

## Delelőliget szerepének pontosítása extenzív juhlegelőn

Varga Krisztina – Csízi István

Debreceni Egyetem Agrár Kutatóintézetek és Tangazdaság,  
Karcagi Kutató Intézet, Karcag  
vargakrisztina@agr.unideb.hu

### ÖSSZEFOGLALÁS

*Nyárfa delelőliget és nyílt pusztai legelő digitálisan rögzített klimatikus adatait hasonlítottuk össze adatbázis létrehozása céljából. Célunk annak pontosítása volt, hogy a legelőkerben szabadon mozgó nyáj kérődzési-delelési szükségleteinek mennyiben felelnek meg, továbbá a delelőliget klimatikus viszonyai milyen kulcspozícióit töltenek be. Vizsgálataink alapján megállapítható, hogy a delelőliget kulcspozícióit tölti be a vizsgált helyszínen a nyáj napi legelőn tartózkodási ritmusában.*

**Kulcsszavak:** delelőerdő, időjárás, adatbázis, összehasonlítás

### SUMMARY

*Digitally recorded climatic data of shelterbelts and open pastures were compared to create a database. Our aim was to clarify the extent to which the herding needs of free-range flocks in the pasture meet the climatic conditions of the shelterbelts. Based on our investigations, it can be concluded that the shelterbelts occupy a key position in the examined area in the daily rhythm of the flock's presence on the pasture.*

**Keywords:** shelterbelts, weather, data base, comparison

### BEVEZETÉS

A gyepek és fa kombinációja, vagyis a *silvopastoral* rendszerek történelmi jelentőséggel bír, archaikus művelési formák a nemzetközi agrárszférában, melyekre, mint az agrárerdészeti rendszer részeire, a kutatási témák figyelme is ráirányult (Ellis et al., 2005; Bergmeier et al., 2010; Keesman et al., 2011; Nair és Garrity, 2012). Szűkebb pátriánkat tekintve, elsősorban az alföldi síkságaink túlnyomó része az évszázados emberi beavatkozás hatására szántóföldi növényekből és gyepterületekből álló „kultursivatag” vált, ahol a faállományok elenyésző nagyságúak (Gyárfás, 1921; Dorner, 1928; Komarek, 2005, 2007a). A helyzet napjainkra mit sem változott (Komarek, 2015, 2018; Saláta, 2017). Az utóbbi évek erősödő klímaváltozásának hatására a legeltetett állatállományok, árnyas nyílt adó fák hiányában fokozottan ki vannak téve a szélsőséges időjárásnak (Halász et al., 2016). A juhok eredendő szél iránti érzékenységük és a meleg gyapjú köntösük miatti alacsony hő-stressz tűrő képességük okán, megkülönböztetett figyelmet igényelnek, különösen a napközbeni kérődzési (deleltetési) időszakban.

Célkitűzésünk, hogy adatbázist nyerjünk a nyílt legelőn, illetve a delelőligetben zajló kérődzési időszak során, digitálisan rögzített klimatikus paraméterek alapján.

### IRODALMI ÁTTEKINTÉS

Honfoglaló őseink a Kárpát-medence vadvízjárta síkságain valószínűsíthetően még jelentékeny kiterjedésű erdőségekkel, ligetes pusztákkal találkozhattak, mely az öt folyó közén otthagyt szállítás helyeikre hasonlíthatott. A földművelésre történő lassú áttéréssel az erdő tartalékföld szerepe felértékelődött, és a késő középkorra országunk alföldi, mezőgazdaságilag hasznosítható része gabonával, illetve fűvel benőtt monokulturákká vált (Éber, 1990). Kritikus fahiány alakult ki a rablógazdálkodás miatt. A fokozott erdei legeltetés miatt, az erdők megóvása érdekében I. Miksa király már 1565-ben erdőrendtartásban rögzítette a kecskék erdei legeltetésének tilalmát s a magfák meghagyásának kötelezettségét (Bartha, 2003). A sors iróniája, hogy az első írásos emlékek egyike, a visszafásítási próbálkozásról, a sivatagból jött hódító oszmán törökök részéről jelentkezett. Oglár bég 1665-ben adócsökkentést ígért a keresztyén jobbágyoknak faültetésért cserébe: „... hitünk, ki életében ötven fát elültet, azt Allah megáldja” (Binder, 1983). Pusztába kiáltott szó lett az ajánlata, miként Mária Terézia császárnőnk 1769. évi erdőrendelete, melyben jó gazda előrelátásával előírja, hogy minden jobbágyporta évente 20 fát köteles ültetni. Fia, I. József 1780-ban a Helytartótanács útján ún. fűzfa „botoló üzemek” létesítését rendeli el a nagymértékű alföldi fahiány enyhítésére. Az intézkedés megtört a „kalapos király” miatti ellenszenvén, s ekkorra az alföldi paraszt tüzelőanyaga a nád és a szárított alomtrágya lett a fátlan rónaságon. A kialakult helyzeten nem segített az 1791. évi XLVII. törvénycikk, az első magyar erdőtörvény sem.

A XIX. század közepén az Alföld tengersík, kopár pusztáinak fásítását a nagyeceni reformer is zászlójjára tűzte: „... A fák ültetése tehát részint legelőink javítására, részint mezeink oltalmazására a nagy szelektől, ha valahol valójában nálunk áll napirenden ...” (Széchenyi, 1840). A fásításra irányította a figyelmet az Alföld történetében eddig feljegyzett legnagyobb aszály, 1863-ban. A februártól-decemberig tartó zéró csapadékmentes időszak gócpontja a Nagykunság volt.

Az itteni óriási állatállományból csak az maradt életben, melyeket ideiglenesen el tudtak hajtani a Mátra alji, bérbe vett nádasokba (Györffy, 1922). 1864-ben a Helytartótanács Közültetvényi Felügyelőségek felállítását rendelte el. Ekkor szembesültek azzal a mai napig tartó problémával, hogy akkorra már csak a leggyengébb adottságú, főként szikes talajok maradtak meg fásításra, azok is főként gyepterületeken. Az alföldi gazdálkodó (tisztelet a kivételnek) nem tűrt (tűr) fát szántóművelésre alkalmas földön. Mivel főként szikes talajú termőhelyek álltak rendelkezésre fatelepítésre, Hóman (1880) tanulmányában a sziken történő fásításhoz szikes talajú faiskolában nevelt csemetéket javasolt, bakhátas ültetési módszerrel, a termőréteg növelése céljából. Bedő (1896) és Berendy (1902) a legeltetett gyepek ún. laposabb, vízjárta részein ligetes delelőerdők telepítését javasolják az állatállomány védelmében. Márton (1897) a feltétlen erdőtalajokon álló erdők gyérítésével látták elérhetőnek a legelőerdő üzem kivitelezését, ahol a fák már nem képezik az erdőgazdálkodás tárgyát. Károly (1905) meghatározta a fa és gyepek kombinációk három típusát, a fásított legelőt, a legelőerdőt s a ligetes legelőt. Bíró (2010) továbbfejlesztette a ligetes legelőként definiált formát, mely esetében a legelőn belül mozaikos formában lennének erdős foltok, az erdőkre jellemző teljes záródással, míg a terület többi részét csak gyepterülettel rendelkező legelőként lehetne hasznosítani. Gyárfás (1921) a dunántúli szárazgazdálkodású legelőkön a hagyásfák és ligetek jelentőségét ecseteli a gyepozam és az állatok közérzete szempontjából. Béky (1926) szorgalmazza az alföldi legelők fásítását, max. 1 kataszteri holdig, ún. fajult (tömör) formázatban, hűsölő erdő célzattal. Gruber (1962) és Haraszti (1977) hangsúlyozzák a delelőerdő szerepét a hőségnapokon.

Stott és Williams (1962), valamint Roman-Ponce et al. (1977) szarvasmarhákval folytatott kísérleteikben vizsgálták a delelőerdők szerepét a nyári forróságban, arra az eredményre jutottak, hogy a szellős árnyék a hőségnapokon kedvező hatással bír a tejtermelésre és rendkívül előnyös a hizómarhák súlygyarapodására. Davison et al. (1988) tejelő tehenekkel végzett queenslandi kísérletük során arra az eredményre jutottak, hogy azoknak a teheneknek, melyek a legeltetési időszak alatt árnyékhoz jutottak, alacsonyabb testhőmérséklet mellett javult a tejhozamuk és csökkent a szomatikus sejtszám a tejükben. Holmes és Sykes (1984) szarvasmarhák és juhok testtömeg gyarapodását hasonlították össze, s megállapították, hogy a juhok esetében a delelőerdő védőhatása nagyobb mértékben érvényesült. Juhok esetében, paradox módon még hideg időjárás esetén is kedvezően hatnak a legelőre telepített facsoportok. Doney et al. (1973), Lynch és Donnelly (1980), Alexander et al. (1967), valamint Jávor et al. (1999) kutatásaik során arra az eredményre jutottak, hogy a ligetekbe húzódó szabadtartású juhoknál csökkent a meghűlésből eredő vetélések száma, illetve bárányozási időszakban a bárányelhullás.

Lejtős termőhelyeken a ligeterdők csökkenthetik az eróziót, megőrizve a sekély televényt a gyepterületnek (Hawley és Dymond, 1988). Saláta (2017) Északi-középhegységünkben végzett tipológiai felméréséből is kitűnik, hogy még számos, ún. hegylábi gyepterületen, fás legelő formájában ott vannak a fák, s védik a talajt, a növényzetet, a legelő állatot. Haraszthy et al. (1997), Vandonberghe et al. (2007), valamint Varga et al. (2014) szerint a fás legelő habitus rendelkezik a legnagyobb diverzitás értékekkel. A felhagyás és a visszaerdősülés csökkenti a növényzet diverzitását (Pápay és Uj, 2012; Pápay, 2016; Pápay et al., 2019; Pensza et al., 2016; Katona et al., 2016). Öllerer (2012) hat éven át vizsgálta Breit 133 hektáros fás legelőjét, s 470 növény taxont azonosított. A fenti megállapításokat támasztják alá Bölöni et al. (2011) által szerkesztett MÉTA térképek is. Plieninger et al. (2015) a fás legelőket Magas Természeti Értékű területek archetípusának tartják. Halász és Tasi (2015) szerint egy ligetes-gyepterület turisztikai vonzerőt is jelent a környék számára. A LUCAS adatbázis felhasználásával Magyarországon 2166 négyzetkilométerre becsülik a fás legelők összterületét. Az agro-erdő fogalma, állami támogatás révén, napjaink egyik meghatározó K+F témaköre (Nyári, 2006; Nair és Garrity, 2012; Halász és Tasi, 2015).

Precedens értékű, több évtizedes múlttal rendelkező fásítási kísérletek közül kettőt szeretnénk kiemelni, melyeket ezen kézirat szerzőiként igen jól ismerünk. Hazánk egyik legprezentatívabb szikfásítási kísérletei Püspökladányban (Farkassziget) találhatóak. Führer (1995) a szikfásításnál perspektivikus fás szárú növényekkel elért tapasztalataikat adja közre. Figyelemre méltó két fehér akác fafajból álló delelőerdő telepítése (Hortobágy 5 A, B). A Karcagi Kutatóintézetben 1990-ben, bakhátas technológiával, közepes réti szolonyec talajon telepített, legelő szakaszhatároló véderdőkkel kapcsolatos, gyakorlatnak átadható tapasztalatairól Csízi (1998, 2001), valamint Monori-Csízi (2002) számoltak be.

A mindenkor kormányzat mindegyik erdőtörvényben (1879., 1961. és 2009. évi erdőtörvények) kifejezte a legelőkre telepített facsoportok létjogosultságát (Saláta, 2009; Saláta et al., 2009, 2011, 2013). Saláta (2017) megfogalmazása szerint: „A fás legelők a Kárpát-medence hagyományos legeltetési állattartásának tanúi”.

A számos pozitív példa ellenére Alföldünk füves pusztái napjainkban is, s most nem a Nemzeti Parkokra gondolunk, ahol a fátlan tájkép is része a folklórnak, szinte teljesen fátlan, semmi nyehet, szélvédelmet nem adó kopárok. Napjaink klímaváltozás generálta szélsőséges meteorológiai viszonyok igen megnehezítik, többek között a legelőre alapozott juhtartást is (Komarek, 2007b, 2008).

Konkrét időjárási adatok non stop rögzítése révén bizonyította a delelőliget jelentőségét napjainkban Csizi és Díaz (2015), illetve Díaz és Csizi (2016), összehasonlítva a hodályban deleltetés és a delelőerdőben történő deleltetés közötti különbségeket. 2019-ben, új gondolatokkal bővítve, ezen kísérletsorozat folytatására vállalkozott a kutatócsoportunk.

### **ANYAG ÉS MÓDSZER**

Vizsgálatainkat a Debreceni Egyetem, AKIT Karcagi Kutatóintézetének a 01712/1 helyrajzi számú, 550 db juhval hasznosított legelőkert rendszerében végeztük 2019. június 1. és 2019. augusztus 31. között, ahol a nyáj saját etológiai szabályai között mozoghatott, csak éjszakára zártuk be őket vagyonszabványokból. A kísérlet egyik helyszíne egy 1990-ben, a gyepterület mélyebb fekvésű, 1 hektáros részén, 2×2 m kötésben telepített, Blanche du Poitou nemesnyár delelőerdő. A másik helyszín egy juhok által kedvelt, ún. partos, cickafarkos-füves pusztas asszociáció. Mindkét helyszín reprezentatív központjában kihelyezésre került 1-1 Conrad WH2080 típusú rádiójel vezérlésű időjárásjelző készülék, melyek folyamatosan, esetleges emberi hiba nélkül rögzítették a talajfelszín hőmérsékleti, a páratartalmi és a légsebességi adatokat. A nagyszámú vizsgálati adathalmazból kiválasztottuk minden vizsgálati hónap négy legmelegebb napját, és a napi delelési időszakból három kritikus időpontot (13 óra, 15 óra, 17 óra), melyek meghatározóak voltak a juhok delelőerdőben tartózkodásának. A leíró statisztika értékelését a Microsoft Office Excel program segítségével elemeztük. Egytényezős variancia analízist használtunk a kontroll terület és a delelőerdő összehasonlítására, melyet szintén a Microsoft Office Excel program segítségével elemeztünk.

### **EREDMÉNYEK**

A talajfelszínen mért hőmérséklet, az egy méter magasságban mért hőmérséklet, az egy méter magasságban mért páratartalom és az egy méter magasságban mért légsebesség mért adatait és értékelését az 1-4. táblázatban ismertetjük.

A kontroll területen (nyílt gyepen) magasabb talajfelszíni hőmérsékleti értékeket mértünk, mint a delelőerdőben, viszont egyik időpontban sem tudtunk összefüggést kimutatni (13 óra p-érték: 1.3603; 15 óra p-érték: 7.8085; 17 óra p-érték: 0.6286). A kontroll területen átlagosan 16.03%-kal mértünk magasabb értékeket 13 órakor, míg 15 órakor átlagosan 13.00%-kal, 17 órakor csupán átlagosan 2.57%-kal

volt magasabb a talajfelszínen mért hőmérséklet, mint a delelőerdőben. A talajfelszínen mért hőmérséklet értékeket tekintve a delelőerdőben 5 alkalommal mértünk magasabb adatokat 17 órakor (06. 16.; 06. 26.; 07. 01.; 07. 21. és 07. 26.). Megfigyeléseink szerint a nyáj is ekkor „kelt fel”, s kezdett újból legelni.

A kontroll területen 13 órakor és 15 órakor minden mérési időpontban nagyobbak voltak az 1 méteres magasságban mért hőmérsékleti adatok, mint a delelőerdőben (13 óra p-érték 0.0012; és 15 óra p-érték: 0.0007). A delelőerdőben 3 alkalommal volt magasabb a hőmérséklet (06. 16. , 06. 17. és 07. 26.) 17 órakor, a többi mért időpontban ezek az értékek alacsonyabbak voltak, mint a nyílt legelőn. A delelőerdőben 13 órakor átlagosan 4.94%-kal, 15 órakor átlagosan 5,56%-kal, és 17 órakor átlagosan 2.64%-kal mértünk alacsonyabb hőmérsékleti értékeket, mint a kontroll területen.

A kontroll területen egy alkalommal volt alacsonyabb a páratartalom (június 13-án 17 órakor 40.00%) mint a delelőligetben, és egy alkalommal mértünk mindkét vizsgált területen azonos páratartalmat (06. 27-én 17 órakor 70.00%). A kontroll területen 13 órakor és 15 órakor magasabb páratartalom értékeket mértünk, mint a delelőerdőben (13 óra p-érték: 0.0620; 17 óra p-érték: 0.0404). A páratartalom értékei 13 órakor átlagosan 12.20%-kal, 15 órakor átlagosan 15.36%-kal, 17 órakor átlagosan 11.57%-kal alakultak magasabban, mint a kontroll területen.

A delelőerdőben összesen 3 alkalommal volt magasabb a mért légsebesség, mint a kontroll területen (13 órakor: 08.21 és 17 órakor 06. 16.; illetve 08. 21.). Továbbá a delelőerdőben kihelyezett időjárásjelző készülék adataiból megállapítottuk, hogy 13 órakor 3 alkalommal (07. 01.; 08. 13; 08. 21), 15 órakor 4 alkalommal (07. 21.; 08. 12; 08. 13; 08. 21) és 17 órakor (06. 16.; 06. 27.; 07. 01.; 08. 21.) fújt szél, a többi alkalommal nem tapasztaltunk légmozgást. A mért légsebességi adatok 13 órakor átlagosan 81.08%-kal, 15 órakor 84.52%-kal, illetve 17 órakor átlagosan 83.34%-kal magasabbak voltak a kontroll területen. A kontroll terület és a delelőerdő adatait összehasonlítva arra a következtetésre jutottunk, hogy a kontroll területen mindhárom mérési időpontban (13 órakor, 15 órakor és 17 órakor) magasabb értékeket rögzített a kihelyezett időjárásjelző készülék (13 óra p-érték: 0.00002; 15 óra p-érték: 0.00002; és 17 óra p-érték: 0.0006). Összegezve, eredményeink alátámasztják a silvo-pastoral koncepció jelentőségét a gyepre alapozott juhtartásban a szolonyc talajadottságú, a klímaváltozásnak fokozottan kitett tiszántúli pusztákon is.

1. táblázat

A delelőerdőben és a kontroll területen mért talajfelszín hőmérséklet értékei (°C) és értékelésük (Karcag, 2019)						
Időpont(1)	13:00		15:00		17:00	
Dátum/Terület(2)	Delelőerdő(3)	Kontroll(4)	Delelőerdő(3)	Kontroll(4)	Delelőerdő(3)	Kontroll(4)
2019.06.13	32,50	40,00	32,70	39,00	32,00	35,00
2019.06.16	33,80	38,40	33,70	40,70	30,20	28,20
2019.06.26	33,80	39,40	34,90	36,80	33,80	32,60
2019.06.27	34,90	39,00	36,10	37,00	26,30	28,50
2019.07.01	33,20	37,80	35,00	36,30	34,20	32,60
2019.07.02	34,00	35,10	35,30	38,70	33,70	35,50
2019.07.21	32,60	42,60	33,60	40,90	32,00	30,80
2019.07.26	32,70	41,10	34,10	42,40	25,40	22,80
2019.08.12	35,20	41,90	36,30	42,80	35,90	38,00
2019.08.13	34,50	43,40	35,10	42,80	34,80	40,90
2019.08.20	34,60	42,40	34,50	42,20	34,80	36,80
2019.08.21	33,10	41,10	34,70	38,60	34,10	35,70
Várható érték(5)	33,74	40,18	34,67	39,85	32,27	33,12
Standard hiba(6)	0,27	0,69	0,30	0,70	0,97	1,43
Medián(7)	33,80	40,55	34,80	39,85	33,75	33,80
Módusz(8)	33,80	41,10	-	42,80	32,00	32,60
Szórás(9)	0,93	2,38	1,03	2,43	3,37	4,97
Variancia(10)	0,86	5,68	1,07	5,90	11,34	24,70
Csúcsosság(11)	-1,34	0,30	-0,07	-1,58	0,63	0,33
Ferdeség(12)	0,11	-0,71	-0,22	-0,13	-1,27	-0,58
Tartomány(13)	2,70	8,30	3,60	6,50	10,50	18,10
Minimum(14)	32,50	35,10	32,70	36,30	25,40	22,80
Maximum(15)	35,20	43,40	36,30	42,80	35,90	40,90
Összeg(16)	404,90	482,20	416,00	478,20	387,20	397,40
Darabszám(17)	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00

Table 1: Soil surface temperature values (°C) and results in shelterbelts and control area (Karcag, 2019)

Time(1), Date/Area(2), Shelterbelts(3), Control(4), Expected Value(5), Standard Error(6), Median(7), Mode(8), Scatter(9), Variance(10), Kurtosis(11), Skewness(12), Range(13), Minimum(14), Maximum(15), Sum(16), Number of Items(17)

2. táblázat

Az egy méter magasságban mért hőmérséklet értékei és eredményei a delelőerdőben és a kontroll területen (Karcag, 2019)						
Időpont(1)	13:00		15:00		17:00	
Dátum/Terület(2)	Delelőerdő(3)	Kontroll(4)	Delelőerdő(3)	Kontroll(4)	Delelőerdő(3)	Kontroll(4)
2019.06.13	30,20	33,10	30,40	33,40	29,60	32,70
2019.06.16	31,60	32,60	31,70	34,60	28,90	27,70
2019.06.26	31,50	32,20	32,00	32,80	31,10	33,40
2019.06.27	32,30	33,10	32,90	34,20	28,80	25,60
2019.07.01	31,10	33,20	31,90	34,10	31,70	33,80
2019.07.02	31,60	33,70	32,20	34,40	31,50	33,50
2019.07.21	30,10	32,50	30,70	33,30	29,90	31,60
2019.07.26	30,40	32,40	31,00	32,70	28,50	22,40
2019.08.12	33,80	35,00	34,60	36,50	34,10	36,60
2019.08.13	33,50	34,70	34,00	35,40	33,00	35,20
2019.08.20	32,70	34,60	33,00	34,80	32,40	35,10
2019.08.21	32,00	33,40	32,90	34,10	32,40	34,40
Várható érték(5)	31,73	33,38	32,28	34,19	30,99	31,83
Standard hiba(6)	0,35	0,27	0,37	0,31	0,53	1,25
Medián(7)	31,60	33,15	32,10	34,15	31,30	33,45
Módusz(8)	31,60	33,10	32,90	34,10	32,40	-
Szórás(9)	1,21	0,95	1,27	1,09	1,83	4,33
Variancia(10)	1,46	0,90	1,62	1,18	3,36	18,74
Csúcsosság(11)	-0,69	-0,89	-0,45	0,55	-1,19	0,70
Ferdeség(12)	0,30	0,61	0,30	0,61	0,09	-1,26
Tartomány(13)	3,70	2,80	4,20	3,80	5,60	14,20
Minimum(14)	30,10	32,20	30,40	32,70	28,50	22,40
Maximum(15)	33,80	35,00	34,60	36,50	34,10	36,60
Összeg(16)	380,80	400,50	387,30	410,30	371,90	382,00
Darabszám(17)	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00

Table 2: Temperature values (°C) and results at a height of one meter in the shelterbelts and in the control area (Karcag, 2019)

Time(1), Date/Area(2), Shelterbelts(3), Control(4), Expected Value(5), Standard Error(6), Median(7), Mode(8), Scatter(9), Variance(10), Kurtosis(11), Skewness(12), Range(13), Minimum(14), Maximum(15), Sum(16), Number of Items(17)

3. táblázat

Az egy méter magasságban mért páratartalom (%) értékei és eredményei a delelőerdőben és a kontroll területen (Karcag, 2019)							
Időpont(1)	13:00		15:00		17:00		
Dátum/Terület(2)	Delelőerdő(3)	Kontroll(4)	Delelőerdő(3)	Kontroll(4)	Delelőerdő(3)	Kontroll(4)	
2019.06.13	38,00	35,00	34,00	38,00	41,00	40,00	
2019.06.16	43,00	47,00	37,00	36,00	60,00	77,00	
2019.06.26	42,00	48,00	37,00	51,00	37,00	44,00	
2019.06.27	43,00	51,00	39,00	53,00	70,00	70,00	
2019.07.01	36,00	41,00	32,00	38,00	34,00	40,00	
2019.07.02	32,00	38,00	25,00	33,00	33,00	40,00	
2019.07.21	30,00	37,00	30,00	32,00	29,00	36,00	
2019.07.26	32,00	38,00	30,00	34,00	66,00	76,00	
2019.08.12	30,00	36,00	31,00	35,00	32,00	35,00	
2019.08.13	32,00	36,00	28,00	31,00	32,00	33,00	
2019.08.20	24,00	31,00	25,00	27,00	24,00	28,00	
2019.08.21	33,00	35,00	27,00	35,00	31,00	34,00	
Várható érték(5)	34,58	39,42	31,25	36,92	40,75	46,08	
Standard hiba(6)	1,71	1,76	1,36	2,22	4,48	5,08	
Medián(7)	32,50	37,50	30,50	35,00	33,50	40,00	
Módusz(8)	32,00	35,00	37,00	38,00	32,00	40,00	
Szórás(9)	5,93	6,11	4,71	7,68	15,52	17,60	
Variancia(10)	35,17	37,36	22,20	58,99	240,93	309,72	
Csúcsosság(11)	-0,62	-0,33	-1,05	1,31	-0,23	-0,37	
Ferdeség(12)	0,11	0,84	0,27	1,34	1,13	1,14	
Tartomány(13)	19,00	20,00	14,00	26,00	46,00	49,00	
Minimum(14)	24,00	31,00	25,00	27,00	24,00	28,00	
Maximum(15)	43,00	51,00	39,00	53,00	70,00	77,00	
Összeg(16)	415,00	473,00	375,00	443,00	489,00	553,00	
Darabszám(17)	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	

Table 3: Values and results of humidity (%) measured at one meter height in the shelterbelts and control area (Karcag, 2019)  
 Time(1), Date/Area(2), Shelterbelts(3), Control(4), Expected Value(5), Standard Error(6), Median(7), Mode(8), Scatter(9), Variance(10), Kurtosis(11), Skewness(12), Range(13), Minimum(14), Maximum(15), Sum(16), Number of Items(17)

4. táblázat

Az egy méter magasságban mért légsebesség (km/s) értékei és eredményei a delelőerdőben és a kontroll területen (Karcag, 2019)							
Időpont(1)	13:00		15:00		17:00		
Dátum/Terület(2)	Delelőerdő(3)	Kontroll(4)	Delelőerdő(3)	Kontroll(4)	Delelőerdő(3)	Kontroll(4)	
2019.06.13	0,00	2,60	0,00	1,90	0,00	2,00	
2019.06.16	0,00	1,40	0,00	1,40	1,39	0,30	
2019.06.26	0,00	2,40	0,00	2,70	0,00	1,50	
2019.06.27	0,00	5,20	0,00	5,20	0,69	3,60	
2019.07.01	3,39	4,10	0,00	4,70	2,69	4,10	
2019.07.02	0,00	3,50	0,00	1,50	0,00	3,10	
2019.07.21	0,00	3,60	1,00	4,00	0,00	2,30	
2019.07.26	0,00	2,60	0,00	2,60	0,00	7,70	
2019.08.12	0,00	3,40	0,31	3,90	0,00	4,20	
2019.08.13	1,39	3,20	3,11	5,10	0,00	5,00	
2019.08.20	0,00	1,80	0,00	2,40	0,00	1,80	
2019.08.21	2,00	1,70	1,39	1,80	1,39	1,10	
Várható érték(5)	0,56	2,96	0,48	3,10	0,51	3,06	
Standard hiba(6)	0,32	0,32	0,27	0,41	0,25	0,58	
Medián(7)	0,00	2,90	0,00	2,65	0,00	2,70	
Módusz(8)	0,00	2,60	0,00	-	0,00	-	
Szórás(9)	1,11	1,10	0,95	1,41	0,88	2,03	
Variancia(10)	1,24	1,20	0,90	1,99	0,77	4,10	
Csúcsosság(11)	3,12	0,07	5,48	-1,52	2,49	1,24	
Ferdeség(12)	1,94	0,47	2,32	0,35	1,73	0,97	
Tartomány(13)	3,39	3,80	3,11	3,80	2,69	7,40	
Minimum(14)	0,00	1,40	0,00	1,40	0,00	0,30	
Maximum(15)	3,39	5,20	3,11	5,20	2,69	7,70	
Összeg(16)	6,78	35,50	5,81	37,20	6,17	36,70	
Darabszám(17)	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	

Table 4: Values and results of wind speed (km / s) measured at a height of one meter in the shelterbelts and control area (Karcag, 2019)  
 Time(1), Date/Area(2), Shelterbelts(3), Control(4), Expected Value(5), Standard Error(6), Median(7), Mode(8), Scatter(9), Variance(10), Kurtosis(11), Skewness(12), Range(13), Minimum(14), Maximum(15), Sum(16), Number of Items(17)

**DISZKUSSZIÓ**

A klímaváltozás negatív hatásai a legelőre alapozott kérődző állattartás területén is gyökeres változásokat idézhetnek elő. Hazánk domb- és hegyvidéki területein tovább kedvezőbbek maradhatnak a fitomassza termelődés feltételei a gyepeken pl. húsmarhatartás tekintetében, mint a nap melegétől „izzó” alföldi szikes pusztáinkon, ahol elsősorban a juhtartás marad gyephasznosító ágazatnak. Az itteni nyájak napközbeni legeltetési időszakai gyakorta rövidülnek az egyre gyakoribb hőségnapok miatt. A kora délutáni kérődzési helyszín

pedig se a gyepeken, se a hodályban nem optimális. A számos szerző által javasolt delelőerdővel kapcsolatban konkrét adatbázis létrehozásába kezdünk, melyet az évjáratok különbözősége miatt feltétlen folytatni szándékozunk.

**KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS**

A közlemény az EFOP-3.6.2-16-2017-0001 azonosítójú „Komplex vidékgazdasági és fenntarthatósági fejlesztések kutatása, szolgáltatási hálózatának kidolgozása a Kárpát-medencében” című projekt eredménye.

**IRODALOM**

- Alexander, N. (1967): Notes on farm shelter and shade. *Farm forestry* 9. 3-11.
- Bartha D. (2003): Történelmi legelőhasználatok Magyarországon. *Magyar Tudomány* 12. 90-102.
- Bedő A. (1896): Erdészet. Magyarország földművelése, 763-764.
- Bergmeier, E.-Petermann, J.-Schöder, E. (2010): Geobotanical survey of wood-pasture habitats in Europe diversity, treaths and conservation. *Biodiversity and Conservation* 19. 2995-3014.
- Berendy B. (1902): A legeltetés kérdése. Közgazdasági tanulmány a legelők képzése, a jelenlegi legelőerdőknek megszüntetése és a jövő gazdálkodás ideális alakzatának, a ligetes legelőnek alakítása tárgyában. Budapest, p. 28.
- Béky I. (1926): Az alföldi gazdasági visszafásításokról. *Erdészeti Lapok*. OEE-kiadvány, 18-19.
- Bíró J. (2010): A legelőerdők berendezéseiről és gyepesítéséről különös tekintettel a Székelyföldre. *Erdészeti Lapok* 49(7). 38-69.
- Binder P. (1983): Utazások a török birodalomban. *Kritikon Könyvkiadó*. Bukarest, 1-283.
- Böloni J.-Szmorad F.-Varga Z.-Kun A.-Molnár Zs.-Bartha D.-Tímár G.-Varga A. (2011): Fáslegelők, fáskaszálók, legelőerdők, gesztenyeligetek. In: Magyarország élőhelyei. Vegetációtípusok leírása és határozója. *ÁNÉR*. 359-362.
- Csízi, I. (1998): Shelter belts for paddock fencing. *EGF* 17th. Debrecen, 227-230.
- Csízi I. (2001): Természetes szakaszhatárolás lehetőségei tisztántúli extenzív juhlegelőknél. *Gyepgazdálkodásunk helyzete és kilátásai*. DGYN 17. MTA-rendezvény. Debrecen, 176-179.
- Csízi I.-Díaz F. D. (2015): Delelőerdők a juhtartás szolgálatában. V. Gödöllői Állattenyésztési Tudományos Napok. SZIE-kiadvány. Gödöllő, 19-23.
- Davison, T. M.-Silver, B. A.-Lisle, A. T.-Orr, W. N. (1988): The influence of shade on milk production of Holstein-Friesian cows in a tropical upland environment. *Australian Journal of Experimental Agriculture* 28, 149-154.
- Díaz F. D.-Csízi I. (2016): Különböző delelőhelyek klimatikus paramétereinek összehasonlítása egy karcagi legelőn. Őshonos és Tájfajtak-Ökotermékek-Egészséges táplálkozás-Vidékfejlesztés: A XXI. század mezőgazdasági stratégiái. Nyíregyháza, 42.
- Doney, J. M.-Gunn, R. G.-Griffiths, J. G. (1973): The effect of premature stress on the onset of oestrus and on ovulation rate in Scottish Blackface ewes. *Journal of Reproduction and Fertility* 35, 381-384.
- Dorner B. (1928): Rétek és legelők művelése és terméskozása. *Athenaeum Irodalmi és Nyomdai Rt.* Budapest. 360.
- Ellis, E. A.-Nair, P. K. R.-Jeswani, S. P. (2005): Development of a web-based application for Agroforestry planning and tree selection. *Computers and Electronics in Agriculture* 49. 129-141.
- Éber E. (1990): A magyar állattenyésztés fejlődése. *Agroinform Kiadóház*. Budapest. In: Éber E. 1961. évi művének reprintje. 25-41.
- Führer E. (1995): Erdészeti Kutatások. Erdészeti tudományos Intézet Közleményei. Budapest, 85.
- Gruber F. (1962): A legelők fásítása. A korszerű legelő- és rétgazdálkodás gyakorlata. *Mezőgazdasági Kiadó*. Budapest, 62-65.
- Gyárfás J. (1921): Fásítás. In: Sikeres gazdálkodás szárazságban (szerk. Nyiri). *Mezőgazdálkodási Kiadó*. Budapest, 217-223.
- Györfi I. (1922): *Nagykunsági Krónika*. Karcag
- Halász A.-Tasi J. (2015): Fás legelők, legelőerdők, erdősávok és fasorok használata ökológiai gazdálkodási rendszerben. *Növénytermelés* 64(4), pp.: 77-89.
- Halász, A.-Nagy, G.-Tasi, J.-Bajnok, M.-Mikoné, J. E. (2016): Weather regulated cattle behaviour on rangeland. *Applied Ecology and Environmental Research* 14(4), pp.: 149-158.
- Haraszti E. (1977): Az állatok környezetigénye a legelőknél. Az állat és a legelő. *Mezőgazdasági Kiadó*, Budapest, 57-63.
- Haraszthy L.-Márkus F.-Benk L. (1997): A fás legelők természetvédelme. *WWF füzetek* 12. Budapest. 23.
- Hawley, J. G.-Dymond, J. R. (1988): How much do trees reduce landsliding? *Journal of Soil Water Conservation* 43. 495-498.
- Holmes, C. W.-Sykes, A. R. (1984): Shelter and climatic effects on livestock. *Water and Soil miscellaneous publication* 59.
- Hóman B. (1880): A szikes talaj műveléséről és fatenyésztéséről. 925-928.
- Jávor A.-Molnár Gy.-Kukovics S. (1999): Juhtartás összehangolása a legelővel. *Agroökológia-Gyep-Vidékfejlesztés*. 169-172.
- Katona K.-Fehér Á.-Szemethy L.-Saláta D.-Pápay G.-S.-Falusi E.-Kerényi-Nagy V.-Szabó G.-Wichmann B.-Penksza K. (2016): Vadrágás szerepe a mátrai hegyvidéki gyepek becserjésedésének lassításában. *Gyepgazdálkodási Közlemények* (14) 2: 29-36.
- Károly R. (1905): Rét- és legelőművelés gyakorló és tanuló gazdák részére. *Franklin Társulat*. Budapest. 165-176.

- Keesman, K. J.-Graves, A.-Werf, W.-Burgess, P. J.-Palma, J.-Dupraz, C.-Keulen, H. (2011): A system identification approach for developing and parameterising an agroforestry model under constrained availability of data. *Environmental Modelling Software* 26. 1540-1553.
- Komarek L. (2005): A Dél-Alföldi Régió erdőszülségének alakulása a rendszerváltozás utáni időszakban. *ÖKO - Ökológia - Környezetgazdálkodás - Társadalom* (13) 3-4. 113-119.
- Komarek L. (2007a): A földhasznosítás rendszerváltozás utáni módosulásai a Dél-Alföldön. In: Kovács Cs.-Pál V. (szerk.) *A társadalmi földrajz világa: [Becsei József professzor 70. születésnapjára]* Szeged, Magyarország: pp. 325-332.
- Komarek L. (2007b): A hazai erdőgazdálkodás néhány indikátorának alakulása, különös tekintettel napjainkra. *A földrajz tanítása – módszertani folyóirat.* (15) 5. 10-19.
- Komarek L. (2008): A Dél-Alföld agrárszerkezetének sajátosságai. *Csongrád Megyei Agrár Információs Szolgáltató és Oktatásszervező Kht., Szeged.* 143. p.
- Komarek, L. (2015): Spatial and temporal changes in some indicators of Hungarian forest management. *Infrastructure and Ecology of Rural Areas.* (11) 2/2. 441-456.
- Komarek, L. (2018): Hungarian forest management tendencies at the beginning of the XXI century. *Russina Journal of Agricultural and Socio-Economic Sciences.* (78) 6. 7-18.
- Lynch, J. J.-Donnelly, J. B. (1980): Changes in pasture and animal production resulting from the use of windbreaks. *Australian Journal of Agricultural Research* 31. 967-969.
- Márton S. (1897): A legelő-erdők berendezésénél figyelembe veendő tényezőkről. *Erdészeti Lapok* 36(8). 619-647.
- Monori I.-Csízi I. (202): Extenzív juhlegelők szélvédő fásítási lehetőségei. *Magyar Mezőgazdaság. Magyar Juhászat* 9. 8.
- Nair, P. K. R.-Garrity, D. (2012): *Agroforestry research and development. The Future of Global Land Use.* Springer Science+Business Media. Dordrecht. 515-531.
- Nyári L. (2006): Az agroerdő-gazdálkodás termelési rendszerei. *Agrár-erdészeti Jegyzetek* 3. 4.
- Öllerer, K. (2012): The flora of the Breite Wood-pasture, Sighisoara. *Brukenenthal. Acta Musei* 7(3): 589-604.
- Pápay G. (2016): Cserjeirtás után magára hagyott, legeltetett és kaszált gyepterületek vegetációjának összehasonlító elemzése parádóhutai (Mátra) mintaterületen. *Gyepgazdálkodási közlemények* 14(2): 37-48.
- Pápay G.-Uj B. (2012): Természetvédelmi élőhelykezelés hatása a gyöngyösi Sár-hegy gyepterületeinek vegetációjára. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 9(1-2): 103-117.
- Pápay, G.-Fehér, Á.-Kiss, O.-Szabó, G.-Zimmermann, Z.-Hufnagel, L.-S.-Falusi, E.-Járdi, I.-Saláta, D.-Szemethy, L.-Csontos, P.-Penszsa, K.-Katona, K. (2019): Impact of wild ungulate browsing on the vegetation of restored mountain hay meadows. *Tuexenia* (in press)
- Penszsa K.-Fehér Á.-Saláta D.-Pápay G.-S.-Falusi E.-Kerényi-Nagy V.-Szabó G.-Wichmann B.-Szemethy L.-Katona K. (2016): Gyepregeneráció és vadhatás vizsgálata cserjeirtás után parádóhutai (Mátra) mintaterületen. *Gyepgazdálkodási Közlemények* 14(1): 31-41.
- Plieninger, T.-Hartel, T.-Martín-López, B.-Beaufoy, G.-Bergmeier, E.-Kirby, K.-Montero, M. J.-Moreno, G.-Oteros-Rosas, E.-Uytvanck, J. V. (2015): Wood-pastures of Europe: Geographic coverage, social ecological values, conservation management, and policy implications. *Biological Conservation* 190. 70-79.
- Roman-Ponce, H.-Thatcher, W. W.-Buffington, D. E.-Wilcox, C. J.-van Horn, H. H. (1977): Physiological and production responses of dairy cattle to a shade structure in a subtropical environment. *Journal of Dairy Science* 60. 424-430.
- Saláta D. (2009): Legelőerdők egykor és ma. *Erdészettörténeti Közlemények* 79. 1-80.
- Saláta D. (2017): Az Északi-középhegység fás legelőinek tipológiája és természetvédelmi vonatkozásai. PhD értekezés. SZIE Környezettudományi Doktori Iskola. Gödöllő. 9-16.
- Saláta D.-Malatinszky Á.-Penszsa K.-Kenéz Á.-Szabó M. (2009): Adatok a Bakony erdei állattartásához. *Folia Musei Historico-Naturalis Bakonyiensis. A Bakonyi Természetudományi Múzeum Közleményei* 26: 7-19.
- Saláta D.-Wichmann B.-Házi J.-Falusi E.-Penszsa K. (2011): Botanikai összehasonlító vizsgálat a cserépfalui és az erdőbényei fás legelőn *AWETH* 7(3): 234-262.
- Saláta D.-Varga A.-Penszsa K.-Malatinszky Á.-Szalai T. (2013): Agrárerdészeti rendszerek és alkalmazási lehetőségeik a hazai ökológiai gazdálkodásban. *AWETH* 9(3). 315-320.
- Stott, G. H.-Williams, R. J. (1962): Causes of low breeding efficiency in dairy cattle associated with seasonal high temperatures. *Journal of Dairy Science* 12. 1369-1375.
- Széchenyi I. (1840): *Selyemről.* Pest. 14-24.
- Vanderberghe, C.-Freléchoux, F.-Moravie, M. A.-Gadallah, F.-Buttler, A. (2007): Short term effects of cattle browsing on tree sapling growth in mountain wooded pastures. *Plant-Ecology* 188. 253-264.
- Varga A.-Böloni J.-Saláta D.-Bíró M.-Horváth F.-Samu Z. T.-Bodor Á.-Molnár Zs. (2014): Magyarországi fás legelők és legelőerdők jelenlegi természetvédelmi helyzete és problémái. *X. Aktuális Flóra- és Vegetációkutatás a Kárpát-medencében.* Nyugat-magyarországi Egyetemi Kiadó. Sopron. 225.

