

Aktív talajmegmunkáló gépek üzemeltetésének energetikai vonatkozásai

Energy aspects of the soil machines with active working tools

dr. PÁSZTOR Judit

Sapientia EMTE, Műszaki és Humántudományok Kar / Sapientia University, Faculty of Technical and Humanities Science / Marosvásárhely / Târgu Mureș, 540485, O.p. 9, C.p. 4, Șoseaua Sighișoarei 1C.,
Tel.: +40 265 208 170, Fax: +40 265 206 21, E-mail: pjudit@ms.sapientia.ro

Kivonat

Az aktív talajművelő eszközök a talajmegmunkáló gép főmozgása, a haladó mozgás mellett valamilyen kényszerhajtás következtében mellékmozgást is végeznek. A kényszerhajtás az erőgép motorjától érkezik a TLT közvetítésével. A dolgozatban vizsgálom két aktív eszközzel rendelkező talajmegmunkáló gép, az ásógép és a talajmaró energia felvételét és ellenőrzöm a munka minőséget, a talajaprítás mértékét.

Kulcsszavak: talajmegmunkálás, aktív munkaeszköz, tüzelőanyag fogyasztás

Abstract

Active working equipments, in addition to the main movement of the soil machine, also perform a secondary movement due to some forced drive. The forced drive comes from the engine via the PTO. In the dissertation I study the energy uptake of two soil machines with active tools, the digging machine and the rotary tiller, and I check the quality of their work.

Keywords: tillage, active work tool, fuel consumption

1. BEVEZETÉS

A talajművelés a talaj mechanikai eszközökkel történő megmunkálása. A talajművelés során megváltoztatják a talaj fizikai állapotát úgy, hogy a növények számára a legkedvezőbb életfeltételeket hozzák létre [1]. A talajművelés fő műveleteinek csoportosítása és alapgépei az 1.táblázatban láthatóak.

Talajművelés műveleteinek csoportosítása és a műveletek alapgépei

1.táblázat

Talajművelés alpműveletei		Az alpművelet alapgépei	Aktív munkagép
Alapmunkák	Forgatás	Eke és ásógép	Ásógép
	Altalajlazítás	Mélylazító	Aktív mélylazító
Magágy előkészítés munkái	Lazítás	Kultivátor	–
	Keverés	Talajmaró	Talajmaró
	Aprítás	Borona	Forgó borona és lengőborona
	Tömörítés	Henger	–
	Felszínalakítás	Simító	–

Az alapvető talajműveletek, azok műveletek, amelyekkel a legnagyobb talajtérfigatot művelik, dolgozzák át. Munkálatai [1]:

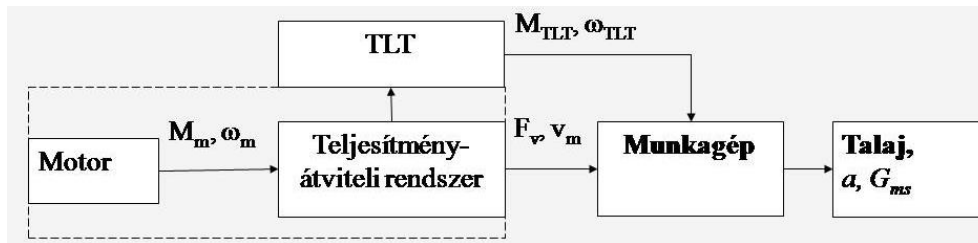
- Forgatás, amely során az alsó talajréteg felülre, miközben a növényi részek és trágya alulra kerül.
- Mélylazítás, a talaj mélyebb rétegeiben lévő talajrögök egymástól való eltávolítása.

A magágykészítés során a talaj felső rétegét előkészítik a mag befogadására. A felszíni réteg morzsalékos, aprított, a vetés mélységében pedig kellően tömör. Munkálatai:

- Lazítás a talaj szemcséi, morzsái egymástól való eltávolítása, így nő a talaj térfogata, víz, levegő, tápanyag befogadó képessége.
- A keverés az egyes talajmorzsák egymáshoz viszonyított helyzetének megváltoztatása.
- Aprítás a talajrögök méretének csökkentése.
- Tömörítés a talaj szemcséi, morzsái közti távolság csökkentése, a talaj üregeességének a csökkentése.
- Egyengetés, felszínalakítás a talaj felszínének simítása, alakítása.

Aktívak azok művelőeszközök, amelyek a talajmegmunkáló gép főmozgása, a haladó mozgás mellett valamilyen kényszerhajtás következtében mellékmozgást is végeznek [1]. A kényszerhajtás az erőgép motorjától érkezik, a teljesítmény-leadó tengelyen, TLT-én keresztül. Az aktív művelőeszközzel rendelkező talajmegmunkáló gépek az 1.táblázatban fellelhetők.

A talajművelő gépek is energiát használnak fel működésük közben. Ezt az energiát az erőgépektől, a traktoroktól kapják, ezért az erőgépnek és a munkagépnek együtt kell mozognia, a két gépegység között kapcsolatnak kell lenni, 1.ábra.



1.ábra Aktív munkagéppel való talajmegmunkálás elvi folyamata

Mindenkori cél energiatakarékos talajműveléssel létrehozni az adott növény számára kedvező magágyat. A magágy egyenletes, meghatározott mélységű, megfelelően aprított és gyommentes [2].

Munkamélység, a , a talaj felszíne és a megmunkálatlan talajréteg közti szintkülönbség.

A talaj aprításának mértéke a *talajaprítási fok*kal jellemezhető, amely az 5 cm-nél kisebb talajdarabok százalékos arányát jelenti, [2]. Számolása az (1)-es összefüggéssel történik:

$$G_{ms} = \frac{\sum_{i=1}^n M_{s5i}}{M_{sti}} \cdot 100 \quad [\%], \quad (1)$$

ahol: M_{s5} egy talajmintában található 5 cm-nél kisebb rögök tömege, [kg]; M_{st} – egy talajminta teljes tömege, [kg]; n - minta elemszáma.

Az 5 cm-nél nagyobb talajrögöket megfelelő méretű szitákkal, száraz szitálással választják ki. A talajmunkák elvárt talajaprítási fokai a 2.táblázatban láthatóak.

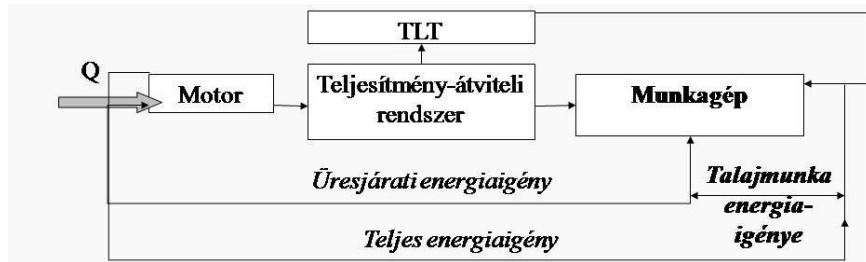
Talajmunkák elvárt talajaprítási fokai (Naghiu alapján) 2.táblázat

Talajmunkák	Talajaprítási fok
Alapmunkák	$G_{ms} > 70 \%$
Magágy előkészítő munkák	$G_{ms} > 75 \%$

2. KIDOLGOZÁS

A dolgozatban aktív eszközzel rendelkező alapmunkát és egy magágyelőkészítő munkát végző talajmegmunkáló gép energia felhasználását vizsgáltam és ellenőriztem a talajaprításuk mértékét.

Az energia felhasználás vizsgálatának egyik módszere a tüzelőanyaggal bevitt energia mérése, a tüzelőanyag mennyiségének mérésével. Talajmunka közbeni energiafogyasztás és az üresjáratú energiafogyasztás különbsége a tulajdonképpeni talajmunkára fordítódik. Az energetikai modell a 2.ábrán látható.



2. ábra Talajmunka energiagigényének modellje [3]

A méréseket EDM 1404 tüzelőanyag mérő berendezéssel végeztem, amely egy U 445L erőgép tüzelőanyag-ellátó berendezésébe volt beépítve. Alapmunkát végző munkagépnek az MSS-1,40 ásógépet választottam, magágyelőkészítő gépnek a FPP-1,30 talajmarót.



3. ábra Tüzelőanyag fogyasztás mérése: a – EDM 1404 tüzelőanyag fogyasztást mérő berendezés, b – mérőberendezés helye, c – kijelző [3]

Mértem a tüzelőanyag fogyasztást üresjáratban és talajmunka közben. Mindkét munkagép mérése 15 méteren, növényházi körülmények között történt, S.C.D.P. Băneasa üvegházaiban, 2009 tavaszán.

Három munkasebesség esetén 5-5 mérést végeztem. Üresjáratban szintén három sebességnél, de itt egy-egy mérést történt. A mért adatok átlagértékeit a 3.táblázatban és 4.ábrán jelenítettem meg.

Mért és számolt adatok (Drunek alapján)

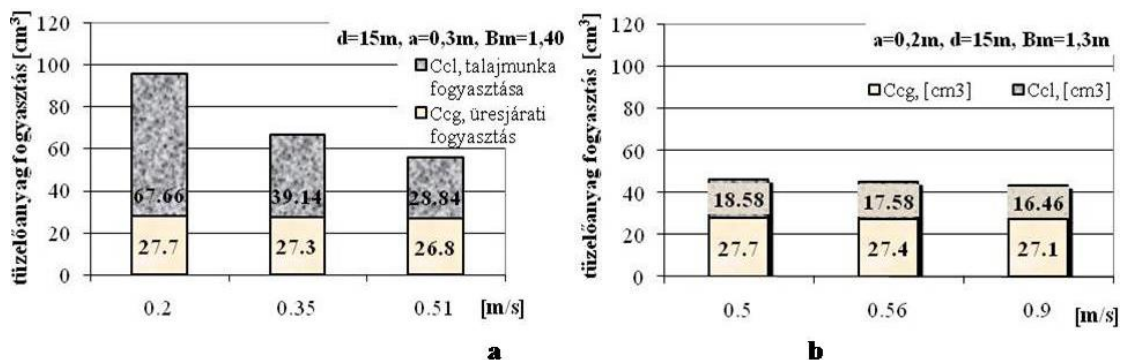
3.táblázat

Munkagép	Átlag sebesség [m/s]	Tüzelőanyag fogyasztás/15m [cm ³]			Energia fogyasztás [J]	Fajlagos energia fogyasztás [J/m ³]
		C _s átlag	C _g	C _l átlag		
MSS-1,40 ásógép	0,20	95,36	27,7	67,66	2274729	361068,1
	0,35	66,44	27,3	39,14	1315887	208871
	0,51	55,64	26,8	28,84	969600,8	153904,9
FPP-1,30 talajmaró	0,50	46,28	27,7	18,58	624659,6	160169,13
	0,56	44,98	27,4	17,58	591039,6	151548,62
	0,90	43,56	27,1	16,46	553385,2	141893,64

A mérések alapján számoltam az adott talajmunka elvégzéséhez elhasznált tüzelőanyag mennyiséget. Az energiafogyasztást és a munkát fajlagos energia fogyasztását is kiszámoltam [3]:

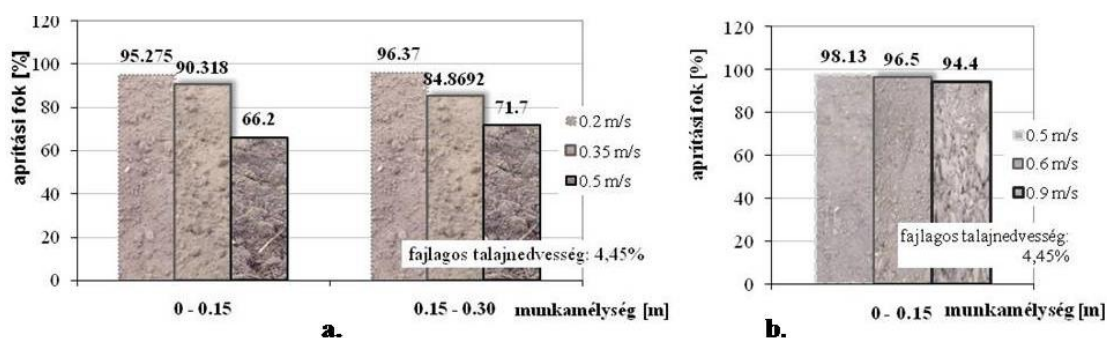
$$C_{cl} = (C_{cs} - C_{cg}) [cm^3], \quad Q = C_{cl} \cdot \rho \cdot H [J], \quad (2)$$

ahol: C_{cs} a teljes tüzelőanyag fogyasztás, [cm³]; C_{cg} az üresjárat tüzelőanyag fogyasztása, [cm³]; C_{cl} a talajmunka tüzelőanyag fogyasztása, [cm³]; ρ a tüzelőanyag sűrűsége, [kg/m³]; H a tüzelőanyag fűtőértéke, [J/kg]. A motorina sűrűsége ρ=820...845 kg/m³ 15°C-on, fűtőértéke H=41...42,3 MJ/kg. A számítások során ρ=820 kg/m³ și H=41 MJ/kg értékeket használtam. Az adatok a 3.táblázatban találhatóak.



4. ábra Tüzelőanyag fogyasztás: a – ásógép esetében; b – talajmaró esetében

Ásógéppel és talajmaróval megmunkált talaj aprítottsági fokát ellenőriztem az (1)-es összefüggés alapján. A meghatározott adatokat az 5.ábra szemlélteti.



5. ábra a – Ásógép talajaprítása, b – Talajmaró talajaprítása

3. KÖVETKEZTETÉSEK

Az üresjárat energiaigénye az teljes energiaigény 29-48% közötti ásógépnél, 60-62% talajmaró esetén.

Mindkét aktív talajmegmunkáló gép összenergia igénye csökken a sebesség növekedésével.

Az ásógép fajlagos energia igénye nagyobb a talajmaró fajlagos energia igényéhez képest.

Alacsony sebességnél az ásógép magány minőségű alaplunkát végez.

IRODALMI HIVATKOZÁSOK

- [1] Szendrő, P.: Mezőgazdasági gépszerkezettan, Mezőgazdasági Szaktudás Kiadó, Budapest, 2000, ISBN 963-356-284-8, 78-82p.
- [2] Naghiu, Al.: Maşini şi instalaţii agricole, I, Risoprint Kiadó, Kolozsvár, 2004, ISBN 973-656-718-4, 50-58p.
- [3] Drunek, J.: Termesztőházak talajmunkáinak energetikai ésszerűsítése, Doktori dolgozat, Transilvania Egyetem, Brassó, 2009, 167-200p.