

## A ló ökológiai hasznosíthatósága

*Gelányi Ildikó<sup>14</sup> PhD hallgató,  
Szent István egyetem*

*Obádovics Csilla egyetemi docens  
Nyugat-magyarországi Egyetem KTK*

**ABSZTRAKT** Az ökológiai gazdálkodás alapvetően a környezetet kímélő gazdálkodási formát jelenti, melynek egyik eleme a hosszú távon is eredményes, talajminőséget nem rontó talajművelés. Értékesítési, illetve a termesztés gazdaságosságával összefüggő szempontok szükségessé tesznek egy megfelelően nagy üzemméret kialakítását. Ezen üzemméretek viszont már kizárólag gépesített módon művelhetőek meg. Ugyanakkor az üzemanyag-szükséglet, illetve a nehéz földművelő gépek nyomán kialakuló talajtömörödés és talajerózió komoly, a szokásos földművelési keretek között nem megoldható problémákat jelentenek. A ló modern eszközökkel történő bevonása a földművelésbe egy alternatív megoldás lehet a fenti kérdésekre, ahogy azt számos európai országban (Herold 2009, Spugnoli 2008, Starker 2010, Strüber 2010), illetve az Egyesült Államokban folytatott gyakorlat (Pinney 2010) alapján is látható. Állati erővel kisméretű földterületek gazdaságosabban és nem utolsó sorban kisebb környezeti terheléssel művelhetőek meg. **KULCSSZAVAK:** ló, ökológiai gazdálkodás, gazdaságosság, hagyományos eszközök

### Bevezetés

Amíg az ezredfordulón világszerte az igavonó állatok jelentették a kizárólagos kiváltását az emberi munkának, addig a XX. század végére a fejlett világban számuk rohamosan visszaszorult. Bár a világ elmaradottabb részein még mindig hasznosítják az állatokat mind a közlekedésben, mind a mezőgazdaságban, kisebb-nagyobb mértékben fokozatosan felváltják őket az erőgépek. Ennek a váltásnak sajnos sok esetben, mint látni fogjuk nem feltétlenül kizárólag szakmai, gazdaságossági indokai vannak. Ugyanakkor vannak olyan szegmensek, illetve régiók, ahol technológiai és/vagy gazdaságossági szempontok miatt (pl. ökológiai gazdálkodás, fakitermelés), illetve ezt kiegészítve megfelelő politikai környezettel (Kuba), vagy társadalmi szokásokkal (USA amish, illetve mennonita közösségei) kisebb-nagyobb mértékben nőtt az igavonó állatok szerepe.

Nagyon kevés az igavonó állatok számára vonatkozó adat, és megbízható becslések sincsenek arra vonatkozóan, hogy ma a világon hány állatot fognak munkára. A FAO-nak van egy adatbázisa, ami tartalmazza a traktorok számát, de nincs hasonló nyilvántartás a gazdasági állatokra vonatkozóan. Néhány nemzeti hatóság vezet, vagy rendszeresen készít kimutatást ezen állatok hasznosításáról. Néhány állatfaj esetében, mint a szamár, vagy az öszvér, nagy valószínűséggel feltételezhető, hogy a teljes állatállomány munkát végez. A lovak esetében az igavonásra használt lovak aránya már nehézkesen becsülhető meg.

A következőkben kísérletet teszünk arra, hogy átfogó képet adjunk arra vonatkozóan, hogy milyen érvek és ellenérvek szólnak az állati erő mezőgazdasági alkalmazása mellett, illetve ellen. Ezt követően megpróbáljuk kategorizálni az igavonó állatokkal végezhető mezőgazdasági tevékenység jelenlegi eszközeit. Majd áttekintjük azokat az információkat, amik rendelkezésre állnak azzal kapcsolatban, hogy a fejlett világban milyen módokon és mértékben alkalmazzák a lovakat igavonásra a mezőgazdaságban, illetve az erdőszeti fakitermelésben. Végül a nemzetközi politikai környezet, illetve intézményrendszer oldaláról vizsgáljuk meg a kérdés jelenlegi támogatottságát.

### **Az ökológiai talajművelés**

Az ökológiai rendszerű talajművelés célja, hogy a talajban lévő élőlények számára kedvező körülményeket teremtsen, amivel a talaj hosszú távú termékenységének fenntartását segíti elő. Ezen állapot kialakítása, illetve fenntartása kizárólag kíméletes talajműveléssel valósítható meg, mely során az időjárásra, a talaj állapotára, a művelési szakaszra tekintettel határozzák meg a szükséges munkálatot és annak mélységét oly módon, hogy a talaj fizikai és biológiai állapota a növény igényének teljesítése során újabb kárt ne szenvedjen, illetve ha lehetséges, javuljon.

A kíméletes talajművelés is indokolja, de más – részben gazdaságossági – megfontolások is indokolhatják az ún. takarékos művelés alkalmazását. Takarékos művelés esetén a természetdőlő növény igényének megfelelő talajállapot kialakítása a termőhely körülményeihez szabott, lehető legkevesebb eljárással és menettel teljesül.

A fentiekből következően a takarékos és a kímélő (kedvező biológiai hatású) művelés egyidejűleg valósulhat meg, mivel a megkímélt állapotú talajon kevesebb energiával és környezeti kárral hozható létre a növények számára is kedvező talajállapot. Végül soron a talajvédelem és a növénytermesztés igényei közötti harmonikus földművelés alakítható ki, és tartható fenn olyan takarékos és kímélő módszerekkel, amelyek hosszabb időszak alatt sem növelik a gazdálkodás kockázatát.

### **Talajművelés gépesített eszközei**

A népszerű növekedés kiváltotta kereslet növekedés indokolta a mezőgazdasági ágazat teljesítményének növelését, ezt egy ideig újabb területek művelésbe történő

bevonásával teljesítették. A XX. században azonban már a termékenység fokozásával túnt gazdaságosabbnak, illetve kivitelezhetőbbnek a probléma megoldása, így vált iparszerűvé a mezőgazdaság. Az iparszerű mezőgazdálkodási rendszerrel az ipar logikája (zárt, ember által szabályozott tér, funkcionális kapcsolatokon alapuló, kívülről vezérelt, pontosan kiszámított és kiszámítható folyamatok stb.) mint ideál jelenik meg a mezőgazdálkodásban. Ezen szemlélethez igazodva a művelt területet külső erőforrások (műtrágya, gépesítés) által kívánja az elérni kívánt célhoz (termékenység) alakítani, és nem a termőföld adottságaihoz igazodó növényfajokat, művelési módokat keresi meg.

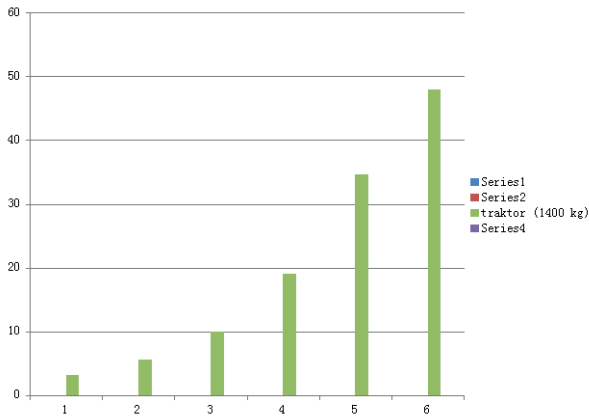
A fentieknek megfelelően a talajművelési módokat egyértelműen annak érdekében fejlesztették ki, hogy a növények fajsámát csökkentsék, és csakis a termesztett faj (esetleg néhány faj) maradjon a táblán. Ilyen jellegű talajművelés jelentősen megváltoztatja a talaj szerkezetét, porozitását, ennek következtében a levegő- és vízviszonyokat és talajhőmérsékletet is. További káros hatás a talajművelés következtében fellépő talajerózió is. Köztudottá vált, hogy az intenzív talajművelés nem csupán a talajra, de a természeti környezetre, így a termesztett növényre is, ezen keresztül a fogyasztókra, vagyis az emberi társadalomra is káros hatással lehet (fajta szám csökkenés, vegyszermaradványok, stb.).

A negatív tapasztalatok hatására megjelent a biológiai, vagy ökológiai szemlélet a mezőgazdaságban is, azonban ennek gyakorlati megvalósítására nem alkalmaznak a hagyományos, intenzív földművelésben használt gépek, eszközök. Ehhez fontos lépés volt a talajt kíméletesen lazító és porhanyító eszközök, a felszínen mulcsot hagyó, a talaj nedvességtartalmához alkalmazkodó művelő elemek és gépkombinációk kifejlesztése.

A környezetet kevésbé terhelő, de ipari mezőgazdasági formában kivitelezhető – ám számos környezeti problémát továbbra is fenntartó (pl.: diverzitás csökkenése) – eljárás a precíziós gazdálkodás, mellyel a kijuttatott műtrágya, illetve a felhasznált üzemanyag mennyisége a „szükséges” minimumra csökkenthető. Azonban ennek az eljárásnak a beruházási költsége igen magas, így gyártói együttműködés, illetve támogatás hiányában kevés nagyüzemi gazdálkodó tudja elvégezni a szükséges beruházásokat.

Természetesen szakértelemmel, illetve megfelelő odafigyeléssel kiválasztott technológiával egyszerűbb gépekkel is végezhető kímélő művelés. Továbbá a nagy munkagépek okozta talajtömörítés, és talajerózió a traktorokat kiváltó alternatív művelési eszközökkel minimalizálható.

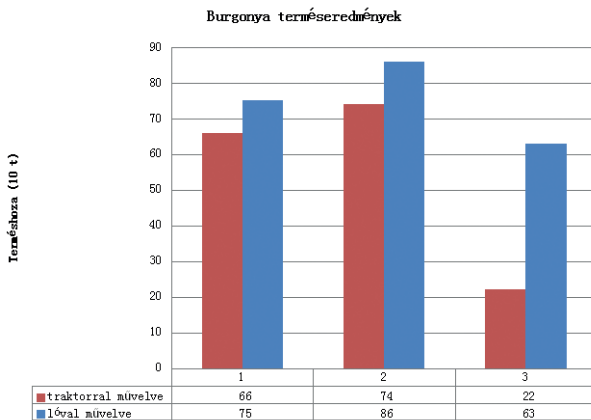
Klaus Strüber egy 2010-es tanulmányában (Strüber 2010) a kölni egyetemmel közösen végzett kutatás eredményeként kimutatta, hogy traktorral 6 év alatt 40%-kal jobban tömörítik a talajt, mint lóval történő földművelés esetén ugyanennyi idő alatt, még akkor is, ha a két ló összsúlyánál (1600 kg) könnyebb (1400 kg-os) traktorral dolgoztattak.



Forrás: Strüber (2012) alapján saját szerkesztés

**1. ábra: Talajtömörítés mértéke különböző mélységekben**

Ezzel párhuzamosan hosszabb távon 15%-kal magasabb hozamot adnak azok a területek, amelyeket állati erővel művelnek meg, mint azok ahol traktorral végzik a munkálatokat. A szerző az egyetlen lényeges problémát az állati erő alkalmazásánál abban látja, hogy azokban az országokban, ahol nagyon magas a munkaerő költsége, drágább lehet az állati erővel történő földművelés, mint a gépesített mezőgazdasági megoldások. Ennek köszönhető, hogy a saját 22,5 hektáros birtokán, az eredeti 1,5 ha-os konyhakert lóval történő földművelését az összes terület alig több mint felére terjesztette csak ki, és a további bővítést már nem látja gazdaságosan megvalósíthatónak.



Forrás: Strüber (2012) alapján saját szerkesztés

**2. ábra: Hozamok eltérése lóval illetve traktorral történő művelés esetén**

## Alternatív „gépesítés” – az élő lóerő

A jelenlegi földművelési gyakorlat lehetséges alternatívája lehet a hidegvérű ló vontatta modern művelési eszközök alkalmazása. Nyilván az ökológiai gazdálkodás zárt, helyi forrásokra épülő gazdálkodási elve könnyen betartható a hidegvérű lovak hasznosításával. Ugyanakkor nem ez a legfőbb érv az állati erő kihasználása mellett. Kiemelendő, hogy az állat „működtetéséhez szükséges üzemanyagot” meg tudja termelni a gazdaság, és nincs szükség külső forrásból történő beszerzésre, így nincsenek kitéve az aktuális olajpiaci mozgásoknak (hiány, üzemanyag-árrobbanás). Továbbá szemben a mezőgazdasági üzemanyagokkal, a ló energiájának hasznosítása ténylegesen megújuló energia hasznosítását jelenti. Ráadásul az utóbbi időkben egyre nyilvánvalóbbá válik, hogy a bioüzemanyaghoz szükséges növénytermesztésnek egyre kevésbé van létjogosultsága: egyrészt nem áll rendelkezésre elegendő földterület ahhoz, hogy a humáncélú élelmiszertermesztés mellett elegendő energianövényt lehessen előállítani; másrészt az energianövény feldolgozásának és hasznosításának pozitív energia mérlege eléggé megkérdőjelezhető (Steenblik 2006).

A lóval történő földművelés bizonyítottan az energia-körforgás szempontjából fenntartható földművelési rendszer. Ugyanakkor kellőképpen biztonságos, az állat és a föld védelme szempontjából is ideális, és nyereséges gazdálkodás kizárólag megfelelő szakértelem birtokában lehetséges. Tekintettel arra, hogy a II. világháború óta a hagyományos, öszvérrel, lóval, szárárral történő földművelés gyakorlata fokozatosan kiveszett a mindennapokból, nehéz az adekvát, korszerű szaktudás megszerzése. Ugyanakkor külföldön, elsősorban a tengerentúlon, reneszánszát éli a lóval történő földművelés, így az ottani működő farmok sok esetben biztosítanak szakmai gyakorlatot, illetve hosszabb távú tanulási lehetőséget. Természetesen az ott szerzett tapasztalatokat és elsajátított gyakorlatot még mindig át kell ültetni a hazai termőhelyi, illetve gazdasági viszonyokra.

## Előnyök - hátrányok

A ló a hosszú munkában töltött időszaka alatt a takarmány formájában elfogyasztott energia harmadát trágyaként visszajuttatja a földbe (Pinney 2003). Ezen felül hasznos energiaként vehetjük számításba azt a munkába fektetett energiát, amit a föld művelése során fejt ki. További előnye, hogy bár „csak” 3 éves kora körül fogható munkába, nyugdíjazására 20-as éveinek derekán kerül sor.

Ezzel szemben egy traktor által elhasznált üzemanyag 2/3-a hő és károsanyag-kibocsátás formájában jut vissza a természetbe (Pinney 2003). Egy traktor jellemzően nem képes működni 20 éven keresztül nagyobb, jelentős költséggel járó javítás nélkül. Megfelelő javítás, karbantartás mellett azonban használható akár 60-70 éven keresztül, ezt az is mutatja, hogy egyes gyárak még készítenek alkatrészeket az 1950-es években gyártott traktorokhoz is.

Másrészről a ló lényegében csak egyfajta tempóban képes dolgozni, rendszeresen pihenőt kell tartani, etetni, itatni kell munkaközben. Továbbá a munkával nem töltött napokon is el kell látni takarmánnyal, foglalkozni kell vele, illetve csak szakszerű gondoskodás és kiképzés mellett dolgoztatható. A lónak rendszeres pihenőre van szüksége, ezzel szemben a traktor megállás nélkül (rövid tankolást leszámítva) képes folyamatosan dolgozni. Karbantartásra bár rendszeresen szüksége van a traktornak is, de azért nem kell naponta gondozni, ápolni. A traktor meghibásodása „csak” a hiba megtalálásáig, illetve kijavításáig tart; míg egy ló betegsége esetén időt kell hagyni a teljes felépülésre, mielőtt újból munkára fogják.

A ló előnye, hogy könnyebben manővereztethető, így szűkebb sorok között, szőlőművelésnél, gyümölcsösökben, erdészetekben biztonságosabban, vagy kizárólagosan alkalmazható a traktorral szemben.

### **Amortizáció és újabb beruházás igénye nélkül**

A ló esetében a természetes szaporulat, a megfelelő idomítás, nevelés és takarmányozást követően megfelelő utánpótlása lesz a kiöregedő, „amortizálódott” igavonó állatnak. Ezzel a kedvező tulajdonsággal semelyik traktor, kombájn nem rendelkezik. Tulajdonosát rendszerint minden újabb beszerzéssel hitelfelvételre, támogatás megpályázására, vagy önerő felhasználására kényszeríti. Egy közepkorú hidegvérű lovat 150–200 ezer forintért be lehet szerezni, természetesen még messze nem biztos, hogy rögtön munkára fogható lesz; addig egy traktor beruházás ennél nagyságrendekkel nagyobb összegű lehet. Ha pedig az ára csak néhány szorosa a lóénak, akkor a fenntartási költsége lesz lényegesen magasabb.

Itt kell megjegyeznünk, hogy az adott gazdasághoz tartozó terület műveléséhez és az egyéb feladatok ellátásához megfelelően idomított, és megfelelően összeválogatott lovakra van szükség. Először is figyelembe kell venni, hogy milyen feladatokat szeretnének a lóval elvégeztetni. Nem mindegy, hogy a lovakkal sok nagy bálát kell szállítani, mélyszántást kell végeztetni, esetleg más nehéz rakomány szállítására, vagy fa szállítására is használják őket; vagy csupán egy-két bálát, esetleg kevés tűzifát szállítanak majd. Ennek függvényében több lovat kell alkalmazni, vagy bizonyos feladatokat (továbbra is) „ki kell szervezni” és erőgéppel elvégeztetni.

A másik szempont, amit mérlegelni kell a lovakat alkalmazó személy loismerete, lovas előképzettsége, tapasztalata. Ez meghatározza azt, hogy kizárólag kiképzett lovak vásárlása az egyetlen megoldás, vagy a gazdaságon belül van hozzáértő ember, aki a lovakat kiképezze, legyen szó akár új beszerzésről, akár a születő csikók betanításáról.

## A ló munkabírása

Nincsenek szigorúan vett számok arra vonatkozóan, hogy egy adott földterületet hány lóval lehet megművelni. Ez az arányszám függ a természetű növénykultúráktól, az emberi munkatényezőktől, és magától a földterület jellemzőitől is. Az amerikai polgárháború után az amerikai állam a felszabadított rabszolgáknak 16 ha földterületet és egy öszvért adott, ez alapján valószínűsíthető, hogy egy jó minőségű földterületen a kor viszonyai mellett egy állattal ekkora terület megművelhető volt. A második világháború előtt Nagy-Britanniában 40,5 ha földterület vegyes művelésére az arányszám 4 ló volt, természetesen ekkor a lovat nem csak művelésre, hanem szállításra és közlekedésre is használták. Jellemzően egy fogat egy nap alatt 0,8 ha területet tud felszántani, ugyanakkor kultivátorral, vagy boronával akár 4 hektárnyi területet is képesek megművelni (Leslie 2013).

A talajminőség hatása miatt, míg két ló egy homokos talaj szántását el tudja végezni, addig egy kemény, agyagos talaj esetében már három lóra van szükség a munka ugyanakkora időkeretben történő elvégzéséhez. Természetesen a szükséges lóállomány mérete függ a művelési mód megválasztásától is, egy bio-extenzív ugarolós vetésciklus alkalmazásakor lényegesen kevesebb munkára, így lóra van szükség; mint egy intenzív módon művelésbe vont földterület esetében.

## A ló tartásához szükséges takarmány előállítás

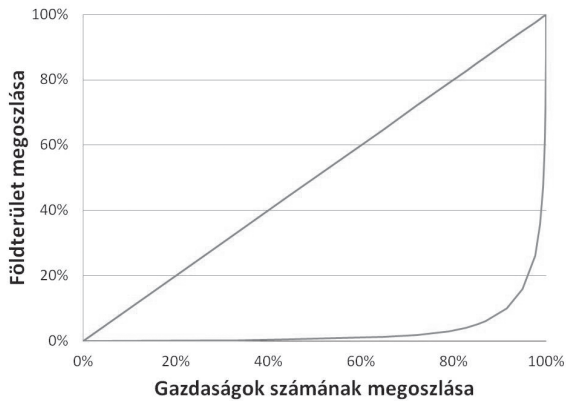
Több nemzetközi tanulmány is foglalkozik azzal, hogy a föld művelésébe bevont lovak takarmányozásának biztosításához a megművelt földterület mekkora részét szükséges igénybe venni. A tanulmányok jellemzően arra a következtetésre jutottak, hogy azon farmok, amelyek kizárólag lóval műveltetik a földjeiket jellemzően a teljes földterületük 11-18%-án elő tudják állítani a ló ellátáshoz szükséges takarmányt (Pinney 2003). Ebben benne van a legelő és a kaszáló területe és a szemes takarmány termesztéséhez szükséges szántóföld is.

Egy elméleti modell (Pinney 2003) -, amely nem vette számításba, hogy az adott farm elsődlegesen növénytermesztéssel, vagy állattenyésztéssel foglalkozik, holott nyilvánvalóan utóbbinál lényegesen kevesebb lóra van szükség, - az alábbi módon határozta meg azt az arányt, amekkora részt a megművelt földterületből az állat takarmányozásának biztosítására kell használni.

Az Ír Köztársaság történelmi adataira támaszkodva - ezáltal a modern lóvontatású eszközök hatékonyság növelő hatásától is eltekintve - az általánosan elfogadott ló/ha hányadost 10 hektárra vonatkozóan 2 lóban állapítja meg. Ezt követően minden 10hektárnyi területnövekedés egy újabb ló bevonását teszi szükségessé a gazdaság számára. Egy ló takarmányozásához szükséges terület irányadó mértéke 0,89ha, de ez természetesen számos tényezőtől függ. Ezáltal meghatározva az átlagos írországi üzemméretet, annak megműveléséhez szükséges ló számmal, és a

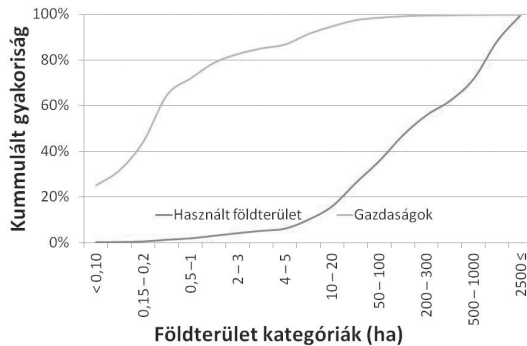
gazdaságok számának ismeretében meghatározható a lovak takarmányozásához szükséges földterület.

Ezt a számítást Magyarország vonatkozásában is könnyedén elvégezhetjük. A sajátos, elaprózódott birtokszerkezetet jól szemléltetik az alábbi ábrák.



Forrás: KSH (2010) táblák alapján saját számítás

**3. ábra Birtokszerkezet koncentrációja Magyarországon**



Forrás: KSH (2010)) táblák alapján saját számítás

**4. ábra Gazdaságok és földterület megoszlása területi kategóriák szerint (2010)**

Ha az összes mezőgazdasági földterületet 4,611 ezer ha (KSH, 2010) viszonyítjuk az összes gazdálkodó számához (576 ezer db), akkor az átlagos üzemméretet 8 hektárban határozhatjuk meg. Ekkora terület műveléséhez a fent hivatkozott tanulmány szerint 2 ló szükséges. Ezen lovak takarmányozásába, amennyiben feltételezzük, hogy az összes gazdálkodó saját lovaival művelteti a földjét, az összes földterület

több mint 22%-át kellene bevonni. Ez azonban az elaprózódott földszerkezet miatt nem ad reális képet a lovak tényleges takarmányozási szükségleteiről.

Ha az 1 hektár alatti üzemméretek esetében feltételezzük, hogy nem használ saját lovakat a földműveléshez, hanem azt külsős szolgáltatóval művelteti meg, vagy a lovak takarmányozását nem a saját gazdaságból akarja megoldani, akkor az egyes gazdasági méretekhez az alábbi táblázatban szereplő ló létszámot rendelhetjük (a lovak számát az osztályközépnek megfelelően meghatározva).

**1. táblázat A gazdaságok megoszlása a területkategóriákban**

Mezőgazdasági terület nagyságkategóriája, hektár	Gazdasági szervezetek			Egyéni gazdaságok	
	Lovak száma	Gazdaságok száma	Használt mezőgazdasági terület	Gazdaságok száma	Használt mezőgazdasági terület
< 0,10	0	1 865	3	143 500	4 888
0,10 – 0,14	0	23	3	38 583	4 627
0,15 – 0,19	0	13	2	71 914	12 136
0,20 – 0,49	0	88	28	117 362	34 835
0,50 – 0,99	0	89	60	41 782	27 984
1,00 – 1,99	1	219	304	39 366	53 099
2,00 – 2,99	1	188	448	21 764	51 301
3,00 – 3,99	1	168	559	14 092	47 311
4,00 – 4,99	2	158	691	9 683	42 330
5,00 – 9,99	2	561	3 958	25 981	179 940
10,00 – 19,99	3	704	10 040	18 727	258 784
20,00 – 49,99	4	964	31 347	14 424	441 589
50,00 – 99,99	9	702	50 798	5 701	394 925
100,00 – 199,99	16	745	107 243	3 004	412 273
200,00 – 299,99	26	468	115 684	1 181	291 943
300,00 – 499,99	41	471	180 091	308	112 264
500,00 – 999,99	76	562	400 170	69	43 179
1000,00 – 2 499,99	176	489	761 351	5	6 645
2500 ≤	326	129	528 775	0	0
<b>Összesen</b>		<b>8 606</b>	<b>2 191 552</b>	<b>567 446</b>	<b>2 420 054</b>

*Forrás: KSH (2010) táblák alapján saját számítás*

Az egyéni gazdálkodók és a gazdasági szervezetek mezőgazdasági területi nagyságkategóriák szerinti összetétele eltérő, ezért célszerű területi kategóriánként is meghatározni a ló takarmányozásához szükséges terület nagyságát. Tehát a táblázatban közölt ló egyedszámokat megszorozva az irányadó 0,89 ha takarmányozási területigénnyel és az egyes kategóriákban szereplő gazdálkodók számával megkapjuk, hogy a lovak ellátáshoz 564,780 ha földterületre lenne szükség. Ez a

teljes mezőgazdasági művelés alá vont terület 12,25%-a, ami egybecseng a hivatkozott tanulmányban kapott eredménnyel.

Ha kifejezetten az ökológiai gazdálkodókra szeretnénk hasonló számítást végezni, akkor a KSH Biogazdálkodás (2005-) tábláját (KSH 2012) használva az alábbi eredményre juthatunk: 2012-ben 1560 biogazdálkodásba bevont termelő 130 633 ha földterületet művelt meg, ami közel 84 hektáros átlagos területnagyságot jelent. Ennek a területnek a műveléséhez (Pinney 2003) szerint 9-10 lóra van szükség, azaz az összes ökológiai gazdaságra vetítve és 10 lóval számolva 15 600 hidegvérűre. Az állatok takarmányozásába így 13 884 hektárnyi területet kell bevonni, ami a teljes ökológiai gazdálkodás alá vont területnek mindössze 10,63%-a.

### Ideális birtokméret

A ló alkalmazása elsősorban kisméretű birtok esetén éri meg, 10-20 hektáros gazdaságok esetében a legideálisabb, amikor még egy nagy teljesítményű traktor beruházása semmi esetre sem térülne meg, de még egy kisebb teljesítményű, régebbi típusú erőgép vásárlása is nehezen tehető gazdaságossá. Ebben az esetben – a környezetterhelési szempontokat figyelmen kívül hagyva –, gépesített művelés esetében külső szerződő féllel kellene megműveltetni a területet, amely köztudottan okozhat veszteséget (pl.: nem a legideálisabb időpontban, időjárási viszonyok mellett végzi el az adott munkát).

Szükséges, hogy a földbirtok mérete miatt az se okozzon gondot, hogy a lóval történő földművelés időben kissé tovább tart. Lehetetlenség lenne egy nagyméretű mezőgazdasági növénytermesztő farmot a mai gazdasági környezetben lóval megművelni, vagy időben tartana túl sokáig, vagy a lovak száma, és a munkaerő költségek lennének irreálisan magasak. Jelenlegi viszonyok között szakképzett munkaerő hiánya, a szükséges számú kiképzett ló, illetve a vontatható eszközök beszerzésének nehézsége is megakadályozná ezt.

Egy amerikai tanulmányban (Kendell 2003) konkrét számokkal modellezve levezette, hogy egy 10-12 hektáros terület művelése esetén valóban a lóval történő földművelés a gazdaságosabb a saját tulajdonú traktor alkalmazásával szemben. Nyilván hazánkra vonatkozóan egy hasonló számításhoz a bérmunkában történő földművelés költségigényével lehetne, illetve kellene összehasonlítani a lóval történő szántás költségét, és idő ráfordítását.

Németországban is végeztek egy precíz számítást a költségekre és kísérletet a technológiai hatékonyságra vonatkozóan. Ugyanakkor megtérülési számítást ez a tanulmány sem végzett, kizárólag a költségeket és a technológiai szempontokat hasonlították össze. Kimutatták, hogy a traktorral történő földművelés fajlagosan olcsóbb, ugyanakkor a beruházási költségek alacsonyabbak a lóval történő földművelés választása esetén, ez utóbbi viszont több munkaerőt igényel, így a bérköltségek magasabbak. Ez alapján szűk értelemben nem éri meg a lóval

történő földművelés. A tanulmány azonban felhívja a figyelmet arra, hogy számos olyan tényező van, amit nehéz, vagy lehetetlen a modellbe beépíteni, ilyen a ló trágyájának pozitív hatása a talajra; a ló alkalmazása esetén kialakuló jobb vízgazdálkodása a termőföldnek, a termények íz gazdasága; a ló mint megújuló energiaforrás szembeállítása a traktor fosszilis energiafelhasználásával.

### **Ló vontatta eszközök**

Igavonó állatok hasznosításához sokféle kategóriájú eszköz áll rendelkezésre, a hagyományos kétszarvú ekétől egészen a modern PTO rásegítő motorral felszerelt adaptációkig. A gazdálkodó a lovak teherbírásának, a szükséges művelési feladatoknak, a talaj adottságainak, illetve a gazdaságosság figyelembevételével dönthet számos lehetőség közül.

#### **a) Hagyományos eszközök**

Bárhol a fejlett országokban a régi típusú ló vontatta földművelő eszközöket csekély összegeért, vagy akár ingyen is meg lehet szerezni. Ahol nagyobb mértékben hasznosítják a lovakat a földművelésben, ott akár teljes mértékben felújított eszközöket is találhatunk szép számmal, vagy akár kissé korszerűbb újkészítésűeket is be tudunk szerezni.

#### **b) A „meglovagolható” eszközök**

Az előbbinél lényegesen korszerűbbek, kényelmesebben használhatóak, ugyanakkor drágábbak az üléssel rendelkező földművelési adaptációk, melyek szintén megtalálhatóak használt, felújításra szoruló kivitelben, és teljesen új készítésűként is.

#### **c) Előkocsi használatával kibővíthető az adaptációk köre**

A földművelésére kifejlesztett és traktorok után kötött húzott, vagy vontatott eszközök használhatóak lóval történő művelés esetén, amennyiben a lovat egy úgynevezett előkocsiba (forecart) fogják be, és ehhez a traktorhoz hasonló módon csatlakoztathatóak az egyes adaptációk.

Az előkocsi segítségével az igáslovak után köthető, a föld megmunkálására szolgáló újfajta adaptációk között vannak olyanok, amelyek - teljesen hasonlóan a traktorhoz készített adaptációkhoz, - a ló vontatási energiáját a kerekek forgásából fogaskerekeken keresztül átvezetik az adapterre. Ilyenkor természetesen a lónak az egyszerű vontatásénál nagyobb erőt kell kifejtenie; ebből kifolyólag ez sok esetben korlátot is jelent az adaptáció használatában, hiszen mint említettük

a ló csak egy adott sebességgel képes haladni, ami nem feltétlenül a megfelelő haladási ütem az adaptáció számára is.

A fent említett korlát leküzdésére készítettek olyan eszközöket is, mind a tengerentúli, mind az európai fejlesztések során, amelyeken egy kis benzinmotor, vagy dízelmotor mozgatja a szerkezetet, így a lovaknak csupán vontatniuk kell azt a szántóföldön. Ez utóbbiak így természetesen már nem valósítják meg tökéletesen a kőolajtól való teljes mértékű függetlenedést, illetve beszerzésük nagyobb kezdeti beruházási igénnyel jár.

### **A ló mezőgazdasági alkalmazása a világ fejlett régióiban**

XXI. század elejére Észak-Amerikában lényegében megszűnt az igavonó állatok hasznosítása néhány szűk kivételtől eltekintve. Az Egyesült Államok Pennsylvania államában az amish és a mennonita közösségek megtartották és korszerű módon továbbfejlesztették az állati erővel „hajtott” mezőgazdasági eszközöket. A körülbelül negyedmillió amish által folytatott erőforrás-hatékony, nyereséges és fenntartható fejlődés jól példázza az állati erővel végzett gazdálkodás potenciális előnyeit. Úgy tűnik, hogy az általuk a gazdálkodás során hasznosított állatok száma nő, ahogy az amish közösség lélekszáma emelkedik, és az általuk művelésbe vont földterület bővül. Néhány államban a földterület felét nyereségesen művelik meg állati erő alkalmazásával (Bender 2001).

A XX. század második felére Nyugat-Európa minden országában az állati erőt felváltották az erőgépek, motorok és járművek. A legtovább a kisméretű gazdasági birtokoknál, és bizonyos szállítási, közlekedési viszonyok között maradt fenn az igavonó állatok hasznosítása. Mára egész Nyugat-Európában az erdőszeteknél, a turizmusban hasznosított, illetve vallási, történelmi, ökológiai, vagy praktikus megfontolásból a gazdálkodásban alkalmazott állatok száma alacsony. Egy 2004-es becslés (Sieffert 2004) szerint több nyugat-európai ország esetében csupán néhány száz lovat rendszeresen hasznosítanak a mezőgazdasági földművelés során. Ugyanakkor a fakitermeléseknél összesen több ezer lovat dolgoztatnak a régióban. Több mint 800.000 munkáló van az Európai Unióban (EHN 2010), melyeknek fontos szerepük van a megújuló energiaforrások és környezetbarát energiaforrások szempontjából, alternatívát jelentenek a farmokon és az erdőszetben a gépek kiváltására.

Az igavonó állatokkal bármilyen kapcsolatba kerülők számára több szervezet és egyesület létezik, amelyeknek nagy szerepe van a különböző specializált területeken dolgozók közötti kapcsolatok kialakításában, illetve fórumot teremtenek a megszerzett tapasztalatok megosztására. Időről, időre nemzeti és nemzetközi workshopokat szerveznek, ahol a résztvevők megismerhetik az igavonással kapcsolatos modern földművelési és erdőszeti technológiákat, tudományos eredményeket és nemzetközi fejlesztéseket.

Tőlünk nyugatabbra (Finnországban, Angliában, Franciaországban, Norvégiában stb.) igen nagy hagyománya van a lovakkal végzett erdei munkának. Angliában például a lovas fakitermelők külön szervezetbe tömörültek. Franciaországban nem csak az erdőn, de a városok parkjaiban, sőt még a szeméthyűjtésnél is szerepet kapnak a lovak. Európa szerte egyre gyakrabban alkalmaznak hidegvérű lovakat az erdészeti fakitermelésben a nehéz gépek helyett. Ezáltal képesek megóvni az érzékeny ökoszisztémákat, és csak minimális kárt okoznak. Az erdészetben alkalmazott lovak Svédországban például, több mint 1 millió köbméter fát mozgatnak meg évente. (EHN 2010)

Németországban egyre nagyobb teret nyer az állati erővel történő földművelés az ökológiai növénytermesztést folytató gazdák körében. Egy 2007-es felmérésben az IGZ nevű, német hidegvérű lovakkal foglalkozó szervezet 86 olyan gazdálkodót számolt össze, akik hidegvérű lovakat alkalmaznak a földművelésben. Ezek többsége tisztán ökológiai módon műveli a földjét.

Kelet-Európában is hasonló folyamatok mentek végbe, mint Nyugat-Európában, azonban a kisméretű gazdaságokban, illetve a közlekedésben és a szállításban annál kisebb ütemben. Az eltérő gazdasági színvonalnak köszönhető „lemaradás” következtében a XX. század végén Romániában, Bulgáriában és Lengyelországban még mindig jelentős számú igavonó állatot hasznosítottak. A nagytestű lovakat vonták be főleg a munkába, ezeken kívül Bulgáriában még a szamarak száma jelentős, illetve több országban a többféleképpen hasznosították a teheneket, így számos esetben igavonásra is befogták őket.

Az európai-uniós csatlakozási folyamatok megindulása felgyorsította az átmeneti folyamatokat, hiszen egyrészt a rendelkezésre álló hitelek és támogatások következtében az erőgépek megszerzése könnyebbé vált; másrészt a helyi és a közúti szabályok egyre inkább megnehezítették az állati erővel vontatott járművek közúti közlekedését. A negatív politikai környezet hatására fokozatosan csökkent a kapcsolódó mesterségek felvevő piaca (lószerszámkészítő, bognár, patkolókovács), így a fiatalok már nem szívesen tanulták ki ezeket a mesterségeket. Ennek következtében megindult az a negatív spirál, aminek hatására nincs elegendő kiszolgáló iparága az állati erő hasznosíthatóságának, így viszont nem is lesz meg az iparágak fennmaradásához szükséges felvevő piac.

2010-ben viszonylag sok állatot alkalmaztak Kelet-Európában, de számuk rohamosan csökken.

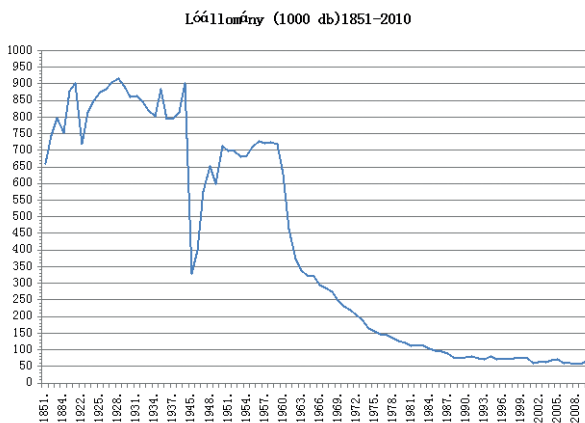
Távoli, jellemzően hegyekben lévő kis gazdaságokban, illetve városi és vidéki közlekedésben ott maradt fent ahol nincsenek ezt tiltó jogszabályok. Az olyan specializált hasznosítás, mint a turizmus, vagy az erdészeti fakitermelés, valószínűleg továbbra is fennmarad megfelelő kiszolgáló kisiparosi környezet mellett.

Fédération Européenne du Cheval de Trait pour la promotion de son Utilisation (FECTU – [www.fectu.org](http://www.fectu.org)) elnevezésű 2003-ban alapított európai szervezet, amelynek hasonló célokat megfogalmazó szervezetek, egyesületek, klubok lehetnek tagjai.

Jelenleg a nemzetközi International Draft Animal Consultants a.s.b.l. nevű **szervezet**en kívül két brit, egy ír, két francia, egy német, egy svájci, egy osztrák, egy svéd, két belga, egy norvég, egy finn és egy lengyel szervezet a tagja; ezáltal a tagintézményeken keresztül több mint 5000 egyéni tagot számlál a szervezet. A tagszervezetek részben fakitermeléssel foglalkozókat tömörítő szervezetek (francia, belga, lengyel, finn, svéd) és ökológiai gazdálkodással foglalkozók szervezetei (német, francia). A szervezet azon kívül, hogy segíti a kapcsolatteremtést és információáramlást a szektor résztvevői között, harcol azért, hogy a politikai környezet jobban igazodjon a lovakat életvitelszerűen hasznosítók korszerű igényeihez.

### A ló hazai alkalmazása

Magyarországban a lovak nyilvántartása többféle módon történik. Egyrészt van a KSH tízévenkénti Általános Mezőgazdasági Összeírása, mely teljes körű, az egész országra kiterjedő állomány összeírást jelent. Az összeírás azonban nem problémamentes. Az összeírás során nem regisztrálják a ló tartás célját, azaz hobbiállatról vagy haszonállatról van-e szó. Amíg a baromfi, szarvasmarha, juh vagy sertés esetében a haszonállat célú tartás egyértelműen a jellemző, addig a ló esetében a hobbiállatra otthon tartott lovak száma rohamosan növekszik. Így nem minden esetben egyértelműen eldönthető, hogy a ló kategorizálása háziállatként, vagy a haszonállatként indokolt. A nyilvántartás a ménesekben, lovastanyákon tartott lovak esetében egyértelműen megtörtént, de a házaknál tartott lovak összeírásáról már közel sem nyilatkozhatunk ilyen biztonsággal, holott a vidéki területeken a háznál tartott lovak jórészt nem munkalovak, de egy részük részt vesz a mezőgazdasági munkákban, fuvarozásban, de ugyanakkor nyereg alatti használatra is befoghatók.



Forrás: KSH adatok alapján saját szerkesztés

**5. ábra A Lóállomány alakulása 1851-2010 között Magyarországon**

Magyarország a legtöbb mutatóban, így a lovak népességhez viszonyított darabszámában jelenleg jelentősen lemarad az EU átlagától. Az ezer főre jutó lovak száma Magyarországon fele a nyugat-európai átlagnak. Ez a mutatószám Svédországban a legmagasabb. Magyarországon 1000 lakosra 6 ló, az Európa Unió átlaga 12 ló, Svédországban 31 ló jut. Lényegesen magasabb ez az arányszám Izlandon.

Az erdei munkára használt lovak száma az 1954/55-ös gazdasági évben 5918 darab volt, 1958/59-re ez a szám 3884 darabra csökkent. Ezután egy átmeneti fejlődés következett: 4634 darab ló 1959/60-ban. 1974-ben Pankotai Gábor szerint a közelítési munka 70 %-át még lovakkal végezték az erdészetben. 1981-ben 1747 darab ló volt az ország 22 erdőgazdaságában. Az ERTI 1991-es reprezentatív felhasználási felmérése alapján azonban már országosan csak 950 darab ló erdészeti alkalmazása volt becsülhető (Gólya). A ló alkalmazásának a hazánkban jellemzően kis mértékben használatos szálalás és szálalóvágás technológiák esetében lehet jelentősége. Jelenleg hazánkban néhány erdészeti használatú lovakat a fakitermelésnél, annak érdekében, hogy a ledöntött fák a kihordáskor ne okozzanak kárt az újonnan felnövekvő erdőben. Ezen erdészeti tevékenységek közé tartozik többek között a Pilis Parkerdő Zrt., Kaposvári Erdészeti, Őrségi Nemzeti Park, Nyírerdő Zrt.. Összességében alig van néhány ló erdőgazdasági tulajdonban, azok is több esetben a vadászatban vesznek részt.

A mezőgazdaságban az igavonó állatok használatáról nem készült semmilyen felmérés. Az ökológiai gazdálkodók ellenőrzését és nyilvántartását végző szervezetek sem vezetnek ilyen jellegű nyilvántartást. Erőforrás hiányában mi sem tudunk ilyen kutatást elkészíteni, így a továbbiakban csak példálózó felsorolást tudunk adni a kérdés hazai helyzetére vonatkozóan.

Nálunk a Kelet-Európai tendenciánál nagyobb mértékű volt a gépesítés, ugyanígy a nagyfokú állami tsz-esítés következtében az élhető kisbirtokszerkezet teljesen megszűnt. A TSZ-ek rendelkeztek megfelelő beruházási kapacitással, hogy a szovjet blokk keretein belül erőgépeket, traktorokat vásároljanak; a háztáji gazdaságokban a mai napig fennmaradt bizonyos – ismeretlen - mértékben az igavonó állatok hasznosítása a földművelésben, azonban ennek technikája nem korszerűsödött. A közlekedés terén valamennyivel tovább fennmaradt az állatok hasznosítása, de a XX. század végére számuk jelentősen lecsökkent. Napjainkban főleg turisztikai látványosságként megvalósított lovas közlekedés a számottevő.

A fentiek ellenére akad néhány, az élő állati erőt akár néhány hektáron hasznosító gazdálkodó hazánkban is. Akad olyan is, aki nem csak a saját földjén, de más szőlőjében, gyümölcsösében is vállal munkát a lovával, kihasználva annak szűkebb nyomtávját és jobb fordulókészségét.

A Szent István Egyetem tangazdaságának Zsámboki 3,5 hektáros biokertészetében is részben lóval művelik a földet, egy francia gyártmányú Kassine márkájú eszköz segítségével, amihez különböző egyszerűbb művelő szerszámok csatlakoztathatóak.

## **Nemzetközi szervezetek álláspontja az igavonó állatok hasznosításáról**

Paul Starkey brit kutató 2010-ben készített jelentést az igavonó állatok globális helyzetéről az ENSZ Élelmezésügyi és Mezőgazdasági Szervezete (FAO) részére. A jelentésben nagy hangsúlyt fektetett arra, hogy a világ média egyre inkább elavultnak állítja be az igavonó állatok hasznosítását a szegénység és elmaradottság jelképeként használva azt. Nagyon ritkán esik szó arról, hogy ez lehetne az egyik megoldás a szegénység felszámolására. Ennek hatására a világ még állati erővel megművelt területein is féltő, hogy végbemegy a fejlett országok gépesítési folyamata, amellyel egyrészt a biodiverzitás csökkenését, a mezőgazdasági munkaerő városokba történő áramlását, az ellátási-lánc sérülékenységének növekedését, és nem utolsósorban a klímaváltozás problémájának fokozódását idézhetik elő.

Politikusok és gazdaságfejlesztéssel foglalkozó szakemberek szegénység-felszámoláshoz vezető értekezéseikben is gyakran az állattierő gépekkel történő felváltásának előmozdítására koncentrálnak. Sokkal inkább előremutató lenne, ha az igavonó állatok hatékonyabb alkalmazását szorgalmazva segítenék elő az életkörülményeik javulását. Ehhez viszont a szemléletmód átformálására van szükség, hiszen a társadalom nem veszi komolyan az állati erő hasznosítását, ha azt gondolja, hogy az elavult és többé már nem jelent releváns lehetőséget.

FAO és más nemzetközi szervezetek hatással lehetnének e kedvezőtlen folyamatokra, ha több információt szolgáltatnának az igavonó állatok hasznosításának előnyeiről a modern világban a nemzeti hatóságoknak, oktatási rendszereknek és a médianak. A fejlett országok történetében megfigyelhető, hogy ha egyszer a gépesítés megindul, akkor utána már nehéz az igavonó állatok előnyeit népszerűsíteni.

Az 1960-80-as években számos országban történtek kutatások az igavonás hasznosításáról, ugyanakkor ezek nem voltak komplex kutatások, hiszen vagy az eszközökre, vagy az állatokra fókuszáltak. Az elmúlt néhány évtizedben csökkentek a közsféra intézményi támogatásai a mezőgazdasági tanácsadás, kutatás és az ismeretek átadása terén mind nemzeti, mind nemzetközi szinten. Ez több módon befolyásolta az igavonó állatok hasznosítását. A kisbirtokos gazdálkodók elestek az őket tanácsadással, támogatással segítő szervezetektől, azok bezárása, vagy integrációja miatt. Ugyanakkor néhány a területen kulcsfontosságú szerepet betöltő intézmény (ACIAR, DFID, DGIS, CIRAD, FAO, GTZ, ILCA, SDC) még az 1980-as, 90-es években kezdeményezte támogatott publikációk létrejöttét, illetve felvetette különböző szakmai események szervezését. Az utóbbi évtizedekben azonban egyre nehezebb anyagi támogatást találni ilyen témájú projektekhez, kutatásokhoz. Így az 1983 óta megjelenő „Draught Animal News” című az Edinburgh-i egyetem gondozásában

rendszeresen megjelenő angol nyelvű informális szaklap is 2009 decemberével befejezte működését<sup>15</sup>.

Sajnálatos módon még azokban az országokban, ahol az igavonó állatok hasznosítása jelentős arányt képvisel, a nemzeti kutató központok nem foglalkoznak ennek a témának a vizsgálatával, illetve fejlesztésével. Az elmúlt 30 évben a közsféra beruházásai az igavonó állatokkal kapcsolatos kutatásokban, oktatásban, képzésben és népszerűsítésben jelentősen csökkentek. Nagyon kevés, vagy éppen egyáltalán nincs folyamatban lévő nemzetközi szintű kutatás a témához kapcsolódóan a Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR) keretein belül sem, holott ennek a szervezetnek célja olyan növénytermesztési kutatások készítése, amelyeknek célja a „vidéki szegénység csökkentése, az élelmiszer biztonság növelése, az emberi egészség és élelmiszer fejlesztése, és a természeti erőforrások fenntartható kezelésének biztosítása”. Hasonlóan nincsenek kutatások az ENSZ, a nemzetközi fókuszú szervezetek és főbb egyetemek keretein belül. Az 1980-as 90-es években folyó számos támogatott program és projekt, amelyek az állati erő hasznosításának népszerűsítést kívánták előmozdítani – és amelyek főleg Afrikában a Saharától délre eső területeken, de Közép-Amerikában és Délkelet-Ázsiában is működtek -, időközben beszüntették. A jelenleg is folyó jelentősebb közsféra által előmozdított beruházások a francia Nyugat-, Kelet- és Dél-Afrikában történnek, bár ezek a programok is főként alacsony szintű szakmai támogatással és pénzügyi beruházással működnek.

A fentiek következménye, hogy kevés és csökkenő azon szakemberek száma, akik valamilyen felsőfokú tanulmányokat folytattak volna a témában. Ezáltal nemzetpolitikai és kutatási stratégiák születnek megfelelő információ, illetve komoly megfontolás nélkül. Ez összecseng azzal az urbanizációs és modernizációs szemlélettel, amely az igavonó állatra úgy tekint, mint egy történelmi technológiára, ami hamarosan el fog tűnni.

Ugyanakkor Kuba jó példája annak, hogy politikai akarattal a gépesítés megilletve visszafordítható. Az 1959-es forradalom után a szovjet blokk támogatása miatt az igavonó állatok száma drasztikusan lecsökkent, helyüket az erőgépek vették át. Majd az 1990-es években kialakuló gazdasági problémák (üzemanyag-hiány, pótalkatrészek hiánya) következtében politikai döntés született arról, hogy támogatni kell az állati erővel történő fenntartható mezőgazdasági tevékenységeket. Ennek hatására 2003-ra az igavonó állatok száma jelentősen nőtt.

## Összefoglalás

Annak ellenére, hogy a gépesítés a nagyüzemek területéről joggal kiszorította az állati erőt, vannak olyan területek, mint például az ökológiai növénytermesztés

---

15 Az összes megjelent szám elektronikusan elérhető a következő oldalon <http://www.vet.ed.ac.uk/ctvm/research/dapr/draught%20animal%20news/danindex.htm>

a kisebb gazdasági méretek esetében, az erdőgazdálkodás egyes technológiák alkalmazása esetén, illetve a fejlődő országok mezőgazdasága, ahol továbbra is indokolt és szükséges az állatok erejének hasznosítása.

Ennek fennmaradásához, illetve megerősödéséhez nélkülözhetetlen kritikus tömeg kialakulásához, illetve megmaradásához nemzetközi, illetve nemzeti támogatás szükséges. A megfelelő közpolitikai döntések meghozatalához információ szükséges, amit viszont egy kellően képzett, és megfelelő tudományos aktivitással bíró szakértői hálózat képes csak megadni.

## Irodalom

- Ángyán, József: Védett és érzékeny természeti területek mezőgazdálkodásának alapjai, Mezőgazda Kiadó, 2003.
- EHN (2010): The European Horse Industry in the European Regions KEY FIGURES 2010. <http://www.europeanhorsenetwork.eu/index.php?page=horse-industry-in-europe>
- Gólya János: A lovas közelítés múltja, jelene és jövője, NYME EMKI Erdőhasználati Tanszék (kézirat)
- Herold, Peter, Pit Schlechter, and Reinhard Scharnhölz. "Modern use of horses in organic farming." (2009).
- Herold, Peter, Jutta Jung, and Reinhard Scharnhölz. "Arbeitspferde im Naturschutz." BfN-Skripten 256 (2009): 139.
- Kendell, Chet. "Horse powered traction and tillage-some options and costs for sustainable agriculture, with international applications." Newcastle Soil Association (2003).
- KSH, Magyarország mezőgazdasága, 2010.  
[www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/gszo/amo10.xls](http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/gszo/amo10.xls)
- KSH, Biogazdálkodás (2005- )  
[http://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat\\_eves/i\\_ua001.html](http://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_ua001.html)
- Leslie, Stephen. The New Horse-powered Farm: Tools and Systems for the Small-scale, Sustainable Market Grower. Chelsea Green Publishing, 2013.  
[http://www.google.hu/books?hl=en&lr=&id=SrTqwRcrticC&oi=fnd&pg=PR7&dq=horse-drawn+farming&ots=3JORvuYfcj&sig=GUOIJRN2Q7MQ-buUetkLKWfmyEc&redir\\_esc=y#v=onepage&q=horse-drawn%20farming&f=false](http://www.google.hu/books?hl=en&lr=&id=SrTqwRcrticC&oi=fnd&pg=PR7&dq=horse-drawn+farming&ots=3JORvuYfcj&sig=GUOIJRN2Q7MQ-buUetkLKWfmyEc&redir_esc=y#v=onepage&q=horse-drawn%20farming&f=false)
- Pinney, Charlie. "The case for returning to real live horse power." Before the wells run dry-Ireland's transition to renewable energy.-FEASTA (2003): 269-278.
- Pinney, C., and D. Zeuner. "Horse-drawn machinery and equipment." The working horse manual Ed. 2 (2011): 123-135.

- Sieffert, A. "Traction animale et développement durable. Document de Travail pour le Colloque" L'animal de Trait, Savoir-faire d'aujourd'hui"" Fédération Nationale des CIVAM (2004).
- Spugnoli, Paolo, et al. "TEST OF AN ANIMAL DRAWN FIELD IMPLEMENT CART" Journal of Agricultural Engineering 39.2 (2008): 1-5.
- Starkey, P.(2010): Livestock for traction: world trends, key issues and policy implications – Food and Agriculture Organization (FAO)
- Steenblik, Ronald. Liberalisation of trade in renewable energy and associated technologies: biodiesel, solar thermal and geothermal energy. No. 2006/1. OECD Publishing, 2006.
- Strüber, Klaus. "Using Workhorses in agriculture: Farming of yesterday or of tomorrow?" Tackling the Future Challenges of Organic Animal Husbandry. 2nd International Organic Animal Husbandry Conference, Hamburg, Trenthorst, 12-14 September, 2012. p 19-21.
- Strüber, K. (2010): Humussphäre, Projektbericht Nr.6 – Projektarbeit der GLP, 57 S.
- Strüber, K. (2012): Humussphäre, Projektbericht Nr.8 - Projekt zu energiesparenden und humusaufbauenden Methoden in der Landwirtschaft