprítását célozzák és viszonylag kis volumenre korlátozódnak, így a hulladék-csökkentés feladatának átfogó megoldását nem biztosítják. A kitermeléseinkben nagyobb részarányt képviselő hagyományos felkészítési módszer esetében még jelentős mennyiségű hulladék marad vissza. Aprítékban felkészítése a jelenleg alkalmazottaktól eltérő módszer és technikát igényel, mely meghatározásakor a következő sajátosságokat kell figyelembe vennünk:

- viszonylag kis ha-onkénti mennyiség;
- szétszórt elhelyezkedés a területen;

* Az 1982. február 24—25-i erdészeti és faipari tudományos ülésen elhangzott előadás.



I. ábra. A hagyományos és az aprítékban történő felkészítés élőmunkaigényének változása az átmérő függvényében

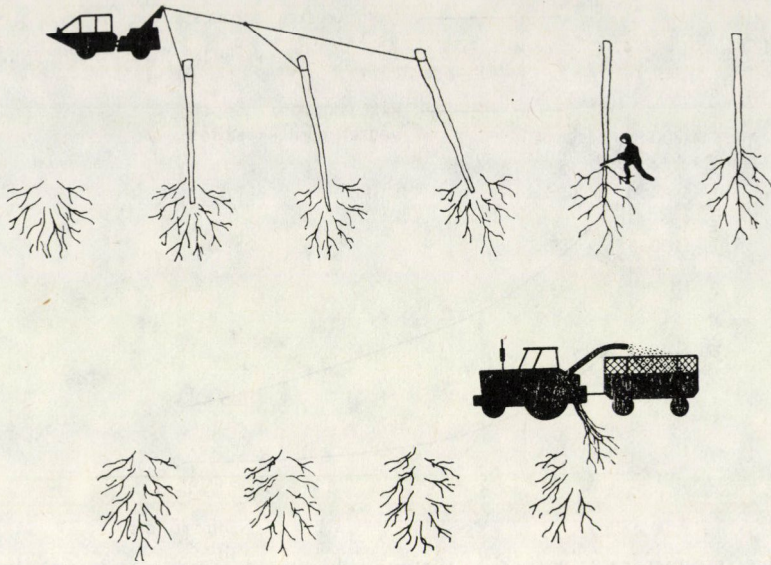
- viszonylag kis méretek;
- általában rossz alakú sajátosságok.

A kis méretek és rossz alakú sajátosságok nem csupán az aprítékkészítést befolyásolják negatívan, a gyűjtés-mozgatás folyamatát is nagymértékben nehezítik. A kis koncentráció az aprítékkészítés teljesítményét csökkenti. E sajátosságok figyelembevételével a törzsről leválasztott gally aprítékban történő felkészítésében négy technológiai változattal számoltunk. Ezek közül kettő mobil aprítékkészítés vágásterületen, kettő pedig felsőrakodói felkészítés.

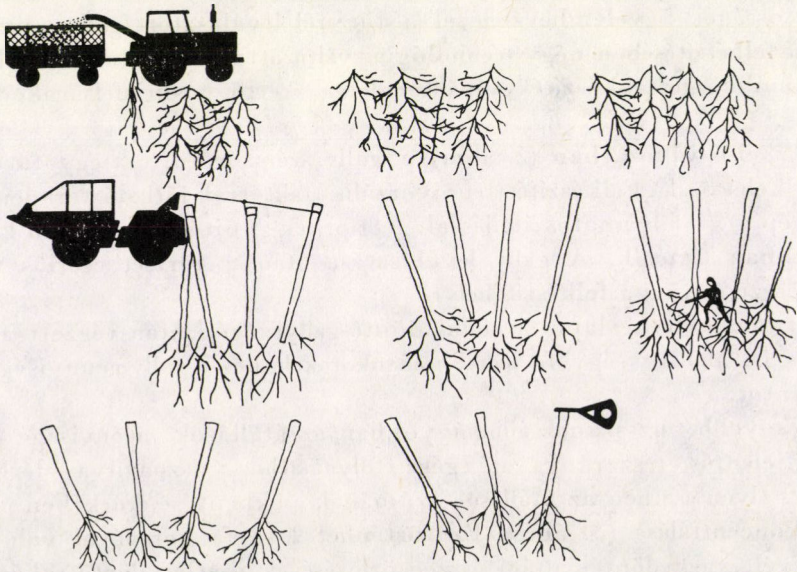
Az első változatban (2. ábra) a gally szétszórtan, egy-egy fa döntési helyén keletkezik. Felkészítését univerzális traktorral járható terepen mobil aprítógép végzi folyamatos átállással. Az apríték gyűjtése a gép után kapcsolt pótkocsiban történik. A gally leválasztása után a törzset csörlős traktor húzza össze és viszi a felkészítőhelyre.

Hasonló elven alapul a mobil döntő-gallyazógép után végzett aprítékkészítés is, ahol egy-egy fa legallyazásakor keletkező gallymennyiség képez egy rakatot.

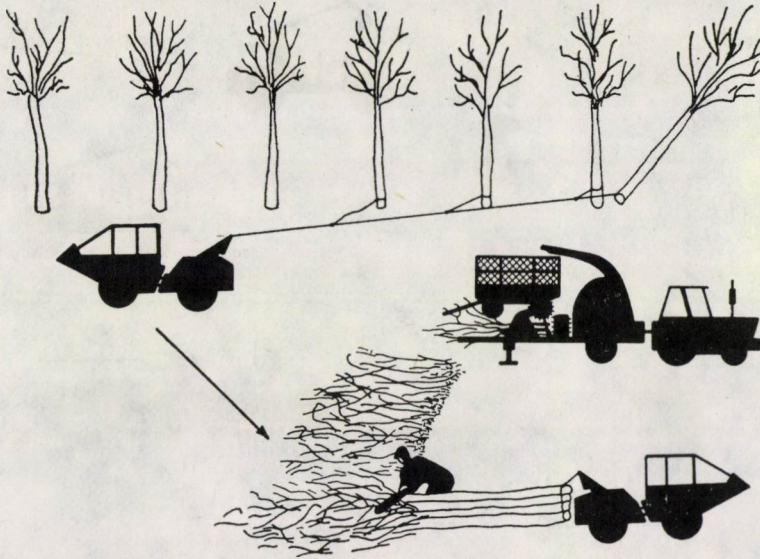
Nagyobb törzsszámú állományokban az átállások mennyisége és időigénye jelentős, részaránya az egész folyamathoz viszonyítva elérheti az 50%-ot. Ilyen esetben az átállások számának csökkentése érdekében célszerű a fák koncentrációja (3. ábra). Ez történhet 2—3 fa koronával való összedöntésével, vagy döntés utáni összecsoportosításával, esetleg döntő-rakásológép alkalmazásával. Az ily módon koncentrált fákról leválasztott gally így nagyobb



2. ábra. Mobil gallyaprítási technológia a fa koncentrációja nélkül



3. ábra. Mobil gallyaprítási technológia a fa koncentrációjával



4. ábra. Felsőrakodói gallyapritás a gép melletti gallyazással

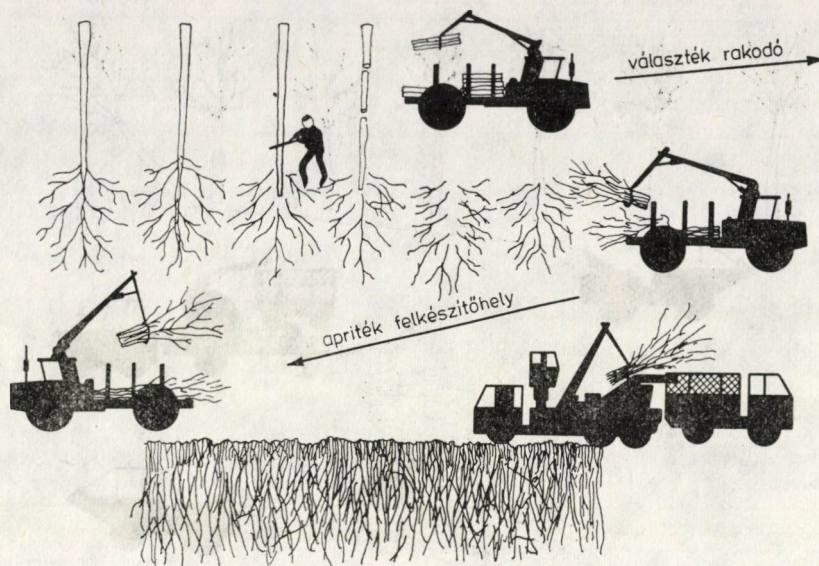
halmokban helyezkedik el anélkül, hogy a leválasztás után további mozgatót igényelne. Az átállásokra fordított idő ennek arányában csökken.

A gally felsőrakodói felkészítésében az aprításra kerülő anyag koncentráltan jelentkezik. A közelítés végezhető teljesfában (4. ábra). Ez esetben az aprítógép mellé behúzott fákat legallyazzák és a megtisztított törzseket a közelítógép tovább viszi a felkészítőhelyre. Az ottmaradt gally áttelepíthető, kézi vagy mechanikus adagolású gép segítségével kerül felkészítésre. Az apríték gyűjtése a gép mellé állított pótkocsiban történik, melyet megtelezés után az aprítékközelítést végző traktor cserél üresre.

Hasonló elven alapul a felsőrakodón üzemeltetett nagy teljesítményű gallyazó-daraboló processzorok után keletkező gally felkészítése. A csörlős traktorról vagy markolós vonzóval kiközelített fákról leválasztott gallyat a processzor mellé telepített, a keletkező gally mennyiségének megfelelő kapacitású, áttelepíthető, mechanikus adagolású aprítógép készíti fel. Ilyen megoldást kínál pl. a Timberjack MM-400 típusú processzor alkalmazása is.

Felsőrakodón végzett gallyapritásban nagy teljesítményű speciális vékonyfa aprítógépek is alkalmazhatók (5. ábra). Ez esetben a gép kapacitásának megfelelő kihasználása feltételként szabja meg az anyag előzetes felsőrakodói készletezését. Ez tő melletti gallyazás esetében kihordó-vontatóval végzett közelítés, felsőrakodói gallyazás esetében a gally önálló rakodógéppel történő készletezésével biztosítható.

Az ismertetett négy alapváltozat elemzését a várható teljesítmény szempontjából részben tapasztalati, részben elméleti adatok alapján végeztük szá-



5. ábra. Rakodón készletezett gally aprítékbani felkészítése

mításokkal, a nevelési modellekben szereplő állományviszonyok és a méretcsoportos fatömegtáblák adatainak figyelembevételével. A számításokban alkalmazott képletek segítségével az elemzés az általunk készítettől eltérő viszonyokra és gépekre is elvégezhető.

A négy alapváltozatban alkalmazható gépet rendszerbe foglaltuk (6. ábra). Az I. és II. változat mobil aprítógépen alapul a gally koncentrálsával vagy anélkül. Gépei a döntő-gallyazógép vagy motorfűrész és a mobil aprítógép. Az I. változat alkalmazása kis hektáronkénti törzsszám és viszonylag nagy gallyarány esetében lehet termelékeny. Ha a hektáronkénti törzsszám eléri a 200–300 darabot és az egy fán levő gally mennyisége kicsi, célszerű a fákat gallyazás előtt koncentrálni. Ennek módszere lehet irányított döntés vagy csőrös traktor, esetleg döntő-rakásológép alkalmazása.

















A III. és IV. változat felsőrakodói aprítékkészítéssel számol ugyancsak az állományviszonyoktól és az apríték hasznosításától függő egyszerű vagy speciális technika alkalmazásával.

Elemzésünk eredményeként megállapításaink a következők:

— Mobil aprítékkészítési technológiában a teljesítményt jelentős mértékben befolyásoló tényező az átállásokra fordított idő. Ennek hektáronkénti értéke elsősorban az átállások számától függ, csak kisebb mértékű a távolság hatása. A 7. ábrán levő diagram az 1 hektáron levő gally felaprításához szükséges átállási időt ábrázolja különböző mértékű koncentráls esetére. 2–3, vagy ennél több fa egy helyen történő koncentráls az 1 ha-on levő

Mobil technológiában

Felsőrakodói technológiában

Művelet	A művelet elvégzésének helye	I.	II.	III.	IV.
		Koncentráció nélkül	A teljes fa koncentrációjával	Gép melletti gallyazással	Tő melletti gallyazással
Döntés	Állomány				
Előkészítés rakatképzés	Állomány		irányított döntés		
Közelítés	Felsőrakodóra				
Gallyazás	Vágásterületen				
	Felsőrakodón				
Gallyközelítés	Felkészítőhelyre				
Aprítás	Vágásterületen				
	Felsőrakodón				
Apríték kiszállítás	Szállító út mellé				

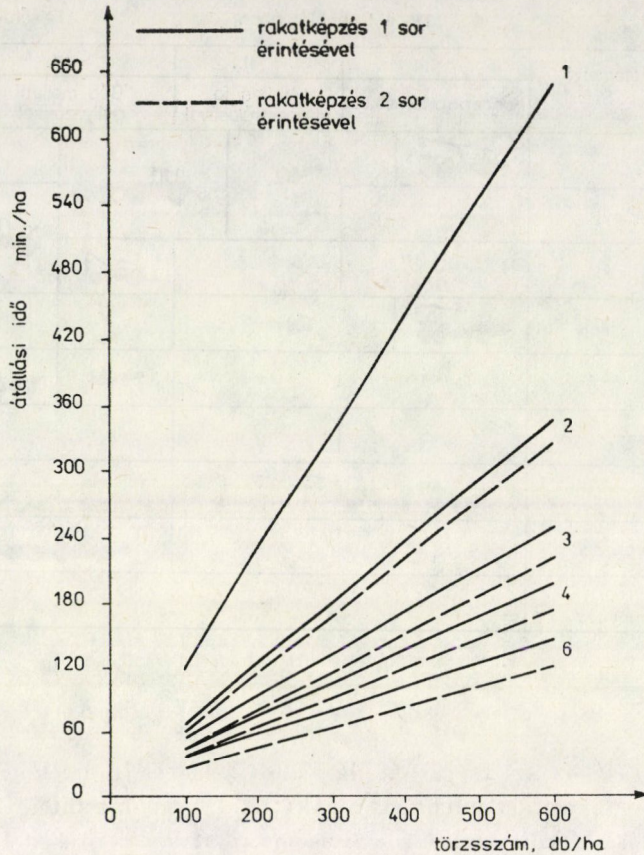
6. ábra. Vágáshulladék aprítékban felkészítése

anyag felaprításához szükséges átállási időt jelentős mértékben csökkenti. További időmegtakarítást jelent, ha a rakatokat két sor érintésével végezzük.

Az átállásra fordított idő mennyisége kihat az aprítási teljesítményre. Ennek változását a gép egy állásában felaprítható mennyiség függvényében ábrázoltuk, különböző keresztmetszetű anyag beadagolása esetére (8. ábra).

Az átállás gyakoriságának hatása elsősorban a nagyobb átmérőjű anyag aprítási teljesítményében észlelhető. Kisebb keresztmetszetű fa esetében az 1 m³-re jutó effektív aprítási idő és az átállási idő aránya előbbi rovására változik, így utóbbi hatásának mértéke csökken. A teljesítmény-diagram alapján megállapítható egy meghatározott volumenű feladat elvégzéséhez szükséges gépek mennyisége. Pl. 0,15—0,20 m³-es rakatok esetében — ha átlagosan 8 cm átmérővel számolunk, az átlagos óraterjesztés 3 m³ körüli. Ezek szerint egy 300 em³ éves kitermelést végrehajtó erdőgazdaság az összes gallyaprítási feladatát — az állományviszonyoktól függően — mintegy 10—15 db mobil aprítógéppel meg tudja oldani.

— Az aprítás teljesítményét növelő mechanikus adagolás biztosítása elsősorban a megfelelően koncentrált gally esetében jelent előnyt. A gyakori átállás következtében a teljesítőképesség növekedése nem használható ki kellő mértékben. Az egy állásból felaprítható mennyiség legalább 0,3—0,4 m³ kell legyen.

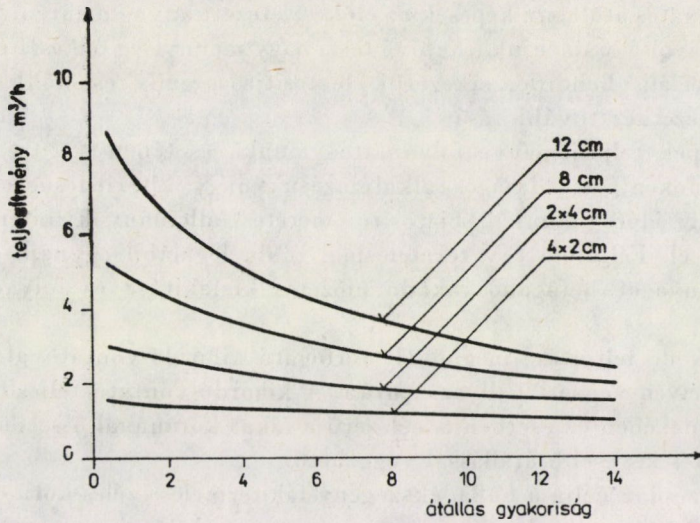


7. ábra. A ha-onkénti átállási időszükséglet a törzsszám függvényében különböző koncentrálnási mód esetén

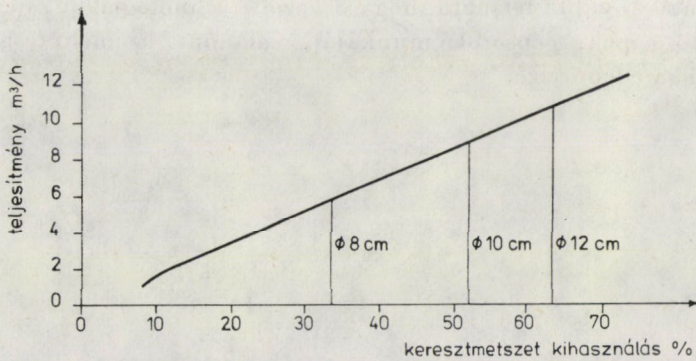
— A gally koncentrálnását olyan módszerrel célszerű végezni, mely nem vezet annak fokozott szennyeződéséhez és egymásba akadásához. A folyamatos adagolás — akár kézi, akár mechanikus úton történik — megkívánja az aprításra kerülő anyag bizonyos mértékig orientált, rendezett formában történő készletezését. Ez — jelenlegi tapasztalataink szerint — úgy biztosítható, ha a törzsről való leválasztás után nem kerül sor a gally további mozgatására.

— Mobil technológia alkalmazására nem megfelelő terepviszonyok között a felsőrakodón végzett aprítékkészítés javasolható, a fák gép melletti gallyazása után. A technológiában a teljesítményt jelentősen befolyásolja a közelítés-gallyazás összehangolása az aprítógép teljesítőképességével.

A 9. ábra a gép teljesítményének változását az áteresztő keresztmetszet kihasználása függvényében mutatja a közelítés folyamatosságának 70%-os biztosítása esetére.



8. ábra. Mobil aprítógép teljesítménye a gallyátmérő és az 1 m³-re eső átállás gyakoriság függvényében



9. ábra. Felsőrakodói aprítógép teljesítménye a beadható teljes keresztmetszet kihasználása függvényében

A két művelet összehangolása minden esetben a konkrét viszonyok elemzésén kell alapuljon, hiszen azt a közelítési távolságon és terepviszonyokon túl az 1 ha-on levő törzsszám, a faméreték és a törzs-gally arány is befolyásolja.

— Az aprítógép munkájának folyamatosságát növeli, ha a közelítést felváltva egyik vagy másik oldalra végzik. Így a közelítógépnek nem kell várakoznia, amíg az aprítógép mellől elfogy az anyag, utóbbi pedig nem kell szüneteltesse a munkát a közelítógép beállása és a gallyazás elvégzése idejére.

— Rakodón nagy mennyiségben készletezett gally aprításában nagy teljesítményű gépek alkalmazásával is számolhatunk. E gépek jellegzetessége,

hogy folyamatos átállásra képesek az előkészletezett anyag mentén. Viszonylag nagy hatótávolságú darujuk lehetővé teszi nagy mennyiség felkészítését átállítás nélkül. Speciális behordószerkezetük biztosítja a gally csomókban történő aprítószerkezethez továbbítását.

E gépek teljesítménye folyamatos munka esetében a 20—25 m³-t is elérheti óránként. Gazdaságos alkalmazásuk nagy kiterjedésű, egy helyen huzamosabb időre munkát biztosító méretes állományok kitermelésében képzelhető el. Feltétele egy termelésben több, legalább egynapi munkához elegendő anyagot befogadó rakodó előzetes kialakítása és folyamatos feltöltése.

A rakodó feltöltése megnövelt térfogatú kihordó-vontatóval végezhető a döntés helyén végzett gallyazás után. A kihordó-vontató teljesítményének növelése érdekében ez esetben is célszerű a fákat koronával összedönteni. Így a gyűjtögetés kevesebb átállással végezhető.

Elemzésünk célja a hulladékszegény fakitermelés széles körű elterjesztésének előkészítése. Gépbeszerzéseinket és az esetleges hazai kialakítást az 5—10 évre előirányzott fakitermelés felmérése és az állományviszonyok konkrét elemzése kell megelőzze.

A kutatás további feladata, hogy a vázolt technológiákat és az azokban alkalmazható gépek, gépsorok munkáját, valamint üzemeltetési mutatóit a gyakorlatban ellenőrizze.