

////////////////////////////////////TUDOMÁNYOS CIKK////////////////////////////////////

A gyep hozamok vizsgálatának jelentősége és problémái

GAÁL MÁRTA – SIPOS NIKOLETTA – MOLNÁR ANDRÁS

Kulcsszavak: hozambecslés, gyep típus, adatbázis, Gazdálkodási Napló, Tesztüzemi Rendszer.

JEL-kód: Q15, Q18.

ÖSSZEFOGLALÓ MEGÁLLAPÍTÁSOK, KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

Az Európai Unió és a hazai agrár-szakpolitika is egyre inkább megköveteli, hogy a gyep területekről, azok állapotáról és hasznosításáról minél pontosabb nyilvántartás álljon rendelkezésre. A gazdasági értékelés tekintetében kiemelt jelentőségű mind a potenciális, mind a különböző évjáratokban elért hozamok ismerete. A Gazdálkodási Napló adatainak elemzése a hozam adatok bizonytalanságát tárta fel. Több nyilvántartási rendszerben is problémát jelent, hogy a hozam adatok csak a lekaszált mennyiségre vonatkoznak, a legeltetéssel hasznosított mennyiséget nem tartalmazzák. Ennek megfelelően a legelők hozama ezen adatok alapján alábecsült. A változó MePAR blokkhatárok, valamint az eltérő térbeli felbontású adatok összekapcsolásának problémája a jövőben csökkenthető lenne egy időben állandó rasterre (pl. 100×100 m) vonatkozó kimutatás alkalmazásával. A hozambecslésben – elsősorban az évjáratok összehasonlításában, hozamesökkenést okozó hatások kimutatásában – jó módszer lehet a más növényeknél is alkalmazott távérzékelési eljárás. Számos publikáció született egy-egy kisebb terület gyep hozamának, illetve az öntözés/trágyázás hatásának vizsgálatára vonatkozóan. Ezek adatainak összegyűjtése és szintetizálása jelentősen segíthetné a várható hozamok becslését.

Egy jövőbeli gyepinformációs rendszer kialakítása az alábbiak miatt indokolt:

- a megbízható adatok hiánya (különböző adatbázisokban jelentősen eltérő adatok találhatók);
- a klímaváltozáshoz és az EU agrár- és környezetvédelmi szakpolitikájához való igazodás;
- a gyepgazdálkodást, valamint az állattenyésztést érintő stratégiai intézkedések megalapozása;
- a gyep területek Mezőgazdasági Kockázatkezelési Rendszerbe történő bevonása.

BEVEZETÉS

A gyep területek fontos szerepet töltenek be a takarmányozásban, valamint az ökoszisztéma-szolgáltatások terén. A legeltetés és takarmányozás kapcsán a gyep hozamok hatással vannak az állattenyésztés terme-

lékenységére is. A hazai gyep területekben rejlő gazdasági potenciál megismerése mind az Európai Unió agrár-, környezet- és klímavédelmi szakpolitikájához való igazodás, mind a tudatos gyepgazdálkodás egyik alapfeltétele. A *gyep fogalma*

azonban nem egységes, más kategóriákat használnak a botanikusok, a statisztikai felmérések, a támogatási jogcímek. Minden gyepgazdálkodási adatgyűjtés meghatározott célt szolgál, egyedi adattartalommal és adatgyűjtési gyakorlattal bír. Ennek megfelelően a különböző rendszerek nem, vagy csak bizonytalanul összehasonlíthatók, illetve összekapcsolhatók. A gyep gazdasági értékelését nehezíti az is, hogy a gazdaságilag hasznosított hozamnak csak kis része (KSH-adatok szerint a betakarított mennyiség kb. 8%-a) kerül piaci értékesítésre, így hiányzik a megbízható piaci ár ismerete. A legeltetett állatok által elfogyasztott mennyiség pedig még származtatott módon (legeltetett napok) is nehezen becsülhető. Egy komplex gyepgazdálkodási adatbázis létrehozásának szükségessége már korábban is megfogalmazódott (Tasi et al., 2014), azonban még nem valósult meg. A tanulmány célja a gyepgazdálkodással kapcsolatos adatok áttekintése és az azok alapján történő hozambeicslési lehetőségek vizsgálata, összehasonlítása. A korábbi tanulmányok elsősorban a környezeti adottságok és a növénytakaságok oldaláról vizsgálták a hozamokat, munkánk az erre vonatkozó adminisztratív adatok (Gazdálkodási Napló és Tesztüzemi Rendszer) elemzésére is kiterjedt.

IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A mezőgazdaság termelékenységét és fenntarthatóságát célzó Európai Innovációs Partnerség (EIP-AGRI) keretében egyes prioritást élvező területeken szakmai csoportokat hoztak létre annak érdekében, hogy hatékony megoldásokat találjanak a felmerülő problémák kezelésére. A 13 fókuszcsoport egyike az állandó gyepekkel foglalkozik (EIP-AGRI, 2016). Megállapításaik közt szerepel, hogy szükség van nemzeti és európai szintű gyepekre vonatkozó adatbázisok létrehozására, valamint a gyepfajok egyszerű mérését, illetve becslését lehetővé tevő módszerek fejlesztésére.

Magyarországon mintegy hatvan éve folynak „gyepes” kutatások, így a gyepfaj és az állattartó képesség meghatározásával számos tanulmány foglalkozott, különböző módszertani megközelítésekkel (Tasi, 2007). Ezek jelentős része csak egy-egy tájegységre, gyep típusra vagy technológiai elemre fókuszált, így az alábbiakban a teljesség igénye nélkül emelünk ki néhány átfogóbb kutatást az elmúlt évtizedből.

Ángyán (2008) egy egyszerű empirikus közelítő módszert javasol, amelynek alapja a termőhelyek gabonaegységben kifejezett becsült hozama, amihez gyepszéná esetén 0,4-es szorzót ad meg. Szemán (2008) a gyepfajot az ökológiai fekvéssel hozza összefüggésbe, amit a talaj pórusterfogatók évi átlagos víztelítettségével definiál, a várható szénatermést pedig az egyes típusoknak megfelelően 0,5-6 t/ha-ra teszi.

A többnyire kedvezőtlen adottságú területeken folyó extenzív gazdálkodás miatt az országos átlaghozam nagyon alacsony, mindössze 1,5-2 t/ha. Dér és szerzőtársai (2007) szerint a közepes termőképességű, extenzív vagy félintenzív (kisadagú műtrágyával kezelt) területeken 3-7 t/ha, intenzíven műtrágyázott, nagy termőképességű gyep esetén 8-14 t/ha termés érhető el. Nagy vizsgálatai alapján (Szabó et al., 2014) amennyiben a gyepeken a kivont tápanyagok 60%-át pótolnák és ehhez öntöznének, akkor átlagosan 7 t/ha, a tápanyagok 80%-ának pótlása esetén 9 t/ha körüli hozam lenne elérhető a jelenlegi klimatikus viszonyok esetén. Tasi és Halász (2015) szerint azonban az AKG-támogatások mellett elveszik a gyep intenzív módon történő javításának lehetősége, mellyel minden gazdálkodó komoly hátrányba kerül.

A gyep termőképességének meghatározására dolgozták ki a D-e-Meter gyep modul (Dér et al., 2007), melynek középpontjában a gyep típus által meghatározott termőképesség áll, amelyet a talaj vízgazdálkodása, az agroökológiai körzet, a lejtőkategória, a

gyep telepítésének ideje, az évjárat hatása, valamint a művelés intenzitása befolyásol. A hozamszámításnál figyelembe vették az egyes fajok takarmányozási értékét is, így a gyepterületek végső értékének a hektáronkénti állattartó képességet választották, nagyállat-egységben.

Az Agrárklíma projekt keretében (Szabó *et al.*, 2014) Zala megyére fejlesztettek egy regressziós becslő függvényt, amely a hozam, a csapadék és a hőmérséklet referenciaadatai alapján a változó csapadék és hőmérséklet hatására bekövetkező hozamérték-változást írja le, Antal (2009) pedig a hajdúbagosi Nagy-nyomás legelőn végzett determinisztikus termésszimulációs modellezést egy idealisztikus, kevert homoki gyepre, sovány csenkesz (*Festuca pseudovina*) vezérnövénnel.

A gyephozamok európai eloszlását vizsgálva Smit és munkatársai (2008) megállapították, hogy a gyephozam leginkább a csapadékkal korrelál, a hőmérséklet és a vegetációs idő hossza kevésbé meghatározó. Ezen kívül szoros korrelációt mutattak ki a gyephozam és a búza ($R=0,83$), valamint a burgonya ($R=0,73$) terméshozama között.

A Joint Research Centre (JRC) kutatói a SoilProd modellel – talaj-, klíma- és topográfiai adatok alapján – értékelték az európai gyepterületek termőképességét (Tóth *et al.*, 2013), amelynek eredménye 1 km felbontású rácson érhető el. A modell eredménye nem ad hozambecslést, csak 1–10-ig terjedő skálán értékeli a területek alkalmasságát, relatív termőképességét.

Az optikai és/vagy radaros távérzékelési eljárások is alkalmasak a kaszálások kimutatására, a keletkezett biomassza mennyiségének becslésére, a károsodott területeken a károsodás tényének igazolására és a kár mértékének becslésére. A gyepek távérzékelési módszerekkel történő hozambecslését Kanadában, az USA-ban, Franciaországban és Spanyolországban biztosítási célokra is alkalmazzák (Herbold, 2013; Roumigué *et al.*, 2015).

ANYAG ÉS MÓDSZER

A gyepekkel kapcsolatos információk különböző adatbázisokban, jelentősen eltérő – időnként egymásnak ellentmondó – tartalommal állnak rendelkezésre. Vizsgálataink elsősorban az állandó gyepekre irányultak. A gyepek területére, valamint típusára vonatkozóan több térinformatikai állományt (pl. MePAR, Corine, természetes gyepek adatai) is összehasonlítottunk, melyek – létrehozásuk eltérő céljai és az alkalmazott módszertanok miatt – mind a gyepkategóriák, mind a területek méretében jelentős eltéréseket mutatnak.

Az állandó gyepterületek jellemző tulajdonságainak számítási alapjául a Földmérési és Távérzékelési Intézet (FÖMI) által létrehozott 2016. évi állandó gyepfedvényt használtuk. Ez esetben állandó gyepnek minősül egy gyepterület, amennyiben gyep és egyéb takarmánynövény vetés nélküli vagy vetéssel történő termesztésére használt, és a mezőgazdasági üzem vetésforgójában – a tárgyévi igénylés évét is beleszámítva – öt vagy ötnél több évig nem szerepel. Az állandó gyepken belül megkülönböztetik a környezeti szempontból érzékeny állandó gyepterületeket, ami gyakorlatilag a Natura 2000 gyepterületek fogalmával egyenértékű.

A termőhelyi kategóriákat az Agrotopo talajtani adatbázis (Pásztor *et al.*, 2013) alapján határoztuk meg, és ezt használtuk a talajok vízgazdálkodásának jellemzésére is. A belvív-veszélyeztetettséget a FÖMI 1998–2015 közötti relatív belvízgyakorisági térképe alapján vizsgáltuk.

A klimatikus viszonyok jellemzésére az Országos Meteorológiai Szolgálat (OMSZ) havi hőmérséklet- és csapadékaadatai helyett a Péczely-féle éghajlati körzeteket (Péczely, 1979) alkalmaztuk, ami mindkét jellemzőt figyelembe veszi az osztályozásnál. A felhasznált adatokat az OMSZ munkatársai állították elő az 1981–2010-es időszak adataiból, és fél perces (kb. 800 m)

I. táblázat

A gyepék hozamára vonatkozó adatforrások

Forrás	Kategória	Adatszolgáltatók
AKI Tesztüzemi Rendszer	Szántóföldi gyep Állandó gyep Extenzív gyep (legelő)	tesztüzemek
AKI Tesztüzemi Rendszer ágazati adatai	1611 rét 1612 legelő	tesztüzemek
Nébih „web_GN”	ALL01 Állandó gyep (legeltetett) ALL02 Állandó gyep (kaszált) FRL01 Fásított rét-legelő GYE01 Ideiglenes gyep (legeltetett) GYE02 Ideiglenes gyep (kaszált)	AKG gyepgazdálkodási célprogramokban

Forrás: saját összeállítás

rácshálózatra vonatkozóan bocsátották rendelkezésünkre. Erre az időszakra számítva azonban az index jóval szárazabb körülményeket mutat, mint az 1971–2000-es időszak adatai alapján (Bihari et al., 2014).

Megvizsgáltuk az állandó gyepék megoszlását a termőhelyi kategóriák, a talajok vízgazdálkodása, a belvív-veszélyeztettség, valamint az éghajlati kategóriák szerint, elemeztük a környezeti tényezők hatását a várható gyepfóváóra.

Jelentős elemszámú hozamadat a Gazdálkodási Naplóból és a Tesztüzemi Rendszerből érhető el, azonban egyik sem fedile az állandó gyepterületeket teljeskörűen (1. táblázat).

Az Agrárgazdasági Kutató Intézet (AKI) Tesztüzemi Rendszerében évente kb. 1900 gazdaság szolgáltat adatot, melyek között mintegy 640-670 gazdaság rendelkezik állandó gyepterülettel. A tesztüzemek nem parcellánként, hanem gazdaságonként összevont adatokat szolgáltatnak, így a térbeli vonatkozásuk nem pontos. Az extenzív gyep (legelő) a definíció szerint a nem gondozott, illetve nem műtrágyázott alacsony hozamú gyepterület, amelyet általában legeltetéssel hasznosítanak. Az első elemzések során azonban kiderült, hogy az extenzív és intenzív gyepéket valószínűleg nem minden esetben különítették el helyesen. A gazdaságok egy része az Ágazati költség- és eredményelszámolásra vonatkozóan rész-

letesebb adatokat is szolgáltat, de az üzemi adatszolgáltatással nem összehasonlítható bontásban – rét, illetve legelő – tartalmazza a gyepéket. Azoknál a gazdaságoknál, ahol mindkét gyepgazdálkodási mód szerepel, az adatok csak a gazdaság szintjén összegezve kapcsolhatók össze. A gyepfóváó számításához az ágazati adatokat használtuk fel azoktól a gazdálkodóktól, akik legalább 3 évben szolgáltatott adatot. A betakarított termés mennyiségét a betakarított terület alapján számoltuk, ahol betakarítás nem történt, azt a hozamszámításnál nem vettük figyelembe. Az adatbázis tartalmazza az ágazati eredményadatokat is, ami a termelési értékből az összes költség levonását jelenti, amit az összehasonlíthatóság miatt a vetésterülettel leosztva egy hektárra vonatkoztattunk.

A 2010 és 2014 közötti időszakban a Gazdálkodási Napló (GN) vezetése, majd az ÚMVP Irányító Hatóságának 22/2010. (IV. 13.) közleménye szerinti adattartalom elektronikus úton (web-GN) való beküldése minden agrár-környezetgazdálkodási (AKG) célprogramban részt vevő számára kötelező volt. A GN vezetésére kötelezett többi gazdálkodó számára az elektronikus nyilvántartás csak választható lehetőség volt, azonban az elektronikus adatszolgáltatás nem volt előírás. A kötelező adatszolgáltatás során a terület azonosítási adatai mellett meg kell adni a hasznosítási kódot

is. Kaszálásos hasznosítás esetén rögzíteni kell a kaszálások számát, idejét és az éves gyephozamot. Legeltetés esetén kötelező a tisztító kaszálás és történhet szénabetakárítás is. Amennyiben a lekaszált növedék szénaként kerül hasznosításra, azt is rögzíteni kell, de nem kerül rögzítésre a legeltetéssel hasznosított gyephozam. Emiatt a legelők gyephozama alulbecsült érték lesz.

A GN adatai két szempontból is ellenőrzésre és egységesítésre szorulnak. Elvileg minden parcellához évente egy adatsor tartozna, ahol több is volt, azoknál a hozamot többszöri kaszálás külön-külön történő rögzítéseként értelmezve összeadtuk. Az irreálisan magas (feltehetően adatbeviteli elütésből származó, esetenként száz vagy ezer t/ha-os) értékek miatt egy 10 t/ha-os maximális érték alapján leosztottuk az ennél nagyobb értékeket. A parcellákra vonatkozó adathibák – hiányzó vagy rosszul megadott blokk- és/vagy parcellaazonosítók, hibás hasznosítási kódok – a Mezőgazdasági és Vidékfejlesztési Hivatal egységes kérelem adataival való, több lehetséges kombináció alapján történő összekapcsolással és a legjobb egyezés megtartásával nagyrészt javíthatók voltak. A 2010–2014-es adatoknál ez 96%-os arányban sikerült. A hibás adatok korrigálása után ez az egyetlen országos léptékű adatbázis, amely lehetőséget nyújt arra, hogy blokk szinten történjen az extenzív gyepek hozamának vizsgálata. Az évek során sok esetben változnak a blokkazonosítók, ezért szükséges volt a 2014-es blokkazonosítók meghatározása, ami az egyes évek adatainak regisztrációs szám és parcellasorszám alapján való összekapcsolásával történt. A hozam adatok feldolgozását nehezítik a nulla hozamú bejelentések, és sok esetben nem egyértelmű az állandó, illetve ideiglenes gyephasznosítási kódok használata. Erre utal, hogy nemcsak olyan eset fordul elő, amikor egy parcella ideiglenes gyepből válik állandó gyepké, hanem fordítva – esetenként felváltva – is szerepelnek a hasznosítási kódok. Ezért a hozamszámítás

során csak azoknak a parcelláknak az adatait használtuk fel, amelyekről legalább három évben volt hozam adat, és a parcella legalább egy évben ALLO1 (legeltetett állandó gyep) vagy ALLO2 (kaszált állandó gyep) kódon szerepelt.

A hozam adatokat így egységesen a 2010–2014-es időszakra, a GN esetében a 2014-es MePAR blokkfedvényhez (ÚMVP-értékeléshez átadott állomány) rendelve elemeztük.

A táblázatos adatok összekapcsolása és elemzése PostgreSQL adatbázisban, a diagramok szerkesztése és a regresszió számítása MS Excelben történt. A térinformatikai elemzésekhez – például Tabulate Intersection, Zonal Statistics, overlay műveletek – és a térképi megjelenítéshez az ArcGIS Desktop programot használtuk.

EREDMÉNYEK

Területi adatok

A különböző adatbázisokban nemcsak az adatgyűjtés módszere és részletezettsége, hanem a *gyep fogalma* és ezen belül a gyep-típusok elkülönítése is különböző, ebből adódóan a felmért területek is jelentősen eltérőek (2. táblázat).

A Központi Statisztikai Hivatal (KSH) adatai 2010 előtt a nem hasznosított gyep-területeket is tartalmazták, azóta nem. A módszertani változás következtében 2010-ben törés figyelhető meg az adatokban, a gyep terület az addigi 1004,2 ezer hektárról 762,6 ezer hektárra esett vissza. A gyep terület mérete 2015-ig nem változott lényegesen, majd 2016-ra kis mértékben, 784,2 ezer hektárra emelkedett. Ennek egyik lehetséges oka a zöldítés bevezetése, de a vizsgálatához további évek adataira is szükség lenne.

A Corine, valamint a Copernicus program keretében létrehozott nagy felbontású gyepfedvény természetes és természetközeli gyep-területei nagyrészt a FÖMI által lehatárolt érzékeny állandó gyepeknek felelnek meg.

A különböző adatbázisok jelentős eltérése miatt célszerű a FÖMI által lehatárolt állandó gyepeket alapul venni, de az így beazonosított területek is kismértékben változnak az évek során. Az egységes kérelemben érintett igényelt területek elhelyezkedéséről pontos táblaszintű fedvények nem álltak rendelkezésünkre, a térbeliséget a MePAR-blokkokra aggregáltan tudtuk elemezni. A feldolgozást nehezíti, hogy a MePAR-blokkok határa és azonosítója az évek során változhat, ezért a különböző évek adatainak összekapcsolása és megjelenítése blokkszinten gyakran nem megoldható, ami adatvesztéshez vezet. A jövőben

ez áthidalható lenne egy időben állandó – pl. 100×100 m – raszterre vagy rácstra vonatkozó kimutatás alkalmazásával. A rácsméretét úgy kell megválasztani, hogy illeszkedjen a környezeti adatok gyűjtéséhez (távérzékelés, talajtérképezés, meteorológia), de kellően informatív legyen a mezőgazdasági tevékenységek tekintetében. Ehhez az érintett intézmények egyeztetése szükséges.

Környezeti adatok

A termőhelyi kategóriákat az Agrotopo talajtani adatbázis alapján határoztuk meg, és ezt használtuk a talajok vízgazdálkodá-

2. táblázat

A gyepek területére vonatkozó adatforrások

Forrás	Adatok jellege	Gyepkategória	Terület, ha
FÖMI állandó gyepek, 2016	vektoros térinformatikai állomány	Érzékeny gyepek Nem érzékeny gyepek	462 206 543 353
KSH, 2016	táblázatos adatok megyei bontásban	Gyepek	784 200
MVH igényelt terület, 2016	táblázatos adatok táblaszintű bontásban	ALL01 Állandó gyepek (legeltetett) ALL02 Állandó gyepek (kaszált) GYE01 Ideiglenes gyepek (legeltetett) GYE02 Ideiglenes gyepek (kaszált) FRL01 Fásított rétek-legelő	383 448 280 239 24 256 63 943 2 170
Corine, 2012	vektoros térinformatikai állomány	231 Rétek, legelő 321 Természetes gyepek, természetközeli rétek	699 643 229 082
Natura 2000 területek, 2012	vektoros térinformatikai állomány	nem teljes állomány, csak 5 gyeptípus	157 623
Natura 2000 élőhelytípusok, 2015	nagyobb lehatárolt területekhez csak attribútumként szerepelnek a területi arányok	N03 Szikes vízü mocsarak, szikes legelők és puszták N09 Száraz gyepek, sztyeppék N10 Nedves és mezofil gyepek N11 Alpesi és szubalpesi gyepek N14 Javított gyepek	372 196 168 085 197 856 299 40 785
Copernicus program High Resolution Natural Grasslands, 2012	raszteres térinformatikai állomány, 20 méteres felbontással	természetes és természetközeli gyepek	166 649

Megjegyzés: az évszámok a legfrissebb állományt jelentik.

Forrás: saját összeállítás

3. táblázat

Az állandó gyepek elhelyezkedése a mezőgazdasági termőhelyi kategóriák szerint

Típus	Termőhelyi kategória	Kategória neve	Terület aránya, %
Érzékeny gyepek	I.	Mezőségi talajok (csernozjomok)	1,73
	II.	Barna erdőtalajok	7,97
	III.	Réti és öntéstalajok	17,49
	IV.	Laza és homoktalajok	7,41
	V.	Szikesek	54,24
	VI.	Sekély termőrétegű, heterogén, erodált, sík vagy lejtős talajok	14,14
Nem érzékeny gyepek	I.	Mezőségi talajok (csernozjomok)	7,25
	II.	Barna erdőtalajok	28,91
	III.	Réti és öntéstalajok	16,78
	IV.	Laza és homoktalajok	21,01
	V.	Szikesek	15,02
	VI.	Sekély termőrétegű, heterogén, erodált, sík vagy lejtős talajok	10,86

Forrás: saját számítás az Agrotopo adatbázis talajtani adatai és a 2016-os állandó gyepterület alapján

sának jellemzésére is. A FÖMI által lehatárolt állandó gyepek többsége kedvezőtlen termőhelyi adottságú területen található, különösen igaz ez az érzékeny gyepekre (3. táblázat). Az érzékeny gyepek több mint fele (61,6%) kedvezőtlen, szélsőséges vízgazdálkodású talajokon helyezkedik el.

A FÖMI 1998–2015 közötti relatív belvízgyakorisági térképe alapján a gyepterületeknek csak kis része esik belvíz-veszélyeztetett területekre, az érzékeny gyepek 60,6%-a, a nem érzékeny gyepek 79,7%-a 10%-nál kisebb belvízgyakoriságú területen található.

Az 1981–2010-es időszakra számított Péczely-féle éghajlati körzetek szerint az ország jelentős része a meleg, száraz kategóriába tartozik. Ennek megfelelően az érzékeny gyepek 72%-a, a nem érzékeny gyepek 50%-a is a meleg, száraz kategóriába esik. Számottevő értéket jelent még a nem érzékeny gyepeknél a mérsékelt meleg, száraz (18%), valamint a mérsékelt meleg, mérsékelt száraz (11%) területek aránya.

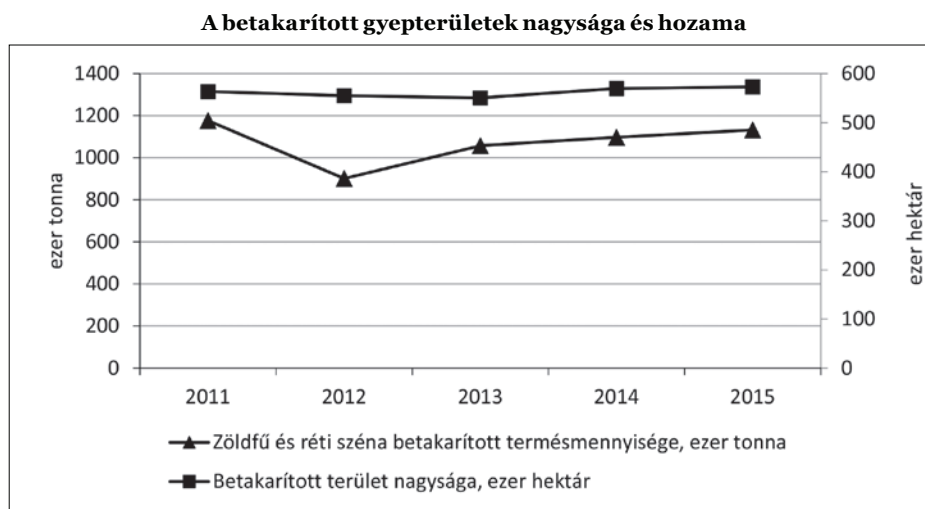
Hozamok a KSH adatai alapján

A Központi Statisztikai Hivatal (KSH) adatai alapján a betakarított gyepterület nagysága a vizsgált években (2011–2015) szinte állandó, és a nyilvántartott 760 ezer hektár körüli gyepterület körülbelül háromnegyedét teszi ki. A betakarított zöldfű és réti széna mennyisége – tükrözve az időjárási körülményeket – 2012-ben volt a legalacsonyabb (1. ábra). Ekkor az országos termésátlag 1,6 t/ha volt, a többi évben 2 t/ha körül alakult.

Az alacsony hozamok oka, hogy a hazai gyepterületeken nem jellemző a tápanyag-utánpótlás, a területek mindössze 1%-án volt szerves trágyázás, és kb. 1,5%-án műtrágyázás.

Az öntözött területekre vonatkozó adatok bizonytalanok és időnként ellentmondásosak a KSH éves adatai, illetve a 2013-as gazdaságszerkezeti összeírás, valamint az AKI által az *Országos Statisztikai Adatgyűjtési Program* (OSAP) keretében végzett adatgyűjtések eredményei közt. A KSH éves

I. ábra



Forrás: KSH Tájékoztatási adatbázis

adatai alapján a 2011–2015-ös időszakban az öntözött gyepterületek aránya mindössze 0,005–0,07% között alakult.

Hozam adatok a Tesztüzemi Rendszer alapján

A Tesztüzemi Rendszer ágazati adatai 14 920 hektár betakarított rétet, valamint 7058 hektár betakarított legelő hozamadatának elemzését tették lehetővé. A gazdaságok átlagos hozama a betakarított legelőkkel együtt 2,26 t/ha, a rétek átlagos hozama 2,43 t/ha, de jelentős ingadozás

mellett előfordulnak 6 t/ha feletti átlaghozammal rendelkező gazdaságok is. Az eltérések értékeléséhez az üzemek telephelyei alapján az adatokhoz hozzárendeltük a települések területét legnagyobb arányban lefedő termőhelyi kategóriákat. Ez alapján a rétek hozamának megoszlását a 4. táblázat mutatja, amely egyben felhívja a figyelmet a jelenleg *nem megfelelő térbeli pontosság* problémájára, mert a 9,74 t/ha-os kiemelkedő hozamot mutató gazdaság egy olyan településhez tartozik, amelynek egy része a III., másik része az V. termőhelyi kategó-

4. táblázat
A rétek hozamának termőhelyi kategóriák szerinti eloszlása a Tesztüzemi Rendszer adatai alapján, 2010–2014

Termőhelyi kategória	Hozam, t/ha			Telephelyek száma, db	Gyepterület, ha
	átlag	minimum	maximum		
I.	2,43	0,59	6,23	41	1 266,4
II.	2,56	0,78	6,48	79	2 733,8
III.	2,55	0,76	7,09	62	3 439,3
IV.	3,76	1,02	7,46	77	2 187,5
V.	2,83	0,71	9,74	48	1 881,9
VI.	1,12	0,69	5,38	24	3 410,7

Forrás: saját számítás

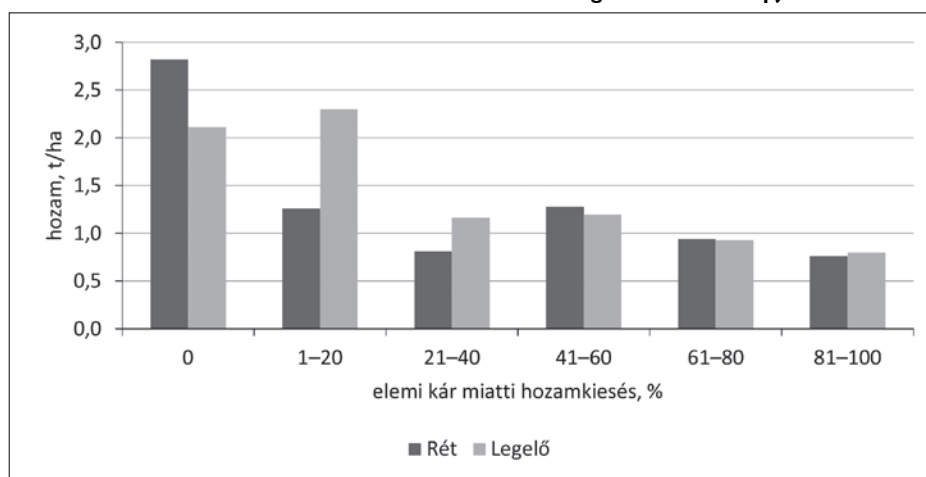
riába sorolható terület – a legnagyobb területarány alapján történő besorolás ebben az esetben valószínűleg hibás volt.

A teszttüzemi adatok között nem volt öntözött terület, és műtrágyázás is csak 46 gazdaságban történt, ami alapján érzékelhető, de statisztikailag nem értékelhető a műtrágyázás hozamnövelő hatása.

Az ágazati kérdőív kitér az elemi kár miatti hozamkiesésre is. Elemi kárnak tekintik a következőket: jég, fagy, aszály, árvíz, belvíz, tűzkár. A felsorolt elemi károk következtében az elmúlt három év átlagos hozamához képest bekövetkezett hozamkiesés mértékét kell megadni, százalékban kifejezve. Az adatbázis alapján számí-

2. ábra

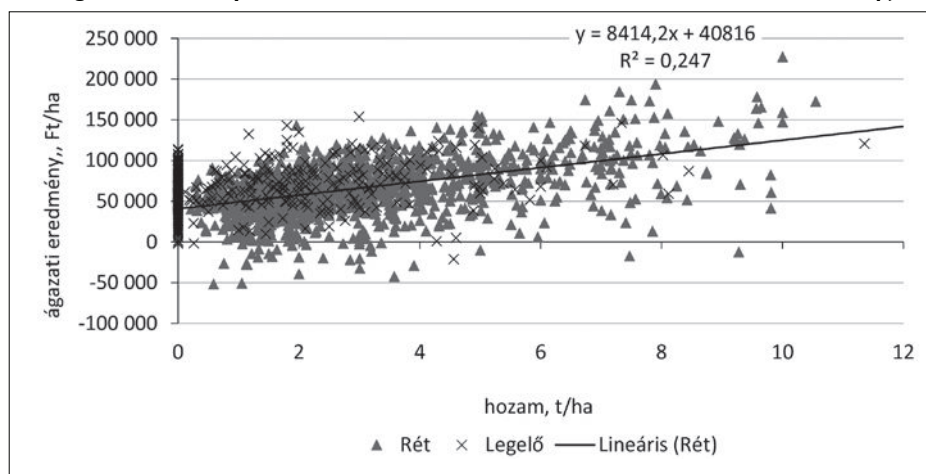
Az elemi kár miatti hozamkiesés hatása az ágazati adatok alapján



Forrás: saját szerkesztés

3. ábra

Az ágazati eredmény alakulása a hozam tükrében a Tesztüzemi Rendszer adatai alapján



Forrás: saját szerkesztés

4. ábra
A GN-adatokból beazonosítható, 2010–2014 közt nulla hozamot jelentő blokkok



Forrás: saját szerkesztés

tott hozamcsökkenést a 2. ábra mutatja. A nem egyenletes csökkenés – 41-60%-os hozamkiesésnél magasabb hozam, mint a 20-40%-os kiesésnél – oka valószínűleg az, hogy a kiesést okozó kár(ok) az átlagos években magasabb hozamú területeken fordult(ak) elő.

A gyepgazdálkodás gazdaságossági megítéléséhez az ágazati eredmény alakulását vizsgáltuk. A nagyobb hozamszint jellemzően magasabb ágazati eredménnyel párosul, de látható, hogy azonos hozamszint esetén jelentős szórás mutatkozik az ágazati eredményben és különösen az alacsony hozamú üzemeknél negatív eredmény is előfordul (3. ábra). A nagy szórás miatt a hozam és az ágazati eredmény között nem túl szoros, de statisztikailag szignifikáns összefüggés mutatható ki a rétek esetén ($p < 0,001$).

Hozam adatok a Gazdálkodási Napló alapján

Minden korrigálási lépés adatvesztéssel jár, így az *Anyag és módszer* fejezetben

bemutatott adattisztítás után a GN 2010–2014 közötti adataiból közel 168 ezer hektárra vonatkozó mintát tudtunk blokkokhoz rendelve elemezni. Ebből azonban mintegy 900 hektárnyi gyepterület már nem esik a 2016-os állandó gyep területeire.

A hozam adatok értékelését nehezítik a nulla hozamú bejelentések (4. ábra). Ezek jelentős része a legeltetési hasznosításból adódik, de számos esetben kaszálóknál, két-háromszori kaszálásszám mellett is előfordul, aminek egyik lehetséges oka, hogy bár a gazdálkodás során a kaszálás mint műveleti elem végrehajtásra kerül, egy kedvezőtlen időjárási körülmény miatt a kaszálék nem tud kiszáradni és a területen berohad. Gyengébb hozamú területeken elképzelhető az is, hogy a kaszálékot mulcsozás céljából hagyják a területen. Ilyen esetekben valószínűleg azért nem jelentik be a gazdálkodók a hozamot, mert nem szénaként került felhasználásra.

Országos átlagban kisebb hozamot (1,5 t/ha) kaptunk, mint a Tesztüzemi Rendszer

5. táblázat
A gyephozam változása a termőhelyi kategóriák és a gyeptípus szerint, a GN hozamadatai alapján, 2010–2014 átlaga

Termőhelyi kategória	Gyepterület aránya, %	Átlagos hozam, t/ha	
		érzékeny gyep	nem érzékeny gyep
I.	2	1,86	2,00
II.	7	1,92	1,80
III.	15	1,88	2,07
IV.	9	1,70	1,54
V.	58	1,23	1,47
VI.	10	1,72	1,76

Forrás: saját számítás

adatai alapján. Ennek egyik magyarázata lehet az eltérő reprezentativitás, másrészt a GN-val adatot szolgáltatók – az AKG-programban részt vevők – extenzívebben és sok esetben kedvezőtlen területeken gazdálkodnak.

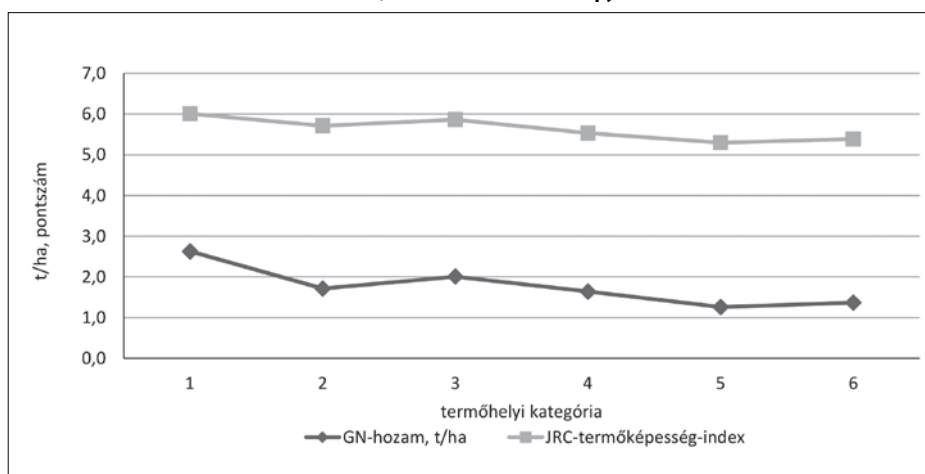
A blokkok termőhelyi besorolása a területükre eső legnagyobb arányú termőhelyi kategória alapján történt. A vizsgált blokkok esetén ez többnyire (81,8%-ban) 90% feletti arányt jelent az adott kategóriára vonatkozóan. Hasonló módon a blokkokhoz rendeltük a területüket legnagyobb arány-

ban fedő éghajlati kategóriát, valamint a FÖMI-fedvények adataiból az érzékeny/nem érzékeny gyeptípust.

Az 5. táblázatban egyértelműen látható, hogy a jobb szántóföldi termőhelyi kategóriákban magasabb gyephozam várható, és az érzékeny gyepek hozama általában kisebb, mint a nem érzékenyeké. A szikes talajokon (V. termőhelyi kategória) jelentősen kisebb a hozam, mint a többi termőhelyen.

A vizsgált területek 79%-ban a meleg, száraz éghajlati körzetbe tartoznak, ahol szintén jól látható az érzékeny gyepek ki-

5. ábra
A GN-hozam adatok és a JRC termőképesség-indexének alakulása a termőhelyi kategóriák szerint, 1373 blokk adata alapján



Forrás: saját szerkesztés

sebb hozama (nem érzékeny gyep 1,57 t/ha, érzékeny gyep 1,32 t/ha). A többi éghajlati kategóriában a kis előfordulási arány miatt nem lehet egyértelmű következtetést levonni, és emiatt bizonytalan lenne az éghajlati és termőhelyi adottságok együttes vizsgálata is.

A SoilProd modell eredményeinek értékelése

A Magyarországra vonatkozó adatok 865 300 hektár területet fednek le, ami közel áll az állandó gyep területéhez, de felbontásából adódóan nem fedti azt le pontosan. A 2016-os FÖMI-gyepfedvények alapján az érzékeny állandó gyep 55%-a, a nem érzékeny állandó gyep 23%-a esik egybe vele.

A modell eredményét összehasonlítottuk a Gazdálkodási Naplóból származó hozam adatokkal. Blokk szinten – az eltérő lépték miatt – nincs egyértelmű korreláció az eredmények között. Termőhelyi kategóriák szintjén azonban az 1–10-ig terjedő skálán értelmezett index értéke a megfigyelt hozam adatokhoz hasonló mintázatot mutat (5. ábra), ezért érdemes lenne a modellt nagyobb térbeli felbontással is kipróbálni.

KÖVETKEZTETÉSEK

A Tesztüzemi Rendszer adatai jó alapot nyújtanak az ágazat vizsgálatához, de a térbeli felbontása nem megfelelő a hozam adatok országos elemzéséhez.

Vizsgálataink alapján a gazdálkodók

által adminisztratív célból bejelentett gyepfogyók a meghatározott támogatási és szabályozási célokhoz igazodó helyszíni és egyéb ellenőrzések mellett jelenleg csak korlátozottan alkalmasak pontos hozam adatokra alapozott, szabályozásban történő kizárólagos felhasználásra. Amennyiben a jelenleginél pontosabb hozam adatok szükségesek, a jelenlegi rendszer adaptációja – célirányos ellenőrzések, eltérő adatgyűjtési szerkezet – vagy a hozamok alternatív módon történő megállapítása szükséges.

A legeltetett területek termésbecslésére használható a kaszási próba, amikor néhány négyzetméternyi terület terméséből következtetnek a teljes terület termésére – az ebből származó adatok kiegészíthetnék a jelenlegi adatszolgáltatásokat.

A meglévő adatbázisokból sajnos hiányzik – vagy nagyon kevés – a trágyázásra és öntözésre vonatkozó információ, ami a hasonló adottságú területek eltérő hozamai közti különbséget magyarázná. Ennek egyik oka, hogy az AKG-támogatás alapvetően az extenzív gyepgazdálkodás fenntartását támogatja, ezért mind a gyep-területek trágyázása, mind pedig az öntözés tilos. Ennek megfelelően ilyen adatok csak a Tesztüzemi Rendszerben szerepelnek.

Gyepfogyókra vonatkozó gazdálkodói adatszolgáltatás mellett a gyepfogyókat modellek és távérzékelési módszerek kombinációjával lehet becsülni.

FORRÁSMUNKÁK JEGYZÉKE

- (1) ÁNGYÁN J. (2008): Mezőgazdálkodási stratégiák. Egyetemi jegyzet, SZIE, Gödöllő, 130 p. – (2) ANTAL Zs. (2009): Táj történeti értékelés és az állattartó képesség becslése egy védett gyep területen. PhD értekezés, Debreceni Egyetem, Debrecen. 152 p. – (3) BIHARI Z. – KOVÁCS T. – LAKATOS M. – SZENTIMREY T. (2014): Éghajlati információkkal a társadalom szolgálatában. 40. Meteorológiai Tudományos Napok, Budapest. http://www.met.hu/doc/rendezvenyek/metnapok-2014/08_BihariZ.pdf – (4) DÉR F. – FÁBIÁN T. – HOFFMANN R. – SPEISER F. – TÓTH T. (2007): Gyep területek földminősítése, földértékelés és földhasználati információja a D-e-Meter rendszerben. In TÓTH T. – TÓTH G. – NÉMETH T. – GAÁL Z. (szerk.): *Földminőség, földértékelés és földhasználati információ*. MTA TAKI, Keszthely–Budapest, 59–64. pp. – (5) EIP-AGRI (2016): *Profitability of permanent grassland*. Final Report, 44 p. https://ec.europa.eu/eip/agriculture/sites/agri-eip/files/eipagri_fg_permanent_grassland_final_report_2016_en.pdf – (6) PÁSZTOR L. – SZABÓ J. – BAKACSI Zs. – LABORCZ A.

(2013): Elaboration and applications of spatial soil information systems and digital soil mapping at Research Institute for Soil Science and Agricultural Chemistry of the Hungarian Academy of Sciences. *Geocarto International*, 28 (1) 13–17. pp. DOI: 10.1080/10106049.2012.685895 – (7) PÉCZELY Gy. (1979): Éghajlattan. Tankönyvkiadó, Budapest, 336 p. – (8) HERBOLD, J. (2013): Index insurance in agriculture – The (re)insurer's perspective. In GOMMES, R. – KAYITAKIRE, F. (eds.): *The challenges of index-based insurance for food security in developing countries*. JRC, Ispra, Italy, 47–54. pp. – (9) ROUMIGUIÉ, A. – JACQUIN, A. – SIGEL, G. – POILVÉ, H. – HAGOLLE, O. – DAYDÉ, J. (2015): Validation of a Forage Production Index (FPI) Derived from MODIS fCover Time-Series Using High-Resolution Satellite Imagery: Methodology, Results and Opportunities. *Remote Sensing*, 7 (9) 11525–11550 pp. DOI: 10.3390/rs70911525 – (10) SMIT, H. J. – METZGER, M. J. – EWERT, F. (2008): Spatial distribution of grassland productivity and land use in Europe. *Agricultural Systems*, 98 (3) 208–219. pp. – (11) SZABÓ F. – TEMPFLI K. – GULYÁS L. – PONGRÁCZ L. – NAGY G. (2014): A klímaváltozás hatása a legelőgazdálkodásra. In BIDLÓ A. – KIRÁLYA. – MÁTYÁS Cs. (szerk.): *Agrárklíma: az előrevetített klímaváltozás hatáselemzése és az alkalmazkodás lehetőségei az erdészeti- és agrárszektorban*. NyME Kiadó, Sopron, 187–191. pp. – (12) SZEMÁN L. (2008): *Gyepgazdálkodási módszertan*. SZIE jegyzet, Gödöllő, 103 p. – (13) TASI J. (2007): *A magyar gyepgazdálkodás 50 éve – tanulságai a mai gyakorlat számára*. Gyepgazdálkodási anket. SZIE, Gödöllő, 214 p. – (14) TASI J. – HALÁSZ A. (2015): Gyephasznosítás különböző állatfajokkal és hasznosítási típusokkal. Értékálló Aranykorona, 15 (2) 28–30. pp. – (15) TASI J. – BAJNOK M. – HALÁSZ A. – SZABÓ F. – HARKÁNYINÉ SZÉKELY Zs. – LÁNG V. (2014): Magyarországi komplex gyepgazdálkodási adatbázis létrehozásának első lépései és eredményei. *Gyepgazdálkodási Közlemények*, 1–2 57–64. pp. – (16) TÓTH, G. – GARDI, G. – BÓDIS, K. – IVITS, É. – AKSOY, E. – JONES, A. – JEFFREY, S. – PETURSDOTTIR, T. – MONTANARELLA, L. (2013): Continental-scale assessment of provisioning soil functions in Europe. *Ecological Processes*, 2:32. DOI: 10.1186/2192-1709-2-32

Summary

IMPORTANCE AND PROBLEMS IN GRASSLAND YIELD EXAMINATION

By: Gaál, Márta – Sipos, Nikoletta – Molnár, András

Keywords: yield estimation, grassland type, database, farming logbook, FADN.

JEL Classification: Q15, Q18.

The European Union (EU) and the national agricultural policy require an accurate register of grasslands where knowledge of the yields has particular importance. Analysis of farming logbook data revealed several uncertainties, of which the uncertain yields (zero or unrealistic values) are the biggest problem. Both in the case of FADN and farming logbook data, yield quantity means only the mown grass and does not include grazing, so the yields of the pastures are underestimated. The problems of the changing LPIS blocks and linking data with different spatial resolution could be overcome in the future using a constant grid (e.g. 100 × 100 m). Remote sensing methods can be also useful in the estimation of yield, especially comparing the variability among years and detecting damage. Collection and synthesis of yield and management (irrigation/fertilisation) data available in published studies for specific regions could help the estimation of grass yield significantly.

The development of a grassland information system is needed because:

- lack of reliable data (significantly diverse data in different databases),
- adaptation to climate change and the EU's agricultural and environmental policy,
- establishing strategic policy measures for grassland management and livestock production,
- possible inclusion of grasslands in the agricultural risk management system.

THE RELATIONSHIP BETWEEN COMPETITIVE AGRICULTURE, LAND PRICE AND INCOME-GENERATING CAPACITY OF LAND

By: Popp, József – Hollósi, Dávid – Fazakas, Péter – Oláh, Judit

Keywords: land price, agricultural subsidy, precision farming, competitiveness.

JEL Classification: Q13.

Since the accession of Hungary to the European Union, the amount of subsidies paid to agriculture has increased considerably, as has the income of the sector. However, the gradual phasing out of direct area payments can be expected. At the same time, there is a strong correlation between rising land lease fees and increasing direct subsidies. By contrast, investment growth lagged behind the rate of increase in agricultural income because investments were most affected by targeted rural development subsidies. In the case of direct payments, subsidies are almost entirely capitalised in higher land prices, resulting in rising cost of land acquisition or land lease. Landowners also benefit from the subsidies, thus increasing the wealth of land owners, but the next generation inherits greater capital and / or operating costs, thus lower production efficiency. The value of land is determined more by the economic environment than by the land itself. Commodity prices do not yet justify the added value of precision farming. The lower input use (fuel, fertiliser, chemicals etc.) and decreasing environmental impact of precision farming are