

FORGÓ KÉSRENDSZERŰ TALAJMŰVELŐ SZERSZÁMOK ELEMZÉSE

Major Tamás
doktorandusz

*Nyugat-magyarországi Egyetem, Erdőmérnöki Kar, Erdészeti-műszaki és
Környezettechnikai Intézet. 9400 Sopron, Ady E. u. 5., Telefonszám: (99)
518-136, E-mail: major@emk.nyme.hu*

ÖSSZEFOGLALÁS

A korábban készült gépek – így a talajművelő gépek is – gyakorlati tapasztalatok alapján készültek, ezek vizsgálata, elméletének leírása nagyjából hiányzik. A gépvizsgálat, a gépek modellezése ma már fontos része új mezőgazdasági gépek tervezési és fejlesztési munkálatainak. A vizsgálati eredmények megmutatják a gép használhatóságát, a munka minőségét az adott körülmények között, az esetleges működési hibákat és szerkesztési hiányosságokat. A kísérleti eredmények támpontul szolgálnak hasonló típusú új gépek szerkesztéséhez, és a meglévők továbbfejlesztéséhez is.

Ezen vizsgálatok ugyanakkor lehetőséget biztosítanak, hogy a gépfejlesztők és üzemeltetők kellő információval rendelkezzenek, lényegesen megkönnyítve, illetve meggyorsítva ezzel a gépek működésével járó kisebb-nagyobb nehézségek megoldását (leküzdését), és alapvetően hozzájárulnak a gépek szakszerű, energiatakarékos, gazdaságos üzemeltetéséhez.

Egy új szerszámnak a megjelenését többéves, szántóföldön és laboratóriumban végrehajtott kísérletek előzik meg. A szerszámok modellezésével lehetővé válik, a fejlesztés idejének és költségének jelentős csökkentése.

BEVEZETÉS

Míg a legfontosabb mezőgazdasági gépek működésének elméleti alapjait már többnyire leírták (Bánházi, 1984; Bánházi - Koltay - Szendrő - Véner, 1978; Rázsó, 1958; Sitkei, 1986; Sitkei, 1991), az erdőgazdálkodásban használt gépek többségére ilyen összefüggések nem állnak rendelkezésre. Ugyanakkor a mezőgazdaságban használt gépek nem mindig adaptálhatók az erdőgazdálkodás sajátos körülményei miatt.

Tuskós területek talajművelésére alapvetően speciális (hátrahajló élű) mélylazítókat, nehéztárcákat alkalmaznak, amelyeket célirányosan erre a

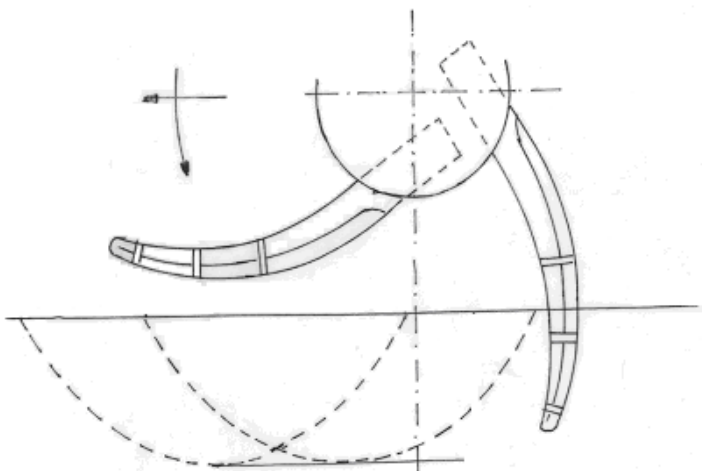
területre fejlesztettek. Az utóbbi időben jelentek meg a speciális tárcsalevelű hajtott tárcsák, illetve a **speciális kialakítású forgó rendszerű pásztakészítő gépek**. Ezekre jellemző, hogy élkialakításuk következtében képesek a tuskókon, köveken való áthaladásra a gép szerkezeti részeinek károsodása nélkül. Ugyanakkor mind tudományos alapok nélkül - gyakorlati tapasztalatokra építve kifejlesztett szerszámok, elméletük leírása hiányzik.

FORGÓ KÉSRENDSZERŰ TALAJMŰVELŐ SZERSZÁMOK ELEMZÉSE

Mozgás- és erőtani elemzés

A közelmúltban megjelent speciális forgó késrendszerű pásztakészítő gépek gyakorlati tapasztalatok alapján készültek, nem ismertek mozgás és erőtani jellemzőik, működésének elméleti alapjai. Vizsgálataink során ennek pótlására vállalkoztunk.

A pásztakészítő gép talajművelő szerszáma lényegében egy négyágú forgó kapa, amelynek kése ívelt, s erre három szárny van felhegesztve, a végek felé keskenyedő szárny szélességgel (1. ábra).



1. ábra. A forgó késrendszerű pásztakészítő gép szerszámainak elhelyezkedése

A szerszámok mozgás- és erőtani elemzéséhez a pásztakészítő gépen (BPG-600 és BMP-900) a kardántengelyre eső forgatónyomaték és lengés/rezgés változásainak megállapítására végeztünk méréseket.

A mérés helyszíne egy tuskós vágásterület volt.

A pásztázógépet MTZ-82 típusú erőgéppel üzemeltettük.

Fordulatszám: $n = 540$ 1/min.

Mért kardántengely: Agdrive AW 20071 (W2200-nak megfelelő),
Lz = 710.

Szöghajtómű: egyedi kivitelű, $i=5,09:1$ (módosítás).

A mérőagyat a kardántengely hajtómű felőli oldalán helyeztük el. A pásztázógépet egy olyan tuskónál indítottuk be, amit biztosan nem tud kifordítani. Itt végeztük el a méréseket.

A kísérlet eredményeként megállapítottuk, hogy a pásztakészítő gép (BPG-600 típus) forgatónyomaték maximuma: 950 Nm, a közepes forgatónyomaték pedig: 300 - 400 Nm között változik, míg a BMP-900 esetében a maximális forgatónyomaték 1250 Nm.

A mérési eredmények alapján javasolt kardántengely,

- a mellékhajtásba beépített túlterhelésgátló esetén:

W2300-SD15-860-Ov/I,

- alternatív esetben:

W2300-SD25-860-1b/2a-KB61/20 (1860 Nm), vagy

W2300-SD15-860-Ov/I-K92/4 (1050 Nm).

Javasolt hajtómű: GT-61-4,86:1.

Forgó szerszám munkaminőségének értékelése

A forgó késrendszerű talajművelő szerszám (BPG-600) munkaminőségének jellemzéséhez mértük a talajjellenállás értékét a traktor előtt, majd a lazított pásztában. A penetrométer mérőkúpját 0-40 cm mélységig toltuk le. Méréseinket a Sopron 152/C, 152/D, 161/A, 170/A, 170/B és 170/C erdőrészekben végeztük.

Az erdőrészek talajjellemzői:

- genetikai talajtípus: podzolos barna erdőtalaj (PBE),
- fizikai talajféleség: vályog,
- hidrológiai viszony: többlet vízhatástól független,
- termőréteg vastagság: MÉ.

A mérési eredmények alapján megállapítottuk, hogy lazulás a talaj felső 15-20 cm-es rétegében történt. A lazítás előtt a talajjellenállás értéke 24 – 37 x100 kPa között, a lazított talaj talajjellenállás értéke 12 – 20 x100 kPa között változott. A pásztát másodszor megjárva további lazulás nem érhető el.

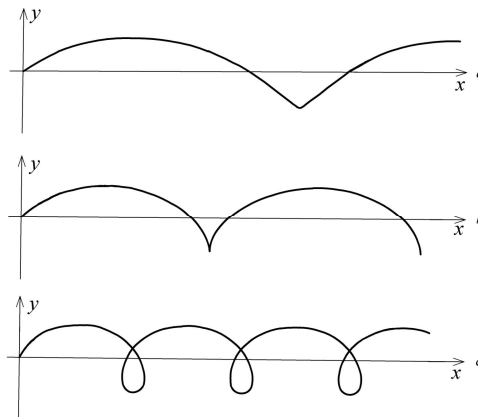
A pásztakészítő gép által így fellazított, levegős talajban ősszel, illetve télen könnyen kiszáradhat, illetve megfagyhat a csemete gyökere, ezért meg kell várni a tél folyamán bekövetkező ülepedést. Célszerű lenne a forgó művelőszerszám mögé beépíteni egy passzív művelőelemet, egy tömörítő hengert, az azonnali ültetés biztosítása érdekében.

Forgó szerszám kinematikája

A kapák pályagörbéinek jellemzésére az ún. „kinematikai paraméter” szolgál.

$$\lambda = \frac{v_{kerületi}}{v_{haladási}} = \frac{R \cdot \omega}{v_h}$$

Tapasztalati adatok szerint a λ -paraméter értéke normál üzemviszonyok között 2 – 6 között változik. Erdőtalajokon 4 – 16 értékeket is elérhet. Az összetett mozgást végző kapák pályagörbéi a „ λ ” értékétől függenek. A 2. ábra a lehetséges pályagörbe alakokat mutatja be.



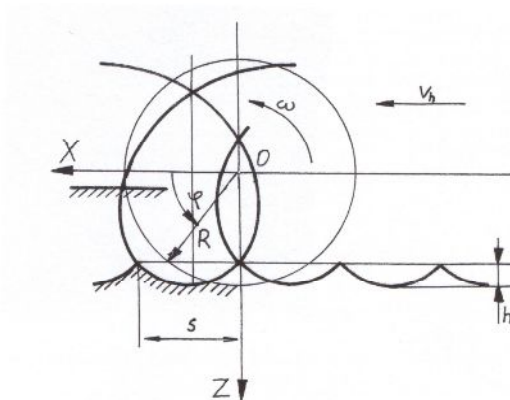
2. ábra. A szerszám pályagörbéi
a) nyújtott ciklois, b) csúcsos ciklois, c) hurkolt ciklois

Mivel a kapák talajjal való érintkezése a pályagörbe alsó szakaszán zajlik le, célszerű megvizsgálni a technológiai folyamat munkaminőségét befolyásoló paraméterek hatását.

Két egymást követő kapa által kivágott talajszelvény szélessége, hurkolt cikloisú pályagörbe esetén (3. ábra):

$$s = \frac{2 \cdot \pi \cdot R}{\lambda \cdot z}$$

ahol: R [m]: a szerszám sugara,
 λ : kinematikai paraméter,
 z [db]: a szerszámok száma.



3. ábra. A művelési mélység változásai (hullámosság a talajon)

A barázdafenek hullámossága:

$$h \cong R \cdot (1 - \sin \varphi)$$

A kapák által kivágott talaj keresztmetszete (A) és a talaj fajlagos ellenállása (K), továbbá a kapa szélességi mérete (b) alapján a kapákon ébredő erő közelítően:

$$F_k = \frac{A \cdot K \cdot \lambda \cdot z \cdot b}{2 \cdot R \cdot \pi}$$

ahol: K [N/m²]: a talaj fajlagos ellenállása,
 A [m²]: a kivágott talaj keresztmetszet területe,
 b [m]: a kapák szélessége.

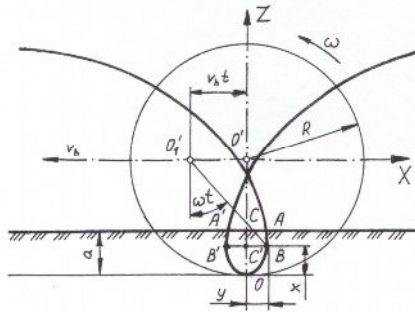
A kapák pontos szilárdságtani méretezése csak szabadföldi mérések és modern matematikai-mechanikai módszerek (véges elem módszer) felhasználásával végezhető el.

A keresztmetszet összefüggése a „λ” „kinematikai paraméterrel”:

$$\lambda = \frac{\arccos \frac{D - 2a}{D}}{\frac{4}{D} \sqrt{Da - a^2} - \arccos \frac{D - 2a}{D}}$$

ahol: a [m]: a művelési mélység (lsd. 4. ábrán).

Az összefüggés lehetőséget biztosít a szerszám méretezésére a munkaminőségi (a) és a kinematikai paraméterek (ω, v_h) felhasználásával.



4. ábra. A szerszám által kivágott talaj talajkeresztmetszet

IRODALOM

- Bánházi J. szerk. (1984):** A szántóföldi munkagépek működésének elméleti alapjai. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Bondor A. (1978):** Erdészeti talaj-előkészítés. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
- Horváth B. (2008):** Development of forest machine in recent past in Hungary. Hungarian Agricultural Engineering, Gödöllő. 21:51-52.
- Horváth B. - Mouazen A. M. - Neményi M. (1998):** Erdészeti mélylazítók munkájának elemzése végeelem módszerrel. MTA Agrárműszaki Bizottság Kutatási és Fejlesztési Tanácskozásának kiadványa, Gödöllő. 19.
- Horváth B. - Spingár P. (1997):** BPG-600 pásztázógép. Gépesítési információ, 7. Soproni Egyetem, Sopron. 24 p.
- Kaifás F. (1998):** Altalajlazító és lazítástechnológia tervezése tömörödött csernozjom talajok lazítására Magyarországon. Doktori értekezés tézisei, Gödöllő.
- Kaifás F. (2004):** Talajlazító gépcsoport méretezése. Gép, LV:4-5
- Mészáros I. – Sitkei Gy. – Kégl J. (1965):** A mezőgazdasági gépek vizsgálata. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Mouazen A. M. (1997):** Modelling the interaction between the soil and tillage tools. Candidate of Science (Doctor of Philosophy, Ph.D.) Mosonmagyaróvár.
- Rázsó I. szerk. (1958):** Mezőgazdasági gépek elmélete. Tankönyvkiadó, Budapest.