

KÜLÖNLEGES FAKITERMELÉSI MUNKARENDSZEREK

Horváth Attila László doktorandusz

*Nyugat-Magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Erdészeti-műszaki és
Környezettechnikai Intézet
ahorvath@emk.nyme.hu*

Abstract

The forest trees are the stockholders of the natural solar energy through photosynthesis. The wood is usually produced only 60-70%, that is, the thicker branches and bole recovered. The rapid decrease in the amount of fossil fuels has highlighted the potential of forests, has unutilized energy. The rapid technical progress due to logging and logging waste utilization at high levels has become mechanized. The timber version number of machines developed over the decades. In today's harvesters the entire preparation is carried out in the decision tree of the selections under piling. In the case of harvesters logging slash is concentrated in the felling site, thus enabling energy recovery with grinding or bundling. A multi-purpose forestry machines, which were joined the logging and logging residues, appeared in recent years.

Bevezető

Az erdők fái a napenergia természetes raktározói a fotoszintézis révén. A megtermelt faanyagának általában csak 60-70%-át, azaz a törzsrészt és a vastagabb ágakat hasznosítják. A fosszilis energiahordozók mennyiségének rohamos csökkenése rávilágított az erdőkben rejlő, eddig hasznosítatlan energiára. A rohamos technikai fejlődésnek köszönhetően a fakitermelés és a vágástéri hulladék hasznosítása magas szinten gépesíthetővé vált. A fakitermelő gépek számos változata alakult ki az évtizedek során. Napjaink harveszterei a fa teljes felkészítését elvégzik a döntésétől a választékok szerinti rakásolásig. A harveszteres fakitermés esetében a vágástéri hulladék koncentráltan jelenik meg a vágásterületen, így energetikai hasznosítása lehetővé válik aprítással vagy kötegeléssel. Az elmúlt években megjelentek olyan többcélú erdészeti gépek, melyekben egyesítették a fakitermelést és a vágástéri hulladék hasznosítását.

Valmet-Fixteri döntő-kötegelő, az előhasználati munkák új vezérgépe

A Biotukki Oy 2007-ben kifejlesztett egy speciális kötegelő adaptert, melyet Fixteri néven hoztak nyilvánosságra. Az első prototípust egy Valmet 801 Combi elnevezésű forwarder alvázra szerelték fel. A későbbi fejlesztéseknek köszönhetően az adapter felszerelhetővé vált más márkájú forwarder alvázakra (Valmet, John Deere), ill. erőgép (Volvo bagger) által vontatott lánctalpas járószerkezetű pótkocsira is.

A Valmet-Fixteri gépegyüttes segítségével a folyamat-gépesített fiatalkori erdőnevelési munkák (pl. törzskiválasztó gyérítések) gazdaságossá váltak. A

döntő-kötegelő gép kihordó vontató alvázra szerelt Fixteri kötegelő adapterből és manipulátor karra szerelt döntőfejből áll. A leírt gépkombináció a kötegttermeléses munkarendszerben alkalmazható eredményesen.

Kötegttermeléses munkarendszer

A fakitermelés során keletkező vékonyfa (vágástéri hulladék) energetikai célú hasznosítását teszi lehetővé, ha azt összepréselve kötegeljük. Erre alkalmas a vékonyfa-kötegelő gép, amely az angol nyelvterületen „slash bundler”, a németen „Restholz Bündler” néven vált ismertté. A vékonyfa-kötegelő gép az alacsony sűrűségű vékonyfát feldolgozza tömör kötegekké, melyek már könnyen és gazdaságosan tárolhatók, szállíthatók. Tárolás közben a kötegek biztosítják a faanyag légszáragságát, így javul a fűtőértékük is (GÓLYA ET AL., 2004).

Kötegttermeléses munkarendszer – az aprítéktermeléses munkarendszerhez hasonlóan – olyan fahasználati munkarendszer, amelyben egyetlen választék keletkezik. Ez esetben az előállított választék a kötegelt faanyag (vékonyfa), azaz a köteg. A kötegeket a vágásterületen mozgó gép állítja elő. A munkarendszer vezérgépe egy olyan speciális erdészeti gép, amely a fakitermelést és a kötegelést egyazon időben képes elvégezni.

A Biotukki Oy – finn cég – kifejlesztett egy speciális kötegelő adaptert. Az adapter felszerelhető forwarder alvázra (Valmet, John Deere) vagy erőgép (Volvo bagger) által vontatott lánctalpas járószerkezetű pótkocsira.

Tő melletti kötegttermeléses munkarendszer

A döntő-kötegelő a munkavégzés során folyamatosan vágja és kötegeli a faanyagot. Az erdőben a közelítő nyomon mozog. A közelítő nyomok a CTL (harveszter-forwarder) munkarendszerhez hasonlóan 20-30 m-re helyezkednek el egymástól. A gépkezelő a manipulátor karra szerelt döntőfej segítségével elvégzi a kivágandó faegyedet a tőtől való elválasztást (1. ábra). A kivágott fát – gallyazás és darabolás nélkül – a daru segítségével a kötegelő adapter behúzó hengerei közé helyezi. A behúzó hengerek behúzzák a faanyagot, majd a vágó egység 2,6 m-es darabokat készít. Miután megtelt a kötegelő tér, a kötegelő részleg kiemelkedik a tömörített faanyaggal együtt. A faanyagot hosszirányú tengelye körül elkezd forgatni, miközben zsinetek segítségével rögzíti a köteget. A kötegelést követően a kész köteget oldalirányba leejti a földre (2. ábra). A kötegelő adapter teljesen automatikusan működik, így a méretre rögzítés (konkrét kötegelés) ideje alatt a gépkezelő már ismételtelen elkezdheti a kötegelő tér feltöltését. A gépkezelőnek csak a fa döntését és a behúzó hengerekhez történő előközelítést kell irányítania. A közelítő nyom bal oldalán elhelyezkedő 50 cm átmérőjű, 2,6 m hosszúságú kötegeket kihordó (forwarder) vagy kihordó szerelvény segítségével kiközelítik a rakodóra, ahonnan rönk szállítására alkalmas tehergépjárművel elszállítják a kötegeket a hőerőművekbe. A

kötegek szállítása a hengeres faanyaghoz hasonlóan vasúti szerelvényekkel is lehetséges.



1. ábra. Fa kitermelése



2. ábra. Kötegelés

/Forrás: images.google.hu/

A Valmet-Fixteri döntő-kötegelő prototípus vizsgálata során megállapították, hogy 7 cm maximális mellmagassági átmérőjű fenyves állományokban a gép teljesítménye $4,6 \text{ m}^3/\text{h}$, azaz a $0,5 \text{ m}^3$ -es kötegekből ($h = 2,6 \text{ m}$, $d = 50 \text{ cm}$) óránként 9,2 db-ot állított elő. 11 cm-től 13 cm-ig terjedő átlagos mellmagassági átmérőjű állományokban $7,6$ és $8,7 \text{ m}^3/\text{h}$ ($15,1$ és $17,4$ köteg/h) teljesítményt ért el (RAITILA J., 2009).

Valmet 801 Combi BioEnergy aprító-harveszter

A Valmet cég, egy gépben egyesítette a fakitermelési, aprítéktermelési és a vágástakarítási munkákat. Az első prototípust 2005-ben mutatták be. A gép a Valmet 801 Combi kihordó-harveszter továbbfejlesztett változata. A gépet felszerelték apríték előállító, továbbító és tároló rendszerrel. Az aprítóegység maximálisan 28-30 cm átmérőig képes leaprítani a behelyezett faanyagot. A darukaron egy Valmet 330.2 Duo/Cut2 harveszterfej található. A fejegység tartalmaz hidraulikus működtetésű ollós és fűrészláncos vágószerkezetet is. A Valmet 330.2 Duo harveszterfejjel maximálisa 480 mm töátmérőlőjű fa termelhető ki.

Aprítéktermeléssel kombinált rövidfás munkarendszer

Az aprító-harveszter az egymástól 20 m távolságra lévő köztelítő nyomokon halad munkavégzés során. A köztelítő nyom jobb és bal oldalán 10-10 m szélességben hajtja végre a fakitermelést. Abba az esetben, ha területen még nem került kialakításra köztelítő nyom, akkor a munkavégzés során a gépkezelő folyamatosan kialakítja maga előtt. A darukaron egy Valmet 330.2 Duo/Cut2 harveszterfej található, amely lehetővé teszi, hogy a különböző mellmagassági átmérővel rendelkező faegyedek kitermelése eltérő technológiával valósuljon meg. A 10-15 cm-nél vastagabb mellmagassági átmérőjű fákat a Valmet 330.2 Duo harveszterfej fűrészláncos

vágószerkezetével termelik ki, az ennél vékonyabb egyedeket pedig a harveszterfej aljára szerelt Cut2 elnevezésű hidraulikus működtetésű ollós vágószerkezettel. A vékonyabb fák esetében előközelítés nélkül, egymásután több fa is eltávolítható a tőtől. Ez a harveszterfej felső részén található gyűjtőkarok segítségével lehetséges. Az előzőleg kitermelt faegyedet a gyűjtőkarok szorosan rögzítik a következő fa kivágásáig. Az így kitermelt 2-3 fát előközelíti a gépkezelő a gép elejénél található aprító szerkezethez. A kitermelt teljes fákat az aprító behúzó hengerei közé helyezi (3. ábra). A faanyag leaprításra kerül, az apríték pedig egy továbbító rendszeren keresztül a gépegyüttes hátsó részén található 28 m³-es tárolóegységbe kerül. A vastagabb faegyedek gallyazása, választékolása, darabolása és választékonkénti rakásolása – a tőtől való elválasztást követően – harveszterfejjel valósul meg. Következő lépésként a gallyanyag és a koronarész kerül aprításra. A termelt hengeres választékokat kihordóval (forwarder) kiközelítik a rakodóra. A faanyagot teherautókkal szállítják a vevőkhöz, ill. hosszabb távolságú szállítás esetén a vasúti rakodókra. Az előállított apríték az aprító-harveszter speciális konténerében halmozódik a munkavégzés alatt. A tárolóegység telítődését követően az apríték átterhelésre kerül egy speciális rakfelületű kihordó vontatóra. Az apríték átürítése következőképpen valósul meg. A Valmet 801 Combi BioEnergy apríték tároló konténerének hátsó része megemelkedik egy hidraulikus munkahenger segítségével. Ez idő alatt az apríték közelítésére alkalmas rakfelülettel rendelkező kihordó vontató a megemelkedett konténer alá tollat. Az apríték csigás kihordószerkezet által kerül átterhelésre (4. ábra). Az apríték a kiközelítést követően vagy leterhelésre kerül a rakodón, vagy átterhelik apríték szállítására alkalmas tehergépjárműre. Az apríték hőerőművekben kerül hasznosításra.



3. ábra. Aprítás



4. ábra. Apríték átterhelése

/Forrás: www.metsatrans.com/

Valmet 801 Combi BioEnergy aprító - harveszter teljesítményét egy 10 m átlagmagasságú, 10 cm átlagos mellmagassági átmérővel rendelkező nyír állományban vizsgálták, ahol a hektáronkénti tőszám 1900-2400 között

mozgott. A munkavégzés során csak aprítékot termeltek. A gép teljesítménye 6,9-7,2 m³/h volt. 13 m átlagmagasságú, 11,5 cm átlagátmérőjű, 2300 tőszámú nyír állományban a teljesítmény 7,8-8 m³/h volt. Méretesebb finnországi fenyvesekben – ahol az apríték mellett már hengeres választék termelésére is sor került – az aprító - harveszter teljesítménye meghaladta a 8-12 m³/h-t.

Összefoglalás

A Valmet-Fixteri döntő-kötegelő, ill. a Valmet 801 Combi BioEnergy aprító-harveszter számára hazai viszonyok között az optimális feltételeket az energetikai célú állományokban való alkalmazásuk (gyérítések, végvágások) teremtené meg, de kedvező eredményeket szolgáltathatna a monopodiális növekedésű, soros ültetésű állományokban (fenyő és nemesnyár ültetvények) való alkalmazásuk is. A harveszterekhez hasonlóan a Valmet 801 Combi BioEnergy aprító-harveszter is alkalmazható lenne minőségi faanyagtermesztést szolgáló erdőkben, törzskiválasztó és növedékfokozó gyérítések alkalmával.

Felhasznált irodalom

- GÓLYA J. - HORVÁTH B. - IVELICS R. - MARKÓ A. - TISZA O. (2004): Kutatási jelentés a Tiberjack-MAN típusú vékonyfa-kötegelőgép próbaüzemi vizsgálatáról. Kutatási jelentés, Sopron, 15-31. p.
- HORVÁTH B. SZERK. (2003): Erdészeti gépek. Szaktudás Kiadó Ház, Budapest.
- JUST FOREST (2005): Chipping head - new market for combis, Just Forest Internatoinal Magazine 2005/2. www.komatsuforest.com/default.aspx?id=5221, p.: 18-19
- JUST FOREST (2005): Bioenergy in Wood Industry 2005 Conference Forest Demonstration Valmet BioEnergy in Finland. www.komatsuforest.com
- JUST FOREST (2005): Valmet 330.2 , 330.2 Duo prospektus. www.komatsuforest.com/default.aspx?id=2743&mode=gallery
- LEHTIMÄKI J. - NURMI J. (2007): Flisskörd med Valmet 801 Combi BioEnergyi skogen ciweb.chydenius.fi/project_files/SE-INFO-pdf-b/INFO-124.pdf
- RAITILA J. - KÄRHÄ K. - JYLHÄ P. - LAITILA J. (2009): New harvesting technology in forest fuel procurement. www.metsateho.fi/files/metsateho/tiedote/Tiedote_19_2009_4_5_Proceedings_New_harvesting_technology.pdf