



ökoszisztéma-
szolgáltatások

a természet ajándékai



MAGYARORSZÁG
KORMÁNYA

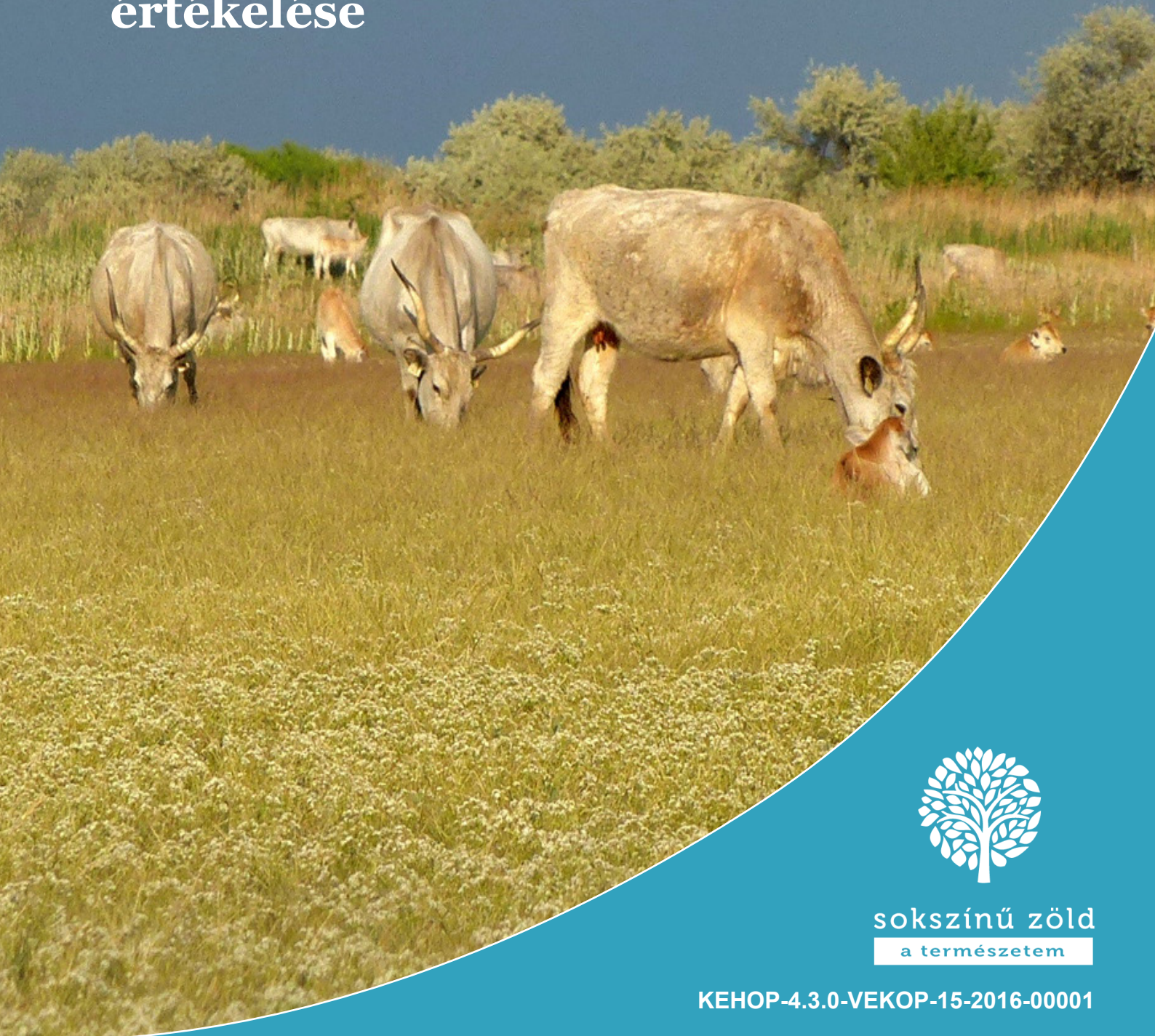
Európai Unió
Európai Regionális
Fejlesztési Alap



BEFEKTETÉS A JÖVŐBE

SZÉCHENYI 2020

A termesztett növények és a tenyésztett állatok és termékeik, mint ökoszisztéma-szolgáltatások értékelése



sokszínű zöld

a természetem

KEHOP-4.3.0-VEKOP-15-2016-00001



ökoszisztéma-
szolgáltatások

a természet ajándékai

KEHOP-4.3.0-VEKOP-15-2016-00001

A közösségi jelentőségű természeti értékek hosszú távú megőrzését és fejlesztését, valamint az EU biológiai sokféleség stratégia 2020 célkitűzéseinek hazai szintű megvalósítását megalapozó stratégiai vizsgálatok.

Nemzeti ökoszisztéma-szolgáltatások térképezése és -értékelése projektlem
(NÖSZTÉP)

II/2M Ökoszisztéma-szolgáltatások térképezésére és értékelésére vonatkozó integrált modell kialakítása 2.1-2.3

A TERMESZTETT NÖVÉNYEK ÉS A TENYÉSZTETT ÁLLATOK ÉS TERMÉKEIK, MINT ÖKOSZISZTÉMA-SZOLGÁLTATÁS ÉRTÉKELÉSE

– AZ ÖKOSZISZTÉMA-ÁLLAPOTTÓL A TÉNYLEGESEN IGÉNYBE
VETT ÖKOSZISZTÉMA-SZOLGÁLTATÁS ÉRTÉKELÉSÉIG

AZ ÉLELMISZERTERMELÉS SZAKÉRTŐI MUNKACSOPORT
TANULMÁNYA

Szerkesztette: Rezneki Rita



sokszínű zöld
a természetem

Kedvezményezett: Agrárminisztérium

Budapest, 2021.



A dokumentumot készítette:

Rezneki Rita, Dr. Pásztor László, Dr. Molnár András, Dr. Fodor Nándor, Dr. Gaál Márta, Zubor-Nemes Anna, Dr. Tasi Julianna, Dr. Orosz Szilvia

Konzorciumvezető: Agrárminisztérium

A projektben résztvevő partnerintézmények:

Lechner Tudásközpont (LTK)
Talajtani és Agrokémiai Intézet (TAKI)
Ökológiai Kutatóintézet (ÖK)
Agrárgazdasági Kutatóintézet (AKI)

Kapcsolat:

Levelezési cím: 1052 Budapest, Apáczai Csere János utca 9.

E-mail: okoszisztemaszolgaltatasok@termeszetem.hu

Információk a projektről:

<https://termeszetem.hu/hu>

Hivatkozás:

A publikáció megosztható és sokszorosítható. Felhasználása esetén használandó hivatkozás a következő:

Rezneki R., Pásztor L., Molnár A., Fodor N., Gaál M., Zubor-Nemes A., Tasi J., Orosz Sz., (2021): A termesztett növények és a tenyésztett állatok és termékeik, mint ökoszisztéma-szolgáltatás értékelése – az ökoszisztéma-állapottól a ténylegesen igénybe vett ökoszisztéma-szolgáltatás értékeléséig. A közösségi jelentőségű természeti értékek hosszú távú megőrzését és fejlesztését, valamint az EU biológiai sokféleség stratégia 2020 célkitűzéseinek hazai szintű megvalósítását megalapozó stratégiai vizsgálatok projekt Ökoszisztéma-szolgáltatások projektelem. Agrárminisztérium, Budapest, pp. 89

Szövegközi hivatkozás: Rezneki et al (2021)

DOI szám: [10.34811/osz.elelmiszertermeles.tanulmany](https://doi.org/10.34811/osz.elelmiszertermeles.tanulmany)

A KEHOP-4.3.0-VEKOP-15-2016-00001 „A közösségi jelentőségű természeti értékek hosszú távú megőrzését és fejlesztését, valamint az EU biológiai sokféleség stratégia 2020 célkitűzéseinek hazai szintű megvalósítását megalapozó stratégiai vizsgálatok” című projekt az Európai Regionális Fejlesztési Alap (ERFA), valamint a Környezeti és Energiahatékonysági Operatív Program és a Versenyképes Közép-Magyarország Operatív Program támogatásával valósult meg.

Tartalom

1. Az Élelmiszertermelés SZMCS szakértői.....	2
2. Rövid áttekintés az SZMCS munkájáról	3
3. Az Élelmiszertermelés SZMCS által érintett ökoszisztéma-szolgáltatások	3
3.1. Az élelmiszertermeléshez kapcsolódó ökoszisztéma-szolgáltatások kiválasztása	3
3.2. Az ökoszisztéma-szolgáltatások értékelésének háttere, a szolgáltatások rövid bemutatása.....	4
3.3. Értékelés a kaszkád négy szintjén	6
3.3.1. A kaszkádmodell kialakítása az élelmiszertermelés esetében	6
3.3.2. Az értékelés koncepciójának részletes kifejtése.....	8
3.3.3. Piaci árak meghatározása	50
3.3.4. Nettósítás	52
3.3.5. A projekt keretein túlmutató további értékelési javaslatok	52
4. Összegzés	53
Irodalomjegyzék:.....	54
Mellékletek:.....	56
1. Melléklet: A talajok termőképességére vonatkozó indikátor választás az élelmiszertermeléshez kapcsolódó ŐSz-ok értékelésének első kaszkádszintjéhez (készítette Pásztor László, MTA ATK TAKI)	56
2. Melléklet: Az AgroMo projekt rövid bemutatása (Barcza, Z. és Fodor, N. [szerk.] 2018. alapján).....	61
3. Melléklet: Állattenyésztés értékelése: módszertani leírás	62
4. Melléklet: Állattenyésztés értékelése: állatlétszám alapadatok meghatározása	74
5. Melléklet: Magyarországi gyepterületek hozam- és állateltartóképesség-becslése.....	77
6. Melléklet: A 3. kaszkádszint hozamadatainak meghatározása.....	86

1. Az Élelmiszertermelés SZMCS szakértői

SZMCS vezető: Rezneki Rita (2018.03.01 -), előtte Vargáné Dr. Bereczki Krisztina

1. táblázat: SZMCS tagok

ÉT tagjai	SZMCS	Szervezet	Státusz	Szakmai háttér
Vargáné Dr. Bereczki Krisztina		MTA Ökológiai Kutatóközpont	tudományos munkatárs	SZMCS vezető (2017.11.01. - 2018.03.31.)
Rezneki Rita		MTA Ökológiai Kutatóközpont	szakértő	SZMCS vezető (2018.03.01 -)
Dr. Fodor Nándor		Magyar Tudományos Akadémia Mezőgazdasági Kutatóintézet, Növénytermesztési Osztály	Tudományos főmunkatárs	szántóföldi növénytermesztési (modellezési) szakember, 4M modellel kapcsolatos fejlesztési és alkalmazási tapasztalatok
Prof. Dr. habil Gonda István		DE ATC, Gyümölcsstermesztési tanszék	prof. emeritus egyetemi tanár	zöldség-, gyümölcsstermesztés, általános gyümölcsstermesztési szakember (2017.11.01. - 2018.12.31.)
Dr. Szabó Ferenc		Széchenyi István Egyetem, Mezőgazdasági és Élelmiszertermelési Kar	egyetemi tanár	húsmarhatenyésztés, legelőgazdálkodás, Lingra modellel kapcsolatos felhasználói tapasztalatok
Dr. Nábrádi András		Debreceni Egyetem, Gazdaságtudományi Kar	professzor, intézetigazgató	növénytermesztési üzemgazdaságtani szakember, mezőgazdasági üzemtani szakember, tankönyvek szerzője (2017.11.01. - 2018.12.31.)
Dr. Molnár András		független szakértő	független szakértő	agrárgazdaságtani szakértő

Dr. Orosz Szilvia	ÁT Kft	takarmányozási igazgató	takarmányozási szakértő
Tóth Péter	Magyar Madártani és Természetvédelmi Egyesület	természetvédelmi igazgató	agrártámogatások és agrárrendszerek szakértője

Személyi változások: az SZMCS vezető 2018. 03.01-én változott, az SZMCS tagok esetében pedig Prof. Dr. habil Gonda István és Dr. Nábrádi András szerződését 2019-re már nem hosszabbítottuk meg. 2019 második felétől Dr. Molnár András már nem, mint NAIK AKI delegált vesz részt a feladatokban, hanem mint SZMCS szakértő. A NAIK AKI részéről a projektben Dr. Gaál Márta és Zubor-Nemes Anna vettek részt.

Egyéb bevont szakértők, megbízási célfeladatok: az 1. ütem időtartama alatt a konzorciumi partnerek kerültek bevonásra. A 2. ütemben Dr. Fodor Nándorral és Dr. Orosz Szilviával és Dr. Tasi Juliannával szerződünk szintén célfeladat elvégzésére.

2. Rövid áttekintés az SZMCS munkájáról

Az Élelmiszertermelés SZMCS 2017. december 14-én tartotta alakuló ülését, ahol a szakértők megismerték a KEHOP 4.3.0 projektet, azon belül pedig a NÖSZTÉP projektet, annak hátterét, céljait, résztvevőit, főbb feladatait, az előkészítő évben végzett munka eredményeit. Az SZMCS ülést követő megbeszélések célja a rendszerhatár és a fellelhető, alkalmazandó adatok körének meghatározása volt. A témában, a konzorciumi partnerekkel folytatott számos egyeztetés eredményeképpen körvonalazódott az egyes kaszkádszintek értékelésére vonatkozó koncepció. Ezt követően megtörtént a TAKI és az AKI közreműködésével az 1., majd potenciális szint értékelése. A 3. ütemben befejeződtek a potenciális szint munkái, és megkezdtük az aktuális szint értékelését, a 4. ütemben pedig befejeztük mindhárom kaszkádszint értékelését.

3. Az Élelmiszertermelés SZMCS által érintett ökoszisztéma-szolgáltatások

3.1. Az élelmiszertermeléshez kapcsolódó ökoszisztéma-szolgáltatások kiválasztása

Az élelmiszertermeléshez kapcsolódó ökoszisztéma-szolgáltatások (ÖSz) műhelymunkán kerültek kiválasztásra. A prioritizáló műhelymunkán megállapításra került, hogy az élelmiszertermelés szempontjából mind a növénytermesztés, mind az állattenyésztés témakörét magában kell, hogy foglalja az értékelés. A szakmai munkacsoportban (SZMCS) minden élelmiszertermelés szempontjából fontos művelési ágat vizsgáltunk, így a szántó, gyeper, ültetvény és szőlő földhasználati kategóriába tartozó területeket. (A konyhakertek értékelésével nem foglalkoztunk, azok nem a jelen munkacsoporthoz tartoznak.) Az élelmiszertermelés SZMCS ezeken a területeken két ökoszisztéma-szolgáltatás értékelését tűzte ki célul: a **termesztett növények** és a **tenyésztett állatok és termékeik** ökoszisztéma-szolgáltatásokat.

3.2. Az ökoszisztéma-szolgáltatások értékelésének háttere, a szolgáltatások rövid bemutatása

Az élelmiszertermeléshez kapcsolódó ŐSz-ok az ellátó szolgáltatások közé tartoznak. Közös jellemzőjük, hogy közvetlen javakat szolgáltatnak és antropogén hatások által erősen befolyásoltak. A szolgáltatás eredményeinél, végtermékeinél ezt feltétlenül figyelembe kell venni. A NÖSZTÉP projekt egészében az ökoszisztéma-szolgáltatás értékelése során a természet hozzájárulásán kell, hogy legyen a hangsúly. Az ellátó szolgáltatások jellegéből adódóan az élelmiszertermeléshez kapcsolódó szolgáltatások esetében azonban látnunk kell, hogy az emberi imputtól elválasztva az adott ökoszisztéma hozzájárulása a terméseredményekhez nagyon nehezen elválasztható, kimutatható és értékelhető. Erre jelenleg az adatgyűjtési módszerek sem adnak lehetőséget, ilyen módon elválasztva ezek ezeket a tényezőket országos szinten nem vizsgálták még eddig. A kaszkádszintek értékelését követő projektszakaszban, ami az átfogó értékelést tűzte ki célul, kerül együttes értékelésre az összes SZMCS által szolgáltatott információ, ahol az egyes területegységekre vonatkozóan az alapindikátorként meghatározott természetesség összevethető lehet az egyes szolgáltatások eredményadataival. Mivel az élelmiszertermelés is jellemzően természeti erőforrásokkal gazdálkodik, azokat „használja”, ezért ennél a szolgáltatásnál a természetvédelmi relevancia a használat mikéntjére és következményeire kell, hogy vonatkozzon. Ez azt jelenti, hogy a termelési tevékenység pozitívan és negatívan is visszahathat az ökoszisztéma állapotára, szolgáltató képességére. Ennek a folyamatnak a megértéséhez, a kapcsolódó adatok feltérképezéséhez kíván hozzájárulni a projekt. A projekt későbbi szakaszában lesz esedékes a kapott eredmények felhasználhatóságára tett javaslatok kidolgozása, melyben meghatározásra kerül, hogy mely ágazati és ágazatközi stratégiák, jogszabályok és támogatások esetében lehet érdekes a létrejött adatbázis és a kapott eredmények. A projekt szempontjából fontos továbbá az egyes ŐSz-ok közti szinergiák és csereviszonyok (trade-off-ok) vizsgálatakor, hogy az agrárökoszisztémák esetében is láthatóvá váljon, mennyiben járulnak hozzá ezek a területek az ellátó ŐSz-ok, és ezen túl más, szabályozó és fenntartó, valamint kulturális ŐSz-ok biztosításához.

Magyarországon az agrárium szerepe jelentős, hazánkban nemzetközi viszonylatban is magas a mezőgazdasági területek aránya: az ország 9,3 millió hektáros területének 57%-a (5,3 millió hektár) áll mezőgazdasági művelés alatt. A projekt a 2015-ös évet határozta meg, mint bázisév, a kaszkád-elvű értékelésnél a kaszkád 3. szintjén erre az adott évre terveztük meghatározni az indikátorok értékeit. A mezőgazdasági területek statisztikai adatait ezért a 2015-ös évre vonatkozóan tekintettük át: legjelentősebb földhasználati kategóriát a mezőgazdasági területeken belül a szántók jelentik, amely a mezőgazdasági területek mintegy 80%-át teszi ki. A gyepterületek aránya ennél jóval kisebb, de a termelés szempontjából ugyancsak jelentős: területi kiterjedésében az összes mezőgazdasági terület körülbelül 14%-a (3. táblázat).

3. táblázat: A mezőgazdasági területek művelési ág szerinti megoszlása

Művelési ág	Terület (ezer hektár), 2015-ben	%-os megoszlás
szántó	4331,7	81,0
gyep	761,5	14,2
gyümölcsös	92,2	1,7

Művelési ág	Terület (ezer hektár), 2015-ben	%-os megoszlás
szőlő	80,6	1,5
konyhakert	80,5	1,5
összesen	5346,5	100

(forrás: A magyar mezőgazdaság és élelmiszeripar számokban, 2016, NAK)

A fenti művelési ágú területeken növénytermesztést, illetve a szántó és a gyepterületekhez kapcsolódóan állattenyésztést végeznek. Az 1. SZMCS ülésen megállapításra került, hogy az élelmiszertermelés szempontjából a szántók és a gyepek bírnak a legnagyobb jelentőséggel, ezért az SZMCS tagok ezen területegységek értékelését javasolták. Továbbá az 1. SZMCS ülést követően a jegyzőkönyvre tett észrevételek szerint az ültetvényeket (gyümölcsös, szőlő) is be kell vonni az értékelésbe. Az ökoszisztéma-szolgáltatások értékelésénél így a fenti területi kategóriákat vettük alapul. Meg kell jegyeznünk továbbá, hogy a zöldségkultúrákat a szántóterületeken folytatott termesztés kapcsán szeretnénk értékelni. Ahogy az az 1. SZMCS ülésen elhangzott, a hajtattott, fóliás zöldségtermesztés értékeléséhez nem áll rendelkezésre elegendő, megfelelő minőségű adat, valamint technológiájában is jelentősen eltér a szántóföldi kultúráktól.

A növénytermesztés esetében kézenfekvőnek tűnik, hogy a termesztési területekhez kapcsolódjon az értékelés. Az együttes értékelés érdekében célszerű az állatok esetében is ugyanezt a logikát alkalmazni. Az AM-ben történt megbeszélésen (2018.05.10) kapott észrevétel alapján az állattenyésztés esetében sem a termék oldaláról közelítjük meg az értékelést, hanem a növénytermesztéshez hasonlóan területi alapon; a területek ökoszisztéma-szolgáltató képességét jellemeznénk az állattenyésztés szempontjából. Az istállózó állattartás egy mesterséges rendszer, kapcsolata az ökológiai rendszerekkel, az ökoszisztéma-szolgáltatásokkal térben szétválasztott. Ez azt jelenti, hogy míg maga az állattartás jellemzően pontszerű, addig a takarmányok előállítását illetve a keletkező trágya elhelyezése jelentős területi kiterjedéssel jellemezhető. A módszertani nehézségek miatt a projekt 1. ütemében el szeretnénk tekinteni ennek értékelésétől. A 2. ütem során némiképp újragondoltuk az állattenyésztés értékelésének lehetőségeit. A 2. SZMCS ülésen elhangzottak szerint Dr. Orosz Szilvia SZMCS tag javaslata nyomán nem volt szükséges korlátoznunk az értékelést a legelő állatokra. A terület alapú megközelítéssel a gyepeken termelt széna, valamint a szántóterületeken megtermelt, állati takarmányozásra kerülő termékeken keresztül az istállózott állattartás is értékelhető volt.

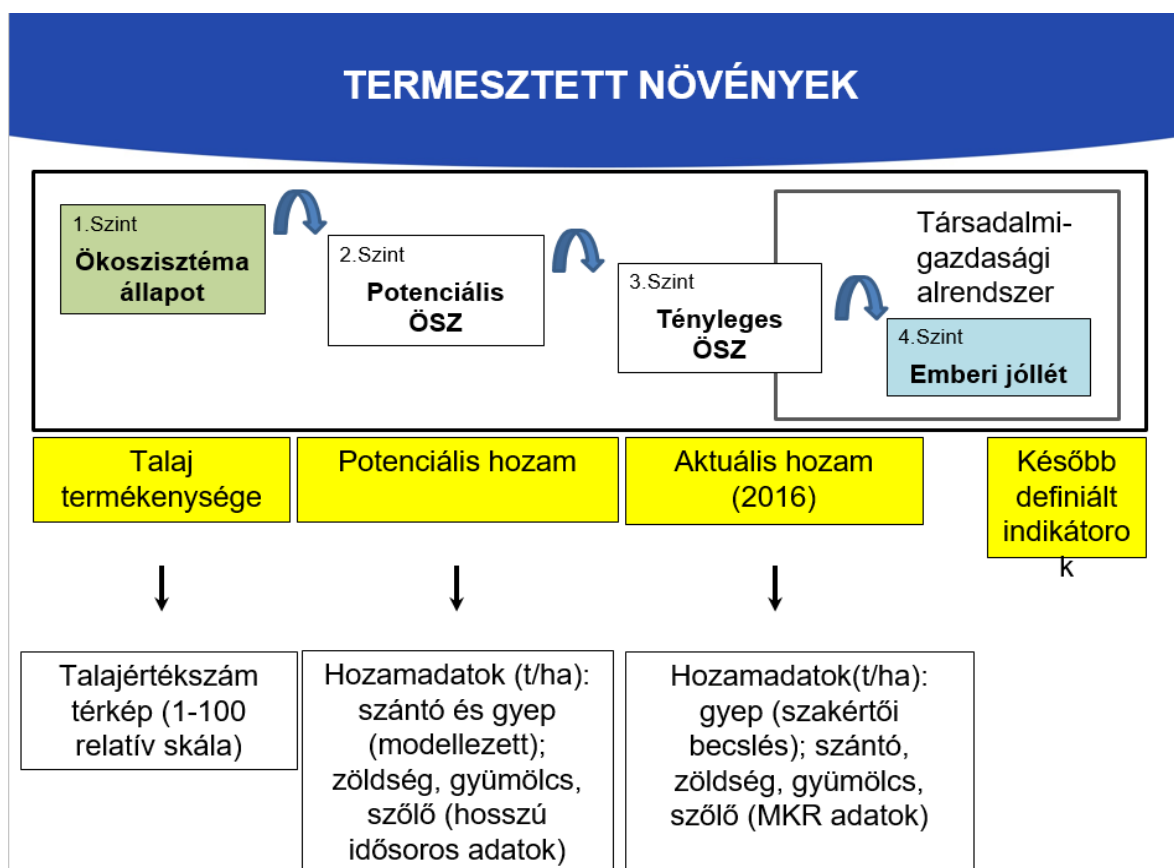
Az 1. SZMCS ülésen a munkacsoport felvetette, hogy lehetőség esetén a halászattal is foglalkozzunk. Magyarországon halértékesítés csak halastavakból és akvakultúrákból lehetséges, a tógazdaságok összes üzemelt területe megközelítőleg 26 000 ha. Mivel nagyban mesterséges rendszerekről van szó (természetes vizekben kereskedelmi halászat nem végezhető), és a halgazdaságok területaránya az agrárterületekhez képest elenyésző, valamint jelenleg nem állnak rendelkezésre az értékeléshez megfelelő minőségű térbeli adatok, ezért a területek térképezésére és értékelésére nem kerül sor. A halászati ágazat saját stratégiai, szabályozási, támogatási rendszerrel bír, és a klasszikus értelemben vett agrárterületektől elkülönül. Az ülésen megjegyezték azonban, hogy az AKI-nál elindult a halastavakra és akvakultúrákra vonatkozó adatgyűjtés, a projekt esetleges folytatása során ezeket az adatköröket később újra meg lehet majd vizsgálni.

3.3. Értékelés a kaszkád négy szintjén

3.3.1. A kaszkádmódel kialakítása az élelmiszertermelés esetében

Az alábbi nemzetközi kitekintésben összefoglaljuk, hogy az egyes kaszkádszinteken milyen indikátorok merültek fel. A növénytermesztés értékeléséhez kapcsolódóan az ökoszisztéma állapot szintjén biotikus (pl. fajgazdagság, funkcionális csoportok jelenléte), abiotikus (pl. termőképesség, talajminőség, tápanyagok elérhetősége) és direkt emberi hatások (pl. tájhasználat, nitrogén utánpótlás) is felmerülhetnek (OpenNESS Projekt 2014). Az értékelés első lépcsőjében azonban mi elsősorban a biofizikai jellemzőkre fektetünk hangsúlyt, mivel a biotikus jellemzők az alapállapot-indikátorok részét képezik. A kaszkád második szintjén egy luxemburgi vizsgálat esetében láttunk példát arra, hogy a szántók, gyümölcsösök %-os területaránya is értékelésre kerülhet, a harmadik szinten a termés hozam, a negyedik pedig az egyes termények piaci ára lehet lehetséges indikátor (Luxemburg MAES 2015). A termés hozam és a talaj termőképességének értékelése Rabe és mtsai cikkében is használt indikátorok (Rabe et al. 2014.), akik a talaj termőképességének értékeléséhez a Müncheberger Soil Quality Rating módszert említik, amely talajtérképen és egyéb bemenő adatokon alapszik (pl. csapadék, éves középhőmérséklet, lejtőszög, CORINE tájhasználat). A potenciális szint értékeléséhez emellett a természetes hozamképesség számítására is ad javaslatot, amely a talajtípus, talajjellemzők, hidrológiai jellemzők, klimatikus viszonyok és topográfiai jellemzők segítségével kerül kiszámításra. A hazai értékelésben a növénytermesztéshez használandó indikátorok kiválasztását a további alfejezetekben fejtjük majd ki.

A fenti tapasztalatok, ajánlások és jelen tudásunk szerint a kaszkádmódel alapján a termesztett növények értékelését az 1. ábrán összegzett indikátorok szerint végeztük.

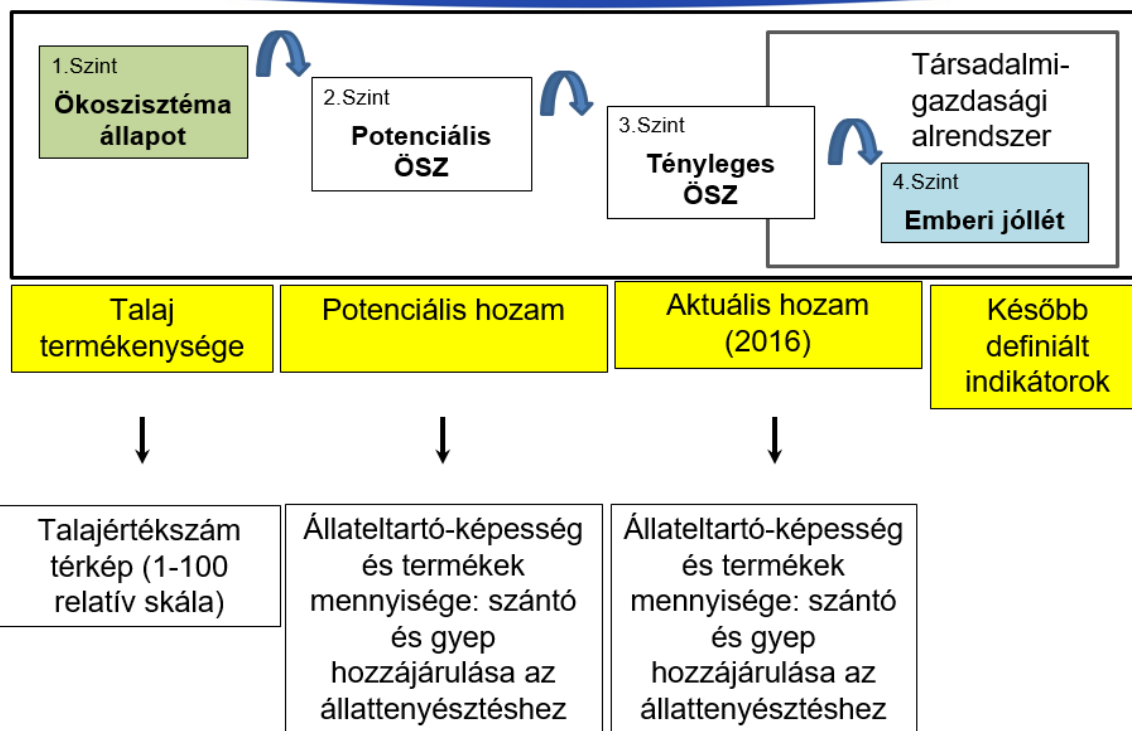


1. ábra: Termesztett növények kaszkád

A tenyésztett állatok és termékeik esetében a nemzetközi példák áttekintésénél az alábbiakat találtuk. Oudenhoven és munkatársai az ökoszisztéma-állapot szintjén a termőhely minőségét, a gyepek nettó primer produktóját és a tájhasználatot javasolják értékelni, a potenciális szinten a számosállat-denzitást, a 3. szinten pedig az állati termékek hozadatait (hús, tej) (van Oudenhoven et al. 2014). Egy luxemburgi esettanulmányban a 2. szint értékeléséhez a gyepek, kaszálók %-os arányát, a 3. szinten a szarvasmarha és juh számosállat denzitást, a 4. szinten pedig a termékek piaci árát értékelik (Becerra-Jurado et al. 2015). Egy németországi kutatás hasonlóan az előző példához a 2. szinten a gyepek, kaszálók %-os arányát, a 3. szinten viszont a takarmányhozamot, a 4. szinten pedig ugyancsak a termékek piaci árát jelölni meg (Rabe et al. 2016). Az említett cikkben a fentiken túl a potenciál szintjén két modellt dolgoztak ki, melyeket külön-külön értékelték, majd térbeli korrelációikat is vizsgálták. A két modell közt a bemenő adatok tekintetében sok átfedés volt. A talaj termőképessége talajtérképeken és klimatikus (csapadék és éves középhőmérséklet), domborzati (lejtőszög), valamint tájhasználati adatokon (CORINE) alapszik. A természetes hozam képesség pedig a szántóterület méretéből és egy produktós kapacitásból tevődik össze. Ez utóbbi a talajtípust és egyéb talajjellemzőket, hidrológiai jellemzőket, klimatikus viszonyokat és a topográfiát is figyelembe veszi. A 3. kaszkádszinten, a tényleges használat szintjén a német tanulmányban egy kvantitatív integráló indexet alkalmaztak, mely valójában egy terményenkénti átlagos hektáronkénti hozam.

A NÖSZTÉP-ben bevont szakértők az 1. SZMCS ülésen a gyepek/kaszálók arányának vizsgálati lehetőségét elvetették, mert azt túl egyszerűnek, elnagyoltnak értékelték. Az említett példák közös jellemzője, hogy a hozam adatok mindenképpen részét kell, hogy képezzék az értékelésnek. A fentiek alapján jól látszik, hogy nemzetközi szinten nincs egyértelmű konszenzus abban, hogy a kaszkád mely szintjén kell/lehet a növényi elsődleges erőforrástól eljutni az állati termékek szintjéig. A rendszerhatár kérdése (azaz mely kaszkádszinten jelenik meg az állattenyésztés közvetlenül) fontos része volt a munkának, azaz a hazai rendelkezésre álló adatok és szakértők megkeresésével tisztázni kellett, hogy a fenti esettanulmányokat figyelembe véve milyen adatok állnak rendelkezésre az értékeléshez. Ehhez, elsősorban az AKI és a SZIE szakembereivel történt egyeztetések alapján, az alábbi értékelési módszert alkalmaztuk, amelyet részletesen a továbbiakban mutatunk be (2. ábra).

TENYÉSZTETT ÁLLATOK ÉS TERMÉKEIK



2. ábra: Tenyésztett állatok és termékeik kaszkád

3.3.2. Az értékelés koncepciójának részletes kifejtése

3.3.2.1. Az ökoszisztéma-szolgáltatásokon belüli földhasználati kategóriák és az értékelésbe bevont kultúrák meghatározása

A növénytermesztés és az állattenyésztés értékelése területegységekhez kötődik, ezért meg kell határozni az értékelésbe vont területek körét. A termesztett növények esetében, figyelembe véve a korábban bemutatott mezőgazdasági művelési ág kategóriarendszerét, az alábbi csoportokat különítjük el.

- A termesztett növények földhasználati kategóriái:
 - szántóföldi növénytermesztés (nagykultúrák)
 - zöldségtermesztés
 - gyümölcsstermesztés (ültetvények)
 - szőlőtermesztés
 - gyepterületek (legelők, kaszálók)

Az egyeztetések során felmerült, hogy mindegyik kategória kerüljön-e értékelésre, összevonhatóak-e. A fenti kategóriák területi lefedettségük, jelentőségük miatt mind értékelésre kerültek. Az élelmiszertermelés szempontjából ezek a kategóriák elkülönülnek, mert a termesztéstechnológiájuk, feldolgozásuk, az étkezésben betöltött szerepük eltérő, és nagyon különböző a piaci árak is. Ezen jellemzők alapvetően befolyásolják az értékelést, így a az eltérő termesztéstechnológiából adódóan a természetvédelmi kontextust, míg pl. a piaci ár az emberi jóllét szintjén zajló értékelést.

A tenyésztett állatok esetében kifejtettük már, hogy azok értékelése mezőgazdasági területi egységekhez kötődően valósul meg. A projektben felmerült, hogy a legeltetést vizsgáljuk-e erdei környezetben, és/vagy fás legelőkön. Az erdei legeltetés kapcsán elmondható, hogy a vizsgált időszakban (a bázisév 2015) még nem volt engedélyezett, és a legutóbbi időkben történt engedélyezését követően sem jellemző, nem széles körűen elterjedt. Az erdei legeltetés nem agrárterületen valósul meg. Mindezen érvek alapján ezt a kérdést nem vizsgáltuk.

A fenti területkategóriák meghatározása után ki kellett jelölni azokat a növénykultúrákat, amelyekre vonatkozóan az értékelés megvalósulhat. A kiválasztás elsődleges szempontja a legjelentősebb, a mezőgazdálkodást leginkább jellemző növénykultúrák körének meghatározása volt. Figyelemmel arra, hogy a projektben területhez kötődő, térképezhető értékelés a cél, a kultúrák kiválasztása is terület alapon történt, így azokat a kultúrákat vettük figyelembe, amelyek a földhasználati kategóriákon belül a legnagyobb területi lefedettséggel bírnak.

A növénytermesztésben a búza, kukorica, napraforgó, árpa, repce (az 5 főnövény) kiemelkedő jelentőséggel bírnak, mert a területek és a termények döntő hányadát is ezek a kultúrák teszik ki (4. táblázat). Területi adatait tekintve a többi szántóföldi kultúra egy nagyságrenddel kisebb országosan összesített területtel rendelkezik, ezért az értékelés során meghúzható a határvonal az 5 főnövénynél.

4. táblázat: Az 5 fő mezőgazdasági növénykultúra betakarított területmérete és terméseredményei a projekt bázisévében, 2015-ben

Kultúra	Betakarított terület, 2015 (ezer hektár)	Összes termés, 2015 (ezer tonna)
kukorica	1 150	6 545
búza	1 029	5 284
napraforgó	615	1 543
árpa	296	1 428
repce	222	584
	összesen: 3 312 ezer hektár	összesen: 15 384 ezer tonna

(forrás: A magyar mezőgazdaság és élelmiszeripar számokban, 2016, NAK)

Mivel a szántóterületek esetében az 5 főnövényt szeretnénk értékelni, megvizsgáltuk, hogy ezeknek milyen a területi aránya a szántóterületeken belül. Az 5 főnövény az összes szántóterület körülbelül 75%-át tesz ki, ezért azt a módszert választottuk, hogy a többi földhasználati kategória esetében is alkalmazzuk azt az elvet, azaz az adott földhasználati kategória által borított teljes terület legalább $\frac{3}{4}$ -ét vizsgáljuk. Az alábbi bekezdésben azokat a kultúrákat soroljuk fel, amelyeket az adott földhasználati kategórián belül a legnagyobb területarányban termesztünk, és összesített területük körülbelül 75%.

A fentiek alapján az alábbi növénykultúrák kerülnek értékelésre:

- *Szántóterületeken:*
 - 5 főnövény: búza, kukorica, napraforgó, árpa, repce
 - zöldségnövények: csemegekukorica, tavaszi zöldborsó, burgonya, pattogatni való kukorica, görögdinnye, fűszerpaprika
- *Fás szárú ültetvények:*
 - gyümölcskultúrák: alma, meggy, szilva, dió, bodza, kajszibarack
 - szőlő
- *Gyepterületek:*
 - kaszálók és legelők

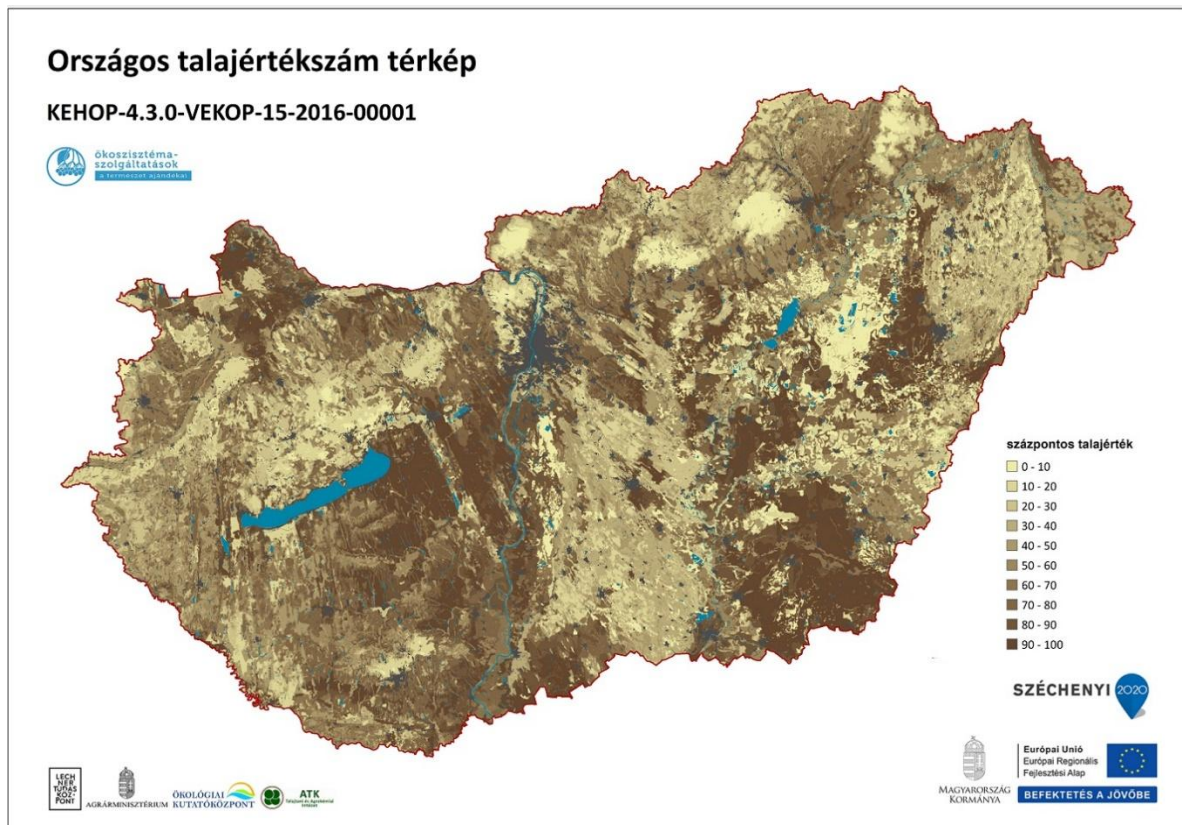
3.3.2.2. Az Ökoszisztéma állapot értékelése: Talajtermékenység, azaz az 1. kaszkádszint értékelése

A fentiekben bemutatott szakirodalmakban, ajánlásokban különbözőképpen, de szerepel a talaj termékenységének értékelése. A szakirodalmi ajánlások, a konzorciumi partnerek és az SZMCS tagokkal történt egyeztetések eredményeképpen az ökoszisztéma állapot szintjének jellemzésére a talajtermékenységet alkalmazzuk, mindkét ökoszisztéma-szolgáltatás esetében (2018. 04. 09-én megtartott konzorciumi értekezleten bemutatottak szerint). A talajtermékenység, mint indikátor az Élelmiszertermelés SZMCS-n kívül szerepel még az ökoszisztéma alapállapot-indikátorok között, és további SZMCS-k (pl. Klíma SZMCS) is felhasználják az értékeléshez.

Az indikátor kiválasztása az 1. SZMCS ülés alkalmával történt. A kiválasztás háttérét az alábbiakban ismertetjük. A szolgáltatásalapozó indikátorok körének megállapításakor a nemzetközi MAES munkacsoport ajánlásából indultunk ki, melyet az ülésen áttekintettünk és megvitattunk (elérhető az alábbi linken: http://www.openness-project.eu/sites/default/files/OpenNESS_D3.1_Final.pdf). A MAES ajánlásban hangsúlyosan jelent meg a fajgazdagság, a munkacsoport álláspontja szerint azonban a fajgazdagság szántóterületen nehezen értelmezhető, és az értékelendő szolgáltatás szempontjából nem releváns. A szántóterületeken a talaj termőképességét, a gyepeken pedig a felszín feletti biomasszát ítélte a csoport fontos, értékelendő állapotindikátornak. Az ÖK MAES-csapat javaslata alapján azonban a felszín feletti biomassza az adott gyep állatállomány-eltartóképességét határozza meg, amely már az élőhely potenciálját adja (kaszád 2. szint). Állapotindikátorként további javaslatként felmerült a használat intenzitásának alkalmazása. Mindez azonban nem az ökoszisztéma hozzájárulását fejezi ki, hanem emberi döntésen alapul, így ezt a javaslatot a munkacsoport elvetette.

A 2018 januárjában megjelent MAES jelentés az alábbi talajjellemzők használatát javasolja: a strukturális jellemzők közül: szerves széntartalom (%), vagy g/kg), talaj pH, talajerózió (K-factor), térfogatsűrűség (kg/m³), talaj biodiverzitás (DNS alapú), a funkcionális talajjellemzők közül pedig az elérhető vízkapacitás (index) és az elérhető tápanyagtartalom (N, P mg/kg). A fenti paraméterek ajánlásokként értelmezendők, amelyek figyelembevételével a hazánkban elérhető adatokat és módszereket tekintve kellett a lehető legjobb értékelési módszert kiválasztani. Felmerült, hogy a fentiekhez hasonlóan a talajtermékenység jellemzéséhez valamilyen talajfizikai indikátort válasszunk, mint például a szerves széntartalom, vagy a

humuszvastagság. Nem ismerünk azonban olyan általános érvényű összefüggést, amelyekből egyik vagy másik talajtulajdonságot kifejező adatból a termések mennyiségére következtethetnénk. Kiragadni egy-egy talajjellemzőt ezért szakértői javaslat (TAKI) alapján nem szerettünk volna, ehelyett egy olyan komplex, a fenti jellemzőket nagyrészt magában foglaló, aggregáló jellemző mellett döntöttünk, amely a termékenységet közvetlenül fejezi ki. Ez a mutató a talajértékszám (3. ábra).



3. ábra: Talajértékszám térkép

A talajértékszám térkép alapja a százpontos talajbonitációs rendszer, ami a genetikus talajosztályozás egységeinek értékelésével általános termékenységet fejez ki. A talajbonitációs rendszer a '70-es években folytatott, Magyarország agroökológiai potenciáljának felmérése során született meg. A talajtermékenység meghatározásához az azonos minőségű talajokon, átlagos agrotechnika mellett nyert terméseredmények sokéves átlagértékeit használták fel. A talaj termékenységének mennyiségi értelmet adni csak bizonyos növény szempontjából, adott körülmények között lehet. Tekintettel arra, hogy a termelés módszerei, az agrotechnika színvonala gyorsan változik, az egyes talajváltozatok termékenységét nem célszerű a területegységről nyert termések súlyával megadni, célszerűbb viszonzyszámokkal dolgozni, ezért a talajbonitációs rendszerben a termékenységet az egyes talajváltozatok termésátlagainak egymáshoz viszonyított arányával fejezik ki. A legtermékenyebb talajváltozatok termékenységéhez 100, a leggyengébb termékenységet pedig az 1 értékszám jelzi.

A százpontos talajbonitációs rendszerben az értékelés alapját eredendően a nagyméretarányú talajtérképek képviselték, de az ország termőhelyi adottságainak értékelése, agroökológiai potenciáljának felmérése eredményeként elkészült egy országos térkép, amely a százpontos értékelés tízosztályos változatával írja le a hazai talajtakaró termékenységét. A térkép az

AGROTOPO adatbázis egyik rétegét alkotja és számos országos feladat során alkalmazták az elmúlt évtizedekben. Az eredeti állomány térbeli felbontásának dezaggregálással történő javítását (térbeli leskálázását) a Digitális Kreybig Talajinformációs Rendszer (DKTIR) országos állományának létrejötté és a digitális talajtérképezés eszköztára tette lehetővé, így egy egyhektáros felbontású, raszteres, tízkategóriás országos, dezaggregált talajértékszám térkép képezi az élelmiszertermeléshez kapcsolódó ökoszisztéma-szolgáltatások értékelésének első kaszkádszintjének alapállományát (3. ábra).

Az 1. számú mellékletben további részleteket közlünk arról, hogy a hazai, rendelkezésre álló alternatívák, módszerek és adatok közül hogy került kiválasztásra a talajértékszám térkép, és bemutatjuk a térkép főbb ismérveit, funkcióját, használhatóságának előnyeit és korlátait is.

Az értékelés során felmerült nehézségek, tudáshiányok, javaslatok

Az 1. kaszkádszint értékelése kapcsán szeretnénk megjegyezni, hogy a dokumentumban a szántókra kidolgozott értékelés eredményét tekintjük érvényesnek minden egyéb élőhely/művelési ág esetében is, amelyre a következő munkahipotézis adhat lehetőséget: amennyiben a szántóföldi kultúrák számára megfelelőek a termőhelyi viszonyok, akkor azok lennének a többi kultúra esetén is. Meg kell jegyeznünk azonban, hogy a talajértékszám térkép a szántóföldi kultúrákra került kidolgozásra, de ültetvény és gyep földhasználati kategóriákra jelenleg nem létezik specifikus értékelési rendszer. Annak kidolgozása szakértői vélemények szerint jelentősen meghaladná a projekt kereteit, ezért az értékeléshez a szántóföldi kultúrák szerint kidolgozott értékszámokat használjuk fel. Javasoljuk, hogy amennyiben van rá lehetőség, a jövőben kezdeményezhetőek legyenek olyan projektek, amelyek során előállhatnak a többi művelési ág (gyep és ültetvény) esetében is a specifikált talajtermékenységi értékek.

Meg kell jegyeznünk továbbá azt is, hogy a talajértékszám térkép frissíthetősége is kérdéseket vet fel. Amennyiben a későbbiekben, 2020 után újra indulna egy, a jelen értékeléshez hasonló projekt, akkor a talajtermékenység változásának monitorozása esetén egyelőre nem világos, hogy az pontosan hogyan tudna megvalósulni. Biztató azonban, hogy a jelen módszertan lehetőséget ad arra, hogy új adatok is integrálhatók legyen a későbbiekben a térképhez, illetve új módszertan kidolgozásával is elérhető, hogy frissüljön az értékelés.

3.3.2.3. A potenciális ökoszisztéma-szolgáltatás értékelése a 2. kaszkád szinten

3.3.2.3.1. A potenciális ökoszisztéma-szolgáltatás értékelése a 2. kaszkád szinten, a növénytermesztésre vonatkozóan

A potenciális szinten az Ökoszisztéma- alaptérkép agrárterületek, valamint gyepterületek és egyéb lágyszárú növényzet kategóriákba sorolt területeire vonatkozóan végeztük az értékelést. A következő kaszkádszinten, az aktuális használat szintjén a területi lehatárolás valamelyest szűkült, hiszen ott a valós használatot tükröző, az agrártermelésbe dokumentáltan bevont területek képezték az értékelés alapját. Az értékelés során az egyes területtípusokat összevontan értékeltük, azaz függetlenül attól, hogy mit természetnek az adott szántóterületen, úgy tekintjük, mintha az adott kultúra egy időpontban mindenhol elvetésre került volna (azaz, pl. minden szántóterületen csak kukoricát természetének). Így tudtuk mindazon területet értékelni, ahol az adott kultúra potenciálisan előfordulhat.

Az 5 fő szántóföldi kultúra és a gyepek esetében az AgroMo növényélettani modell segítségével határoztuk meg a lehetséges maximális hozamokat. A zöldség, gyümölcs és szőlő esetében

nincs lehetőség a modell alkalmazására, ezért hosszú idősoros adatok maximumértékeivel jellemeztük a potenciális hozamokat. A projekt során felmerült, hogy a potenciális szint értékeléséhez figyelembe kellene venni talajadatokat, klímaadatokat, domborzati és földhasználati adatokat is. Az AgroMo modell magában foglalja fenti adatkörök legtöbbszörét (Barcza, Z. és Fodor, N. [szerk.] 2018.). Léteztek már korábban is hasonló modellek, mint a 4M modell, az AgroMo ezek egy továbbfejlesztett változatának tekinthető. Az AgroMo modellt az 2. mellékletben mutatjuk be részletesebben.

A potenciál meghatározásához a genetikai potenciált használtuk. Ezt a potenciális értéket akkor érheti el a növény, ha a növekedése során minden körülmény ideális: sem abiotikus (pl. aszály) sem biotikus (pl. fertőzés) stressz nem éri és mindent megkap (víz, tápanyag, növényvédelem, azaz tökéletes az agrotechnika), amire szüksége van a növekedéshez. A szimuláció átlagos tőszámmal, egyetlen fajtaival és egyetlen, leggyakoribb vetésidő mellett történt. Ez az érték valós körülmények között gyakorlatilag nem érhető el, a potenciális szintet ezért modellezett, abszolút potenciálként határoztuk meg. Hozzá kell tennünk azonban, hogy még tökéletes agrotechnika esetén sem védhető ki a hőstressz, a genetikai potenciál esetében az adott növénykultúrára vonatkozóan ezért kizárólag a növényt érő sugárzás mennyisége befolyásolja végső hozamot, ez okozza a hozamkülönbségeket. Mivel ideális (tökéletes) agrotechnikát feltételezünk, ezért jelentősége a talajparamétereknek a reprezentációs cella kiválasztásakor volt, a szimulációkor az agrotechnika elfedte ezeket a különbségeket, ezért csak a klímaparaméterek okozzák a különbségeket.

A potenciális hozamot a 30 évre kapott 30 hozamérték abszolút maximum értékeinek megadásával határoztuk meg.

A modell a CarpatClim projekt során definiált, Magyarországot 1104 cellával lefedő 0,1 fokos rács (10 x 10 km-es grid) minden pontjára, az 1987-2016 időszakra került lefuttatásra. A NÖSZTÉP projekt által ideálisként megcélzott, minél nagyobb felbontás eléréséhez képest a 10 km-es rácsháló felbontása viszonylag durva, de a hozzáférhető, CarpatClim által biztosított adatok ezt a felbontást teszik lehetővé. A futásokhoz az ATK TAKI talajadatbázisának (dosoremi.hu) és a FORESEE klimatikus adatbázis (nimbus.elte.hu/FORESEE) adatait használtuk fel. A talajparaméterek tekintetében minden 10 km-es cella 10000 alcellája közül kiválasztottuk azt, amelyik legjobban reprezentálta a cellát (legközelebb állt a cellaátlaghoz).

- A szimulációkhoz, illetve a reprezentáns cella kiválasztásához az alábbi adatokat használtuk fel a talajok 0-30, 30-60, 90-100 és 100-200 rétegeire vonatkozóan:
 1. térfogattömeg [kg/m³], TT
 2. humusz [%], HU
 3. pH
 4. maximális nedvességtartalom [V%]
 5. szabadföldi vízkapacitás [V%]
 6. holtvíztartalom [V%]
- A szimulációkhoz az alábbi napi léptékű meteorológiai adatokat használtuk fel:
 1. globálsugárzás [MJ/m²]
 2. maximum hőmérséklet [°C]
 3. minimum hőmérséklet [°C]
 4. csapadék [mm]

A cellák között nem tettünk különbséget agrotechnikai szempontból, azaz egy adott növényt minden cellában az őt jellemző, szakirodalom alapján meghatározott jellemző vetési idővel, tőszámmal és aratási idővel futtattuk (5. táblázat).

5. táblázat: Az 5 főnövény futtatási paraméterei

növény	vetési idő [hh.nn]	tőszám [db/m ²]	aratás [hh.nn]
kukorica	04.20	7	09.30
őszi búza	10.07	500	07.05
őszi árpa	09.30	450	06.30
napraforgó	04.15	6	08.20
repce	08.25	40	06.25

A projekt 2. ütemének időszakában - a gyep kivételével - minden olyan cellát, ahol a termőréteg vastagsága kisebb, mint 100 cm, kizártunk a szimulációból (0 érték), mivel ilyen területeken valószínűleg nem folyik növénytermesztés. Az így kapott térképeket azonban felülvizsgáltuk, és úgy döntöttünk, hogy nem teszünk ilyen kitélt, és talajvastagságtól függetlenül újra lefuttattuk a modellt. Ezt azért is tehetjük meg, mert az így kapott térképeket összemetsztük az Ökoszisztéma-alaptérkép szántóterületeivel, ezért ez a művelet biztosítja a potenciális agrárterületekre való szűkítést.

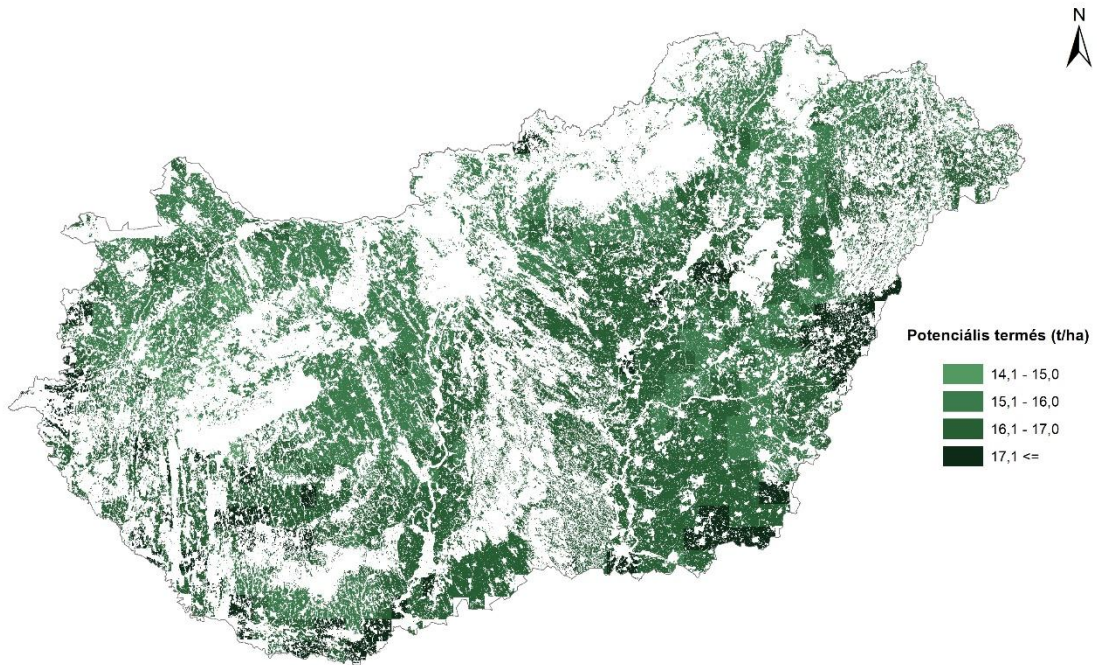
A végleges térképek előállításához a modellezéssel kapott eredményeket az Ökoszisztéma-alaptérkép területeivel metsztük össze:

- a szántóföldi kultúrák esetén az alaptérkép szerinti Szántóföldek (LEVEL2_KOD = 21)
- a gyep esetén a Zárt gyeppek homokon, Szikes és szikesedésre hajlamos gyeppek, Zárt gyeppek kötött talajon vagy domb és hegyvidéken (LEVEL3_KOD = 3120, 3200, 3400) kategóriákat vettük figyelembe.

A térképek megjelenítéséhez egy közös, a hozamokat 1 t/ha értékenként külön osztályba soroló jelkulcsot alkalmaztunk, amiből minden esetben csak az adott növényre jellemző értékek jelennek meg tehát, amennyiben egy növény esetében nincs 2t/ha érték, mivel a legkisebb termésmennyiség ezt meghaladja, ez nem jelenik meg a térképen).

Az Ökoszisztéma-alaptérképpel összemetszett futtatási eredmények közül példaként az alábbi térképet mutatjuk be (4. ábra), a többi térképet a térképmellékletben tettük közzé.

Kukorica

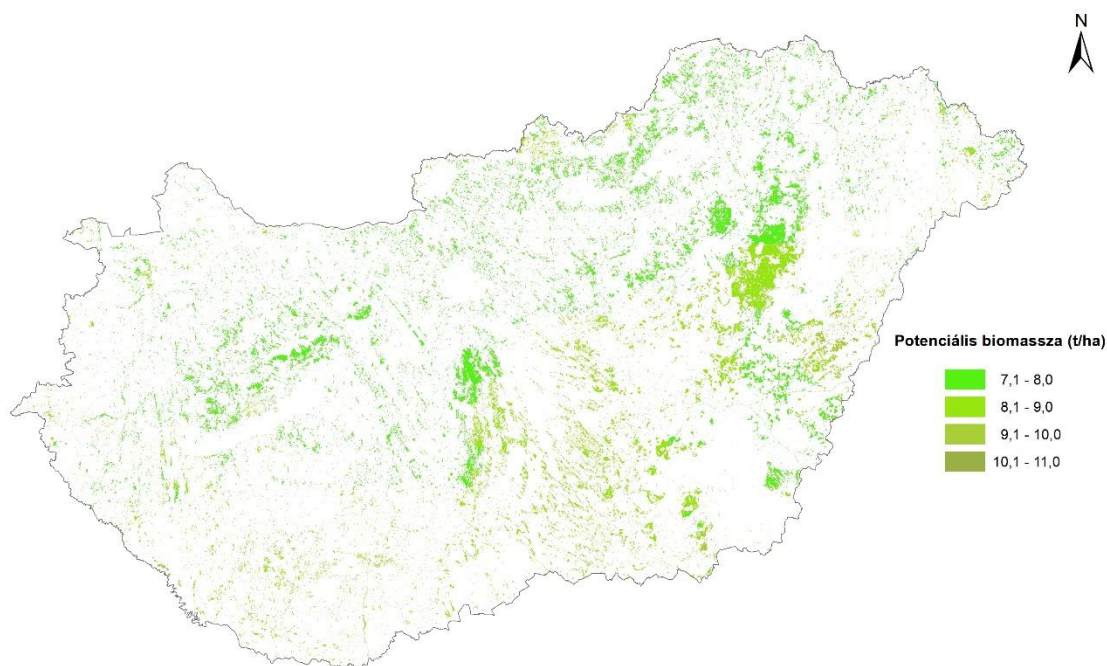


4. ábra: Kukorica potenciális terméshozamok (az AgroMo modell alapján)

A szántóföldi növények mellett a gyepek esetében is becsülhető a modellel a potenciális hozam. A hozam adatok szárazanyagtartalomban kifejezett föld feletti biomassza mennyiségi adatait mutatják. A gyepek esetében a modellezés a szántóföldi kultúrák modellezéséhez hasonlóan történt, amelyben a genetikai potenciál kifejeződik, azt csak a klíma (sugárzás) adatok befolyásolják.

A modellezett, fajlagos (tonna/hektár) gyep hozamok esetében is megtörtént azok alaptérképre történő illesztése (5. ábra).

Gyep



5. ábra: Potenciális gyep hozamok

Az elméleti modell nem tesz különbséget az egyes gyeptípusok között (nem valós típusal számol), a gyeptípusonkénti hozamokat a 3. szinten válnak majd szét. Befolyásolja viszont a hozamokat a növények élettani tulajdonsága, azaz C3-as, vagy C4-es fotoszintetikus út jellemző-e rájuk. Mivel a gyepeket alkotó életközösségekben mindkét típus előfordul, ezért azt vegyes C3/C4-típusúnak tekintettük, 50-50%-ban.

A zöldség, gyümölcs és a szőlő esetében más módszert kellett használnunk, itt hosszú időszoros adatok maximumértékeivel jellemeztük a potenciális hozamokat. A projekt kezdeti szakaszában megvizsgáltuk, hogy KSH adatokkal tudunk-e dolgozni, de ezt elvetettük mivel azok csak megyei szinten állnak rendelkezésre, mi pedig részletesebb területi felbontásban szeretnénk volna elvégezni az értékelést. Ezt követően az volt a koncepciónk, hogy az adatokat kizárólag az AKI Tesztüzemi rendszere biztosítja majd, de a vizsgált növények esetén a térbeli felbontás (adatszolgáltatók kis száma miatt) önmagában nem bizonyult megfelelőnek, ezért további adatokat is kerestünk az elemzéshez: az értékeléshez a Mezőgazdasági Kockázatkezelési Rendszer (MKR) adatait is felhasználtuk. Az MKR a mezőgazdaság legfontosabb természeti és időjárási kockázatait kezeli. A rendszer jogszabályi háttérét „A mezőgazdasági termelést érintő időjárási és más természeti kockázatok kezeléséről szóló 2011. évi CLXVIII. törvény” (a továbbiakban Mkk. törvény), továbbá „A kárenyhítési hozzájárulás megfizetésével, valamint a kárenyhítő juttatás igénybevételével kapcsolatos egyes kérdésekről szóló 27/2014. (XI. 25.) FM rendelet” teremti meg (Kemény Gábor, Lámfalusi Ibolya [szerk.] (2018)). A rendszer három pillérré osztható. Az I. pillért az állami támogatást nyújtó agrárkárenyhítési rendszer jelenti. Mi az ebben a rendszerben rendelkezésre álló adatokkal terveztünk dolgozni. A II. pillérben a Magyarországon termelt legfontosabb szántóföldi és kertészeti növénykultúrákra kötött díjtámogatott konstrukciók biztosítási díjához igényelhető

támogatás, a III. pillért pedig az Országos jégkármegeelőző rendszer jelenti (Agrárminisztérium honlap). Az I. pillérben a mezőgazdasági termelők az egységes kérelemben bejelentett területek után kárenyhítési hozzájárulást fizetnek, amihez bizonyos méret felett kötelező csatlakozni, illetve önkéntes belépésre is nyílik lehetőség. Az agrárkárenyhítési rendszernek az Mkk. törvény alapján kötelezően tagja azon mezőgazdasági termelő, aki meghatározott nagyságú termőterülettel rendelkezik: ez szántóföldi növények esetében 10, illetve szántóföldi zöldség növények esetében 5 hektár, szőlő-gyümölcs ültetvényénél pedig 1 hektár. Önkéntesen a fenti termőterület nagyságot el nem érő területen gazdálkodó mezőgazdasági termelő is csatlakozhat a rendszerhez (NÉBIH honlap). Az adatok ezekre a területekre állnak rendelkezésre.

Az MKR-ben 2012-2017 között állnak rendelkezésre adatok. Úgy ítéltük meg, hogy ez nem elegendően hosszú időszak, a Tesztüzemi rendszer ágazati adatai viszont a 2004-2017-es időszakra vonatkoznak, ezért a számításokhoz a két rendszer együttes használata mellett döntöttünk. Mindkét adatbázisból kiszámításra került a rendelkezésre álló időszakból a maximum hozam település, járás és megye szinten, valamint figyelembe vettük a 2012-2017-es időszak alapján a növények átlagos területét és az adatszolgáltatók számát.

A megyei szint túl elnagyolt, ezért a továbbiakban megvizsgáltuk a települési és a járási szintű adatokat is. A települési szintű adatok értékelésénél azt találtuk, hogy sok esetben fordulnak elő nagyon alacsony hozamértékek, amik pl. gyümölcsös esetén adódhatnak egy fiatal vagy éppen idős ültetvény adottságaiból is, ezek azonban nem jellemzik megfelelően a terméspotenciált, ezért az adatok járási szintű aggregálása mellett döntöttünk.

A számított hozamadatokat az alábbiak szerint állítottuk elő az MKR és a Tesztüzemi rendszerből a potenciális értékek meghatározására:

- a) ha az átlagos terület ≥ 1 hektár, az átl. üzemszám >1 , és a járásra számított hozam $> 0 \square$ MKR járási hozam elfogadása
- b) ha 1 ha alatti a terület, vagy csak 1 adat van, vagy a járási hozam $0 \square$ nem ismert/nem becsülhető
- c) ha a Tesztüzemi adatból származó hozam nagyobb, mint az MKR-ből számított, akkor a Tesztüzemi adat használata

A „nem becsülhető” kategóriával jellemzett járások (ahol nincs adat), valamint a kisebb számban, de továbbra is előforduló alacsony értékek miatt az eddigi eredmények alapján nem tudunk potenciális hozamokat országos szinten 100%-os lefedettséggel előállítani. Ez azokat a területeket érinti, amelyek esetében jelenleg nem vagy nagyon kis területen valósul meg termesztés, valamint jellemzően nagyon fiatal, vagy már elöregedett ültetvény található. Kerestük azt a módszert, amivel ezek az adathiányok is kiküszöbölhetőek lennének. A szántóföldi kultúrák esetében használt növényélettani modellek teljes képet adhatnának, de ezekre a kultúrákra ilyen modell még nem áll rendelkezésre. Azt találtuk viszont, hogy valamilyen statisztikai vagy gépi tanulás alapú modellezés elképzelhető lehet (pl. Random Forest). Megvizsgáltuk ennek alkalmazásának lehetőségét, de mivel ez a feladat jelentősen túlmutatna projekt keretein, el kellett vetnünk. A jövőben azonban, a projekt esetleges folytatása során talán érdemes lehet majd erre is figyelmet fordítani.

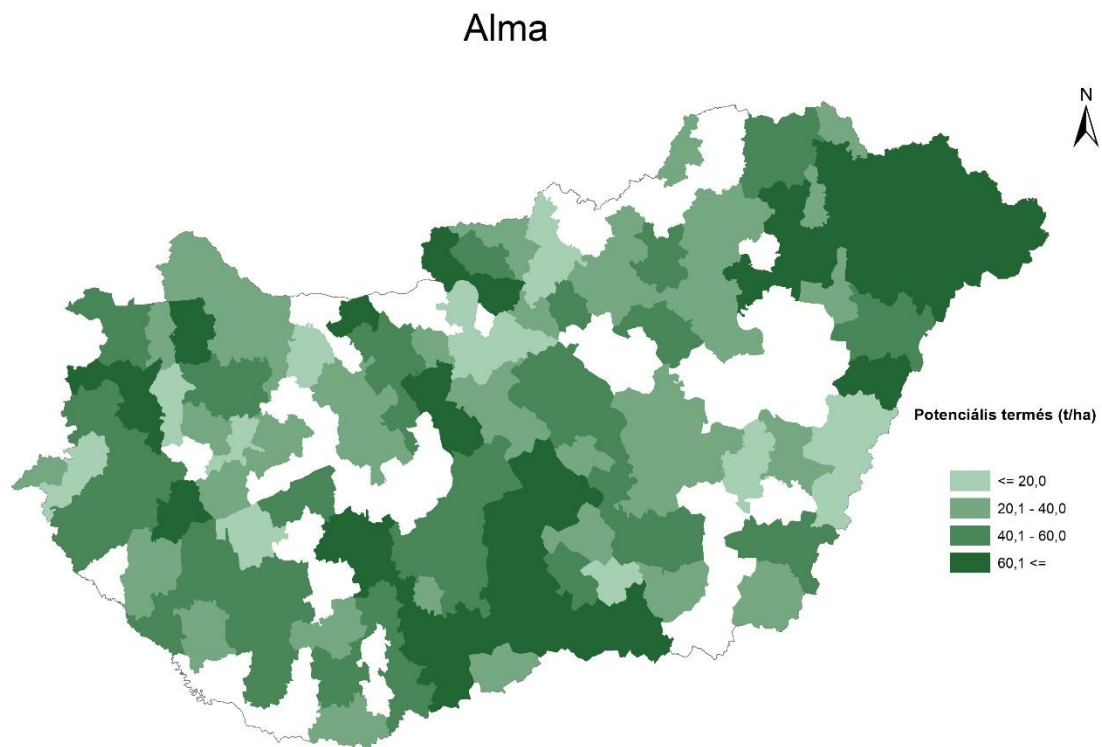
A járási szintű aggregált adatok megjelenítéséhez kerestük azt a területi lehatárolást, amelyre a potenciális adatok valóban értelmezhetőek lennének, azaz mely területek lehetnének alkalmasak a termesztésre. Végül a szántóföldi 5 főnövény esetében is alkalmazott Ökoszisztéma-alaptérképre való vetítés mellett döntöttünk. A szántók esetében nem létezik szántó-kataszter, amely megmutatná, hogy mely területekre lehet/érdemes szántóföldi kultúrákat telepíteni, de a gyümölcsösök és a szőlő esetében van ilyen. Szerettük volna ezeket használni, megkerestük ezek szakértőit és a kataszterek kezelőit, de ezek az adatrendszerek nem

léteznek még országos szintű, térinformatikailag feldolgozható, átadható formában (gyümölcskataszter), illetve a projekt időtartamán belül nem látunk esélyt azok intergrálására (VINGIS).

A járási szintű adatokat az ökoszisztéma alaptérkép megfelelő kategóriáival a következő képpen metszettük össze:

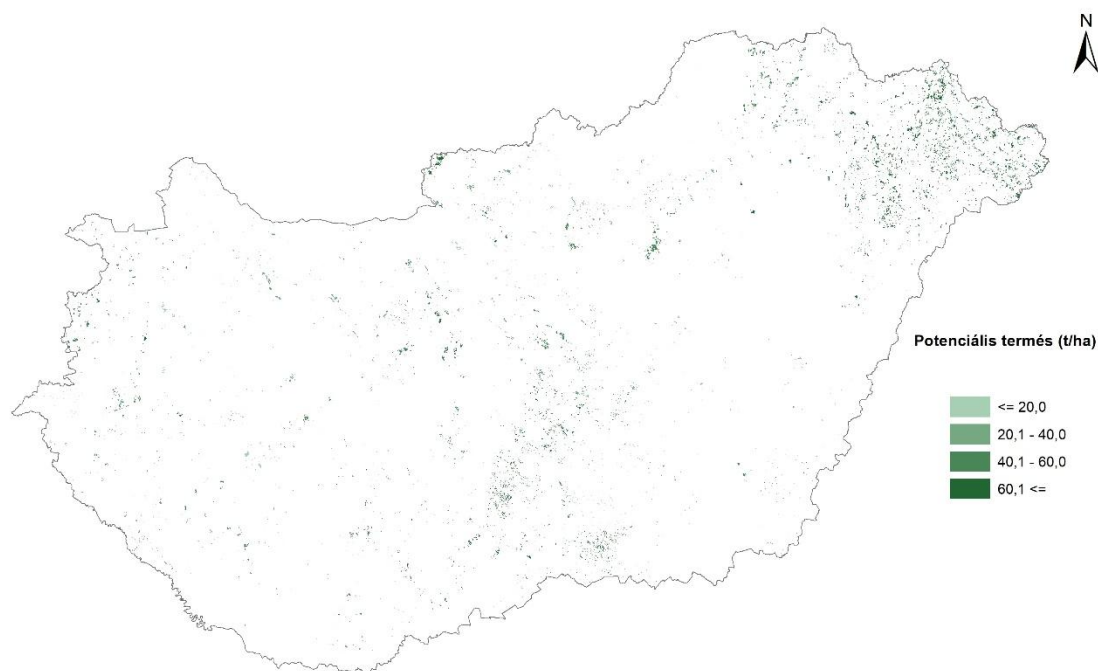
- a zöldségféléknél a Szántóföldek (LEVEL2_KOD = 21)
- a gyümölcsfajoknál a Gyümölcsösök, bogyósok és egyéb ültetvények (LEVEL3_KOD = 2220)
- a szőlőnél a Szőlők (LEVEL3_KOD = 2210)

Példaként közöljük, hogy mit mutat az alma esetében a járási szintű adatokat mutató térkép és az összemetszés utáni (6a. és 6b. ábra).



6a. Járási szintű potenciális alma terméshozamok (a fehér területekre nincs értékelhető adat)

Alma



6b. ábra: Potenciális alma terméshozamok az alaptérkép „Gyümölcsösök, bogyósok és egyéb ültetvények” kategóriájára vetítve

A további gyümölcskultúrák, zöldségek és a szőlő eredménytérképeit a térképmellékletben közöljük.

3.3.2.3.2 A potenciális ökoszisztéma-szolgáltatás értékelése a 2. kaszkád szinten, az állattenyésztésre vonatkozóan

A tenyésztett állatok és termékeik ŐSz értékelését Dr. Orosz Szilvia, Dr. Tasi Julianna, Dr. Molnár András és a NAIK AKI munkatársai végezték. Az állattenyésztés értékelése a növénytermesztés értékelésére épül. Első lépcsőben meghatároztuk a potenciális termőterületeken a potenciális, azaz modellezett, elméleti maximális terméshozamokat, majd ezt követően ezeket az alapadatokat használtuk fel az állattenyésztés értékeléséhez. Az értékelés területi alapon történt, azaz azt vizsgáltuk, hogy az egyes területek milyen mértékben tudnak hozzájárulni az állattenyésztés eredményeihez, vagyis az adott területen termelt termés mennyi haszonállat takarmányozási igényét elégítené ki a vizsgált növénykultúrákra vonatkozóan, és így mennyi állati termék előállításához járulhat hozzá.

Az értékelés során az alábbi peremfeltételeket fektettük le:

- Az eredmények számított, elméleti maximumértékek, ennek figyelembevételével szükséges azokat értelmezni.
- Nem vettük figyelembe a humán felhasználást. A modell elméleti, potenciális maximumértékeket kíván meghatározni, ezért maximális, 100%-os takarmányozási célú felhasználást feltételeztünk.
- A növénytermesztés értékeléséhez hasonlóan itt is eltekintünk az export-import figyelembevételétől.
- A növénytermesztés értékelésénél használt logikát folytattuk az állattenyésztés esetében is, azaz a potenciális szinten minden növénykultúrához hozzárendeltünk külön-külön minden állatfajt, mintha az országosan termelt összes termés rendelkezésre állna az adott állatfaj számára.
- Minden állatfaj esetében meghatároztuk azt a takarmányigényt, ami a takarmányozási receptúrákban megadottak alapján az adott növénykultúrára vonatkozóan egy év alatt szükséges az egyes állatfajok számára. A receptúrákban csak a vizsgált növénykultúrára vonatkozó takarmányigényt vizsgáltuk, a receptúrákban szereplő többi összetevő együttes vizsgálata nélkül, azaz arra kerestük a választ, hogy mekkora mennyiségre van szüksége egy adott állatfajnak a növénytermesztésben értékelt takarmánynövényekből egy év alatt.

A módszertan részletes leírását a mellékletekben közölt dokumentumok tartalmazzák:

3. melléklet: Dr. Orosz Szilvia: Állattenyésztés értékelése: módszertani leírás

4. melléklet: Dr. Molnár András: Állattenyésztés értékelése: állatlétszám alapadatok meghatározása

3.3.2.3.2.1. A potenciális állattartó képesség értékelése szántóterületeken

Az 5 szántóföldi főnövény takarmányozási közül szerepét tekintve mindegyiknek van relevanciája. A legtöbb esetben maga a szemtermés szolgál gazdasági abrakként, így van ez a búza, az árpa és a kukorica esetében is. A repce és a napraforgó azonban jellemzően olajnövényként kerül hasznosításra, ám az olajsajtolás melléktermékeként keletkező, visszamaradó pogácsák és extrahált darák takarmányozási szerepe jelentős. E két növény esetében a közvetetten, melléktermékként felhasznált mennyiségeket visszaszámítottuk betakarított repce és napraforgó termésértékekké, az értékelés során ezeket így jelenítjük meg. A kukorica, búza és őszi árpa esetében a takarmányozási receptúrák szárított szemterméssel számolnak. Mivel mi a szárítatlan, betakarításkori értékekhez tartozó állattartó képességet és arra vonatkozó állati termékek mennyiségét adjuk meg, ezért egy átlagosnak tekinthető, 6%-os szárítási tömegvesztéssel korrigáltuk a kukorica, búza, őszi árpa termésértékeket, azokat a lenti táblázatokban már így adjuk meg. A kukorica esetében számoltunk a szemtermésen kívül a növény szilázskét történő felhasználásával is.

Szakirodalmi és tapasztalati adatok alapján megállapított a takarmányozási receptúrák segítségével meghatározható volt, hogy egy állatfaj egy egyedének mekkora az éves takarmányigénye az adott termesztett növénykultúrára vonatkozóan. Azaz pl. 1 tejlő tehén takarmányozásához éves szinten mennyi búzára van szükség. Sok esetben a korcsoport és a hasznosítás típusa szerint is el kellett választanunk az egyes kategóriákat (6. táblázat), mert jelentős eltérések lehetnek ezeken belül, azaz pl. a szarvasmarha esetében a borjú vagy a tejlő

tehen takarmányigénye más, de a tejelő és a húshasznú tehenek esetében is eltérő a receptúra

6. táblázat: Korcsoportok és hasznosítási formák az egyes állatfajok esetében

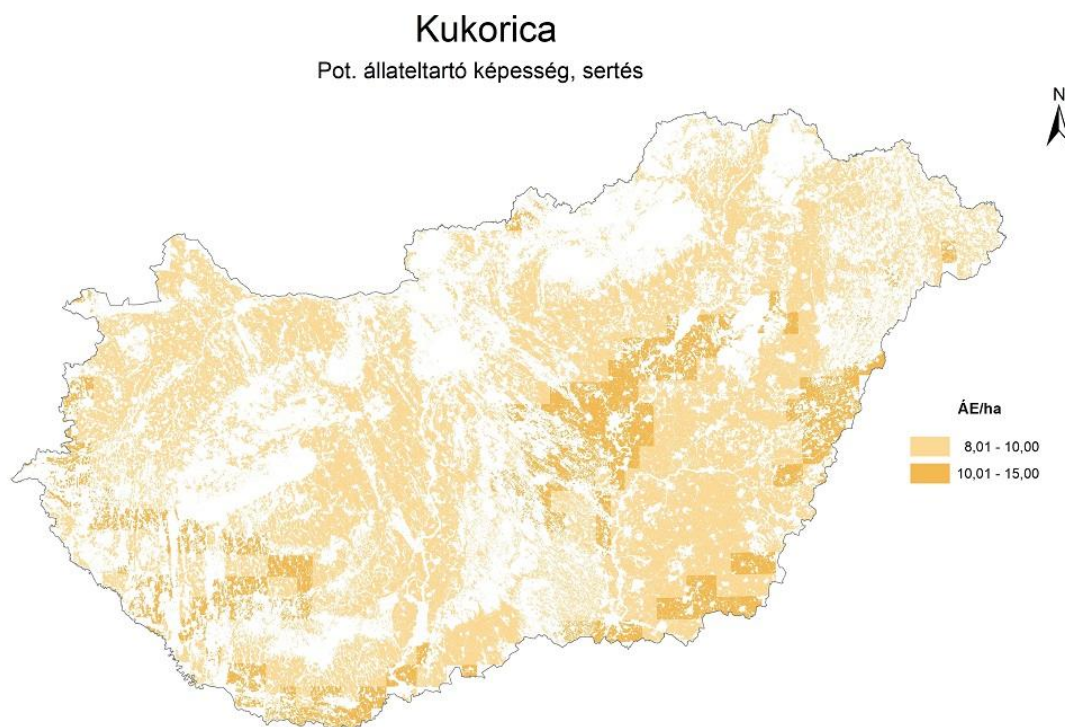
Szarvasmarha
Tej- és kettős hasznú szarvasmarha borjú 6 hónapos korig növendék 6-24 hónapos korban tejelő tehen (tejhasznú és kettőshasznú)
Húshasznú szarvasmarha borjú 6 hónapos korig növendék 6-24 hónapos korban (extenzív hizlalás+ legeltetés) 24 hónapos kortól idősebb szarvasmarha (anyatehen)
Juh
anyajuh egyéb juh
Sertés
tenyészkoca malacok nélkül (75% vemhes és 25% szoptató) hízósertés 50 kg élősúly felett süldő (25-50 kg élősúlyban) és tenyészszüldő szopós és választott malac
Baromfi
pecsenyecsirke (tyúk) vegyes korcsoportban tojótyúk pulyka (vegyes korcsoportban) lúd (vegyes korcsoportban) kacsa (vegyes korcsoportban)

Szerettük volna az értékelés szempontjából kezelhetőbb módon, összevont formában közreadni az adatokat, ezért állatfajonként összesítettük a takarmányigényt. A korcsoportokat és a hasznosítási irányokat a 2016. évi arányuknak megfelelően vettük figyelembe. A 2016. évi adatokat a 3. szint értékelésénél mutatjuk be. Mivel a 2016. évi adatok megadták az állatfajon belüli arányokat, ezért azok összevonhatóvá váltak, így pl. 1 „szarvasmarhaegység” az országos arányoknak megfelelően tartalmazza a tehenek és a nem termelő, nem tejelő állatok takarmányigényét is. Az így megkapott létszámadatokat átváltottuk állategység adatokká (ÁE). Az állategység egy, az állattenyésztésben általánosan használt konverziós módszer, amely segít abban, hogy különböző korcsoportú és állatfajú egyedek mennyiségi adatai összehasonlíthatók legyenek. Az átlagos állatsűrűség megállapításának szabályairól szóló 57/2014. (IV. 30.) VM rendeletben került kihirdetésre, hogy mekkora az egyes állatfajok állategység értéke. Az ÁE értékeket használtuk a potenciális szinten a gyepterületek értékelésénél is, ott táblázatos formában közöljük is az átváltási értékeket. Fontos megjegyeznünk, hogy az egyes növényfajok esetében a táblázatban feltüntetett értékek csak az adott növényfajra vonatkozó szükségletet tükrözik, azaz a receptúrában szereplő arányukat fedezik (7. táblázat).

7. táblázat: Állattartóképeség: 1 tonna takarmány hány állategységet tart el (az arányosított takarmányfelhasználást figyelembe véve a 2016-os állatlétszámok alapján), fajlagos adat (ÁE/1 tonna takarmány)

1 tonna takarmány felhasználása esetén	Szarvasmarha (ÁE)	Juh (ÁE)	Sertés (ÁE)	Baromfi (ÁE)
kukorica	0,9	0,5	0,6	0,7
őszi árpa	4,3	-	1,3	-
búza	5,8	-	1,5	2,8
napraforgó	2,0	25,1	1,6	3,3
repce	4,0	-	2,7	3,9

Egy példa (7. ábra) az állattartó képesség ábrázolására, kukorica takarmányozása esetén, sertésekre vonatkozóan.



7. ábra: Potenciális állattartó képesség sertés esetében kukorica takarmányigényre vonatkozóan

A potenciális állattartóképeség térképes ábrázolása a többi kategóriában is elkészült, a térképek nagy száma miatt ezeket a térképmellékletben közöljük.

3.3.2.3.2.2. A 2. szinten a modellezett, potenciálisan előállítható állati termékek mennyisége, a szántóterületekre vonatkozóan

Az állati termékek közül az elsődleges termékek értékelését tűztük ki célul. Ezek a KSH nyilvántartása alapján a következők (8. táblázat).

8. táblázat: Elsődleges állati termékek

Sertés	
	Vágóállat-termelés
Tyúk	
	Árutozás
	Vágóállat-termelés
Pulyka	
	Vágóállat-termelés
Kacsa	
	Vágóállat-termelés
Lúd	
	Vágóállat-termelés
Juh	
	Vágóállat-termelés
	Tejtermelés
Szarvasmarha	
	Vágóállat-termelés
	Tejtermelés

A juhtenyésztésre vonatkozóan nem sikerült olyan adatforrást találnunk, ami alapján lehetséges volna elkülöníteni a tejelő, a húshasznú és a gyapjútermelő hasznosítású állományokat, ezért termékmennyiségeket ennél az állatfajnál nem tudtunk kalkulálni.

Az egyes állatfajok esetében ismernünk kell az összefüggéseket, hogy 1 állat esetében milyen és mennyi termék állítható elő, egy év alatt (termelési potenciál). A gazdasági állatok hasznosítási típusait, termékek mennyiségi adatait ez évre vonatkozóan, a számításnál figyelembe vett bemeneti paramétereket (a termelés, nevelés, hizlalás időtartamát) a 9. táblázatban foglaltuk össze.

9. táblázat Gazdasági állatok élősúlya és a nevelés, hizlalás időtartama

1 állategyed	Termék mennyisége 1 év alatt	Forrás	Időtartam számításánál használt paraméterek
Tejtermelő tehén	9538 kg tej	NÉBIH adat	9538 kg tej/305 nap (2016) szorzófaktor: 1 kg = 0,971liter konverzió
Növendék húsmarha	450 kg élősúly	általános tankönyvi adat, egyben validált üzemi gyakorlati adat	210 nap (6 hónapos kortól-450 kg élősúlyig)
Hízósertés vágóállat	105 kg vágósúlyban	általános tankönyvi adat, egyben validált üzemi gyakorlati adat	180 nap/105 kg
Tojótyúk	270 tojás (74%kihozatal)	általános tankönyvi adat, egyben validált üzemi gyakorlati adat	19 hetes kortól 72-80 hetes kor közötti időpontig tart, 427 nap
Pecsenyecsirke	2,2 kg élősúly	általános tankönyvi adat, egyben validált üzemi gyakorlati adat	35 nap+ 7 szervíznap
Pecsenyepulyka	8-18 kg élősúly (2016. átlag: 14 kg)	általános tankönyvi adat, egyben validált üzemi gyakorlati adat	20-23 hét (150 nap)+ 7 szervíznap
Pecsenyekacsa	2,8 kg élősúly	általános tankönyvi adat, egyben validált üzemi gyakorlati adat	49 nap+ 7 szervíznap
Pecsenyeliba	4,2 kg élősúly	általános tankönyvi adat, egyben validált üzemi gyakorlati adat	56 nap+ 7 szervíznap

A számítások során az adatokat egy évre kellett vetíteni, azaz mindazon termék esetében, amik jellemzően kisebb termelési ciklussal rendelkeznek mint 1 év, ott figyelembe vettük a jellemző termelési, takarmányozási paramétereket: így például a tejelő szarvasmarha esetében 60 napos szárazonállási időtartammal számoltunk (mely alatt van takarmányfelvétel, de nincs tejtermelés), a pecsenyecsirke esetében pedig 7 napos szervízidővel (a szervízidő olyan időszak, amikor az ólak üresen állnak, azokat ilyenkor takarítják és nincs állatállomány).

A potenciális termékmennyiség meghatározásánál meg kellett állapítanunk, hogy 1 tonna megtermelt takarmány esetében hány százalék fordítódik az adott terméket előállító állat éves takarmányozására tonnában kifejezve. Azaz például a tejelő tehének takarmányigényéhez hozzá kellett adnunk a nem termelő állatok takarmányigényét is. Az egyes korcsoportok arányát a 2016. évi állatlétszámok alapján határoztuk meg, így összevonhatóvá váltak az állatfajokon belüli korcsoport kategóriák, azaz megadható volt, hogy 1 „összesített szarvasmarhaegység” esetében mekkora a takarmányfelhasználás és ez az egység mennyi tejkijhozatalt tud eredményezni. Belátható ugyanis, hogy termelés technológiában tejelő tehének mellett borjakra, növendékekre is szükség van. A fenti paraméterek és a potenciális állatlétszámok ismeretében kiszámítható a potenciális állati termék mennyisége, amelyet a 10. táblázat tartalmaz. A számítás teljes körű leírását a Dr. Orosz Szilvia által készített, 3. mellékletben közölt módszertani leírás tartalmazza.

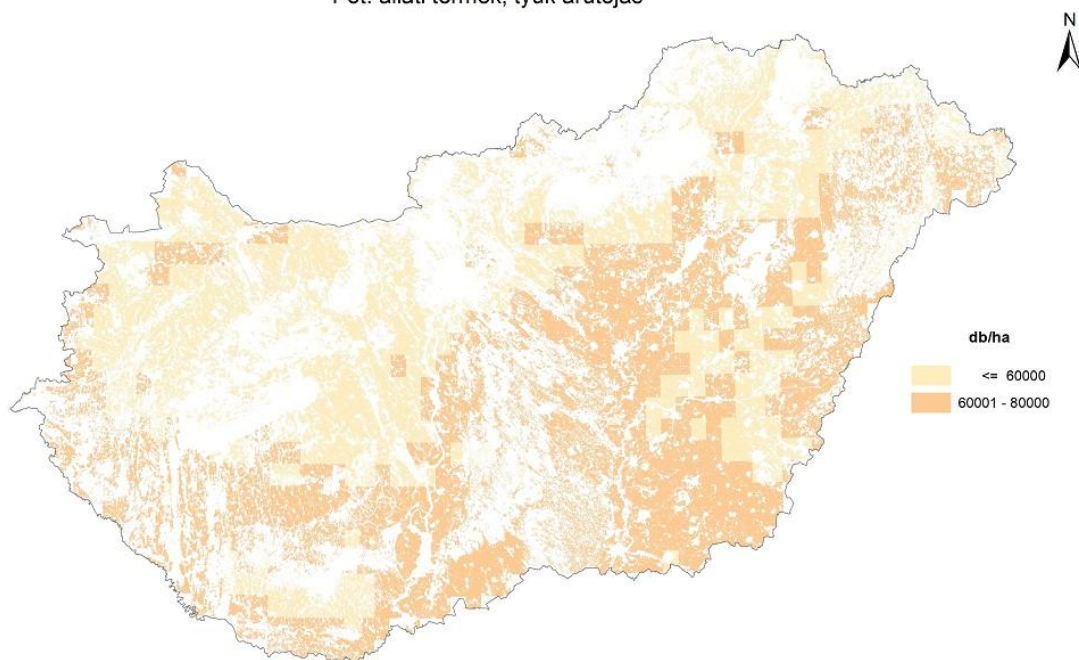
10. táblázat: A szántóterületeken megtermelt potenciális takarmánymennyiségek felhasználásával előállítható potenciális állati termékek fajlagos értékei (liter, tonna, db/1 tonna termény)

1 tonna abrak felhasználása esetén	Tejtermelés, liter	Húshasznú szarvasmarha vágóállat, tonna	Sertés, vágóállat, tonna	Tyúk, árutojás, db	Tyúk, vágóállat, tonna	Pulyka, vágóállat, tonna	Kacsa, vágóállat, tonna	Lúd, vágóállat, tonna
kukorica	3668	0,047	0,25	3751	0,36	0,46	0,35	0,4
őszi árpa	17762	-	0,54	-	-	-	-	-
búza	23851	-	0,64	14647	1,4	2,38	1,63	1,86
napraforgó	8154	0,103	0,77	13247	1,27	4,84	1,33	1,51
repce	15285	-	1,22	15641	1,5	5,71	1,57	1,79

A 8. ábra példaként a kukoricával történő takarmányozás felhasználásával tyúk árutojás, mint potenciális elsődleges állati termék térképes ábrázolását mutatja.

Kukorica

Pot. állati termék, tyúk árutojás

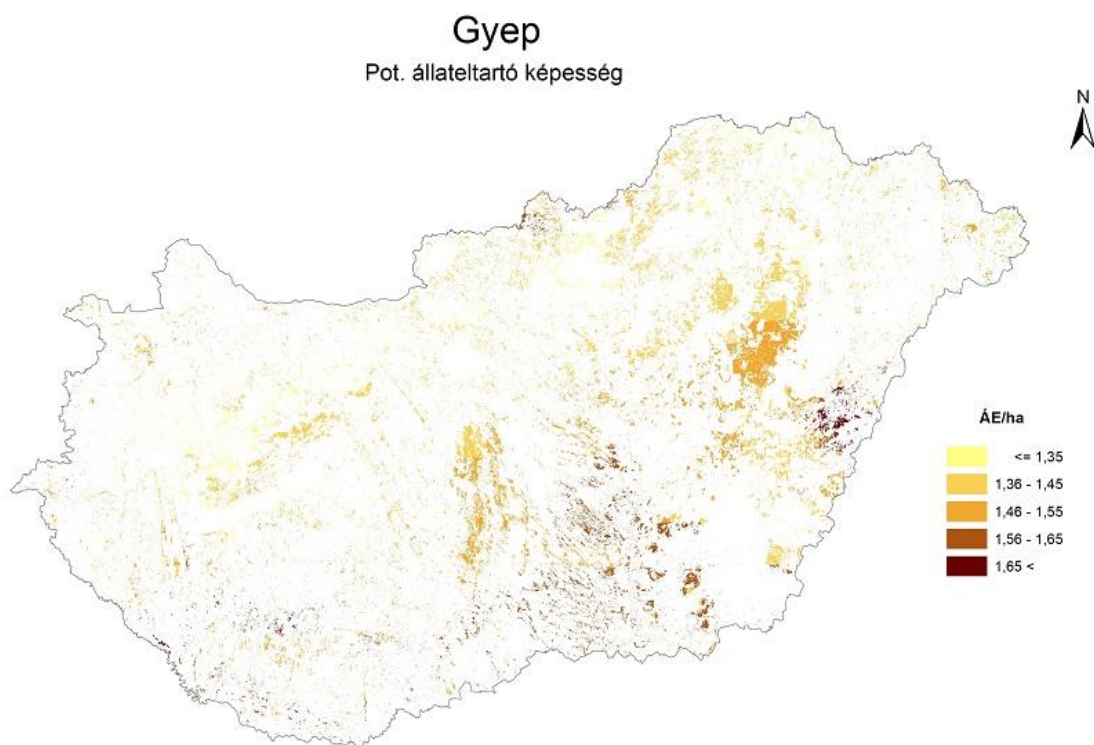


8. ábra: Potenciális állati termék: tyúk árutojás a kukorica takarmányigényre vonatkozóan

A potenciális állati termékek térképes ábrázolása a többi kategóriában is elkészült, a térképek nagy száma miatt ezeket a térképmellékletben közöljük.

3.3.2.3.2.3. A 2. szinten a modellezett, potenciális állattartó képesség meghatározása gyepterületeken

Az állattartó képesség számítása a gyepterületek esetében is a potenciális hozam adatokra, jelen esetben a gyeptermés mennyiségi adataira épül. A növényélettani modell segítségével meghatározott gyephozam adatok szárazanyagban kifejezett föld feletti bruttó biomassza adatok. Dr. Tasi Julianna által, az 5. mellékletben közölt adatok szerint 1 állategység (ÁE) réti széna takarmányigénye szárazanyagtartalomban kifejezve, bruttó (azaz veszteségekkel számolva) 15 kg/nap. 1 évre vetítve ez az érték 5475 kg, azaz 5,475 tonna. 1 tonnára alkalmazva a fenti összefüggést: 1 tonna réti széna takarmány 0,1826 ÁE számára elegendő egy év alatt. A korábban meghatározott potenciális hozam adatokat felszoroztuk a 0,1826 ÁE értékkel, így megkaptuk a gyepterületek potenciális állattartó képességét állategységben kifejezve (9. ábra).



9. ábra: Potenciális állattartó képesség gyepterületeken

3.3.2.3.2.4. A 2. szinten a modellezett, potenciális állati termékek mennyiségének meghatározása gyepterületeken

Az állati termékek esetében két állatfaj releváns a termékelőállítás kapcsán gyepterületeken: a szarvasmahák és a juhok. Juhok esetében is szerettünk volna terméket számolni, de a juhok esetében az adathiány miatt a szántóterületekhez hasonlóan a gyepterületeken sem tudunk termékértékelést végezni. A szarvasmarhákon belül jellemzően a húshasznú állatok legelnek, illetve kapnak réti szénát, ezért a számítások is erre a hasznosítási típusra vonatkoznak.

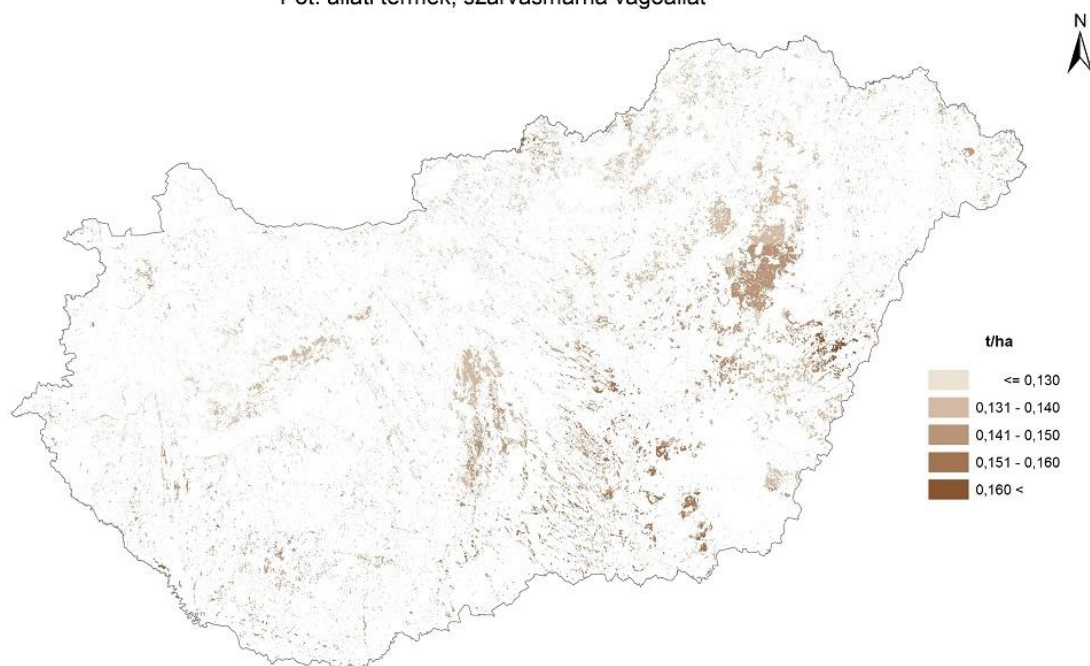
Dr. Orosz Szilvia által közölt adatok alapján a marhahízalás során 1 év alatt 250 kg vágóállat súlygyarapodás érhető el (200 kg-os súlynál hízalásba véve a borjút, 450 kg végsúlyval számolva). A modell évi egyszeri, tavaszi elléssel számol. Az egy éves időtartamban az év 210. napján történik a vágás, de mivel az év fennmaradó részében nincs termelés, ezért tudjuk a 210 napnyi üzemidőt egy évnyi produkcióként értelmezni. A számítás során azt is figyelembe kellett vennünk, hogy a teljes húsmarha állomány mekkora hányada a termékelőállító állat. Mivel a szántóterületek esetében is a 2016-os év adataival dolgoztunk, ezért megnéztük, hogy 2016-ban a húshasznú állomány hány %-át kell figyelembe vennünk, a növedékek aránya 23% volt. A termék meghatározásához a növedék állategyedeke állategység-értékével kell kompenzálni az adatokat (1 db növedékállat 0,6 ÁE), a termék mennyiségi adataink meghatározásához mindezek figyelembevételével az alábbi képlettel számoltunk:

$$\text{vágóállatsúly (tonna)} = „X” \text{ ÁE} \times (0,25 \text{ tonna} / 0,6 \text{ ÁE}) \times 0,23\% = „X” \text{ ÁE} \times 0,096 \text{ tonna}$$

Az állattartó képességből tehát a fenti összefüggés alkalmazásával előállítható az állati termék, azaz a húsmarha növedék vágósúlyban kifejezett értéke (10. ábra).

Gyep

Pot. állati termék, szarvasmarha vágóállat



10. ábra: Potenciális állati termék térképes ábrázolása szarvasmarha esetében gyepterületeken

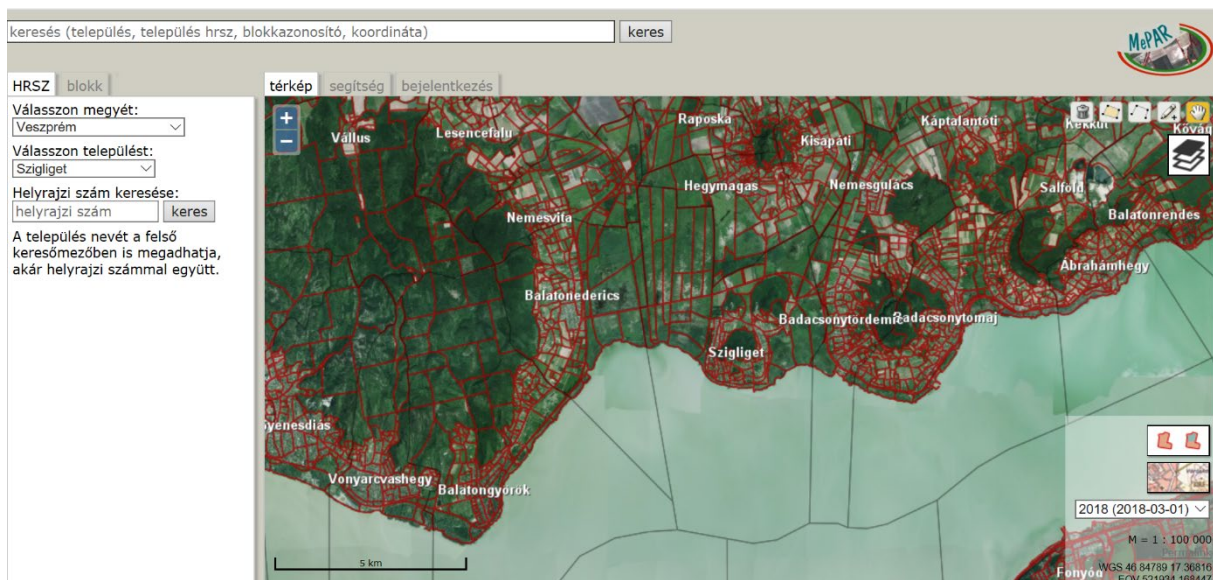
3.3.2.4. Az aktuális ökoszisztéma-szolgáltatás értékelése, a 3. kaszkád szint

A 3. kaszkád szinten az aktuális, tényleges ÖSz kerül értékelésre. Korábban úgy terveztük, hogy az értékeléshez a projekt bázisáértékre vonatkozóan (2015) fogjuk vizsgálni az agrárterületek hozamadatait, de mivel az nem áll rendelkezésre, a 2016-os év adatai viszont igen, ezért azokat erre az évre határoztuk meg.

Mivel ezen a szinten a valós, 2016-ra vonatkozó hozamadatokat kell elemeznünk, ezért le kell tudnunk határolni azokat a területeket is, amelyeket 2016-ban agrártermelésbe vontak. Erre a legalkalmasabb a mezőgazdasági támogatások igényléséhez kapcsolódó Egységes Kérelem (EK) adatait használni, hiszen ez az az adatbázis, amelyben a gazdálkodók a területek pontos térképi lehatárolásával nyilatkoznak az általuk termesztett növénykultúrákról. Az EK Európai Unió szintű szabályozási háttér alapján került kifejlesztésre, amelynek auditálását az Unió rendszeresen végzi. Az Egységes Kérelem benyújtó felületét a Magyar Államkincstár (MÁK) üzemelteti. A gazdálkodók az Egységes Kérelem rendszerében igényelhetik a legtöbb területhez köthető agrártámogatást, így például a terület alapú támogatást is (SAPS, Single Area Payment Scheme). A gazdálkodók - nagyon kevés kivételtől eltekintve - élnek ezzel a támogatási lehetőséggel, és az általuk termesztett kultúrákra vonatkozóan megteszik a kérelembejelentést. A bejelentést követően a jogszabályokban, pályázati felhívásokban meghatározott támogatási feltételek és ellenőrzési követelményeknek megfelelően a MÁK adminisztratív és helyszíni ellenőrzéseken vizsgálja a bejelentésekben foglalt adatokat, a támogatási feltételek betartását. Az adatokhoz kapcsolódó térinformatikai feladatokat a projekt konzorciumi partnere, a Nemzeti Földügyi Központ MePAR Fejlesztési Koordinációs és Üzemeltetési Osztálya végzi. Az élelmiszertermelés esetében az EK-re vonatkozó adatkérés a 3.3.2.1. fejezetben ismertetett növénykultúrákra vonatkozik.

Ideális esetben az adatok rendelkezésre állhatnának akár a gazdálkodók által bejelentett mezőgazdasági parcellák (a mezőgazdasági parcella az a lehatárolt földterület, amin egy földhasználó egy bizonyos kultúrát termeszt) szintjén is. Ez azonban jelentős adatvédelmi kockázatokat hordoz magában, talánunk kellett ezért egy olyan térbeli egységet, amelynek a felbontása még elegendően részletes, de bizonyos fokig aggregálja a parcellaadatokat. A projekt első ütemében a MePAR fizikai blokkok használata merült fel. A MePAR, azaz a Mezőgazdasági Parcella Azonosító Rendszer (www.mepar.hu) az Egységes Kérelem térinformatikai hátterét, alapfedvényeit szolgáltatja, az agrártámogatások eljárásainak kizárólagos országos földterület-azonosító rendszere. A MePAR rendszerében a mezőgazdasági parcellák nagyobb tömbökben, ún. fizikai blokkokban helyezkednek el. A fizikai blokk a földterülethez kapcsolódó támogatási eljárások céljára kialakított, a mezőgazdasági művelés szempontjából több éven keresztül állandó, a terepen azonosítható határokkal (pl. utak, vasutak, csatorna, töltés, erdőszél stb.) rendelkezik, és többnyire azonos típusú művelés alatt lévő földterület (pl. szántó, gyepléves, ültetvény, erdő stb.). Egy fizikai blokkban általában több mezőgazdasági parcella van, és területét több gazdálkodó is művelheti. A blokkok országosan egyedi azonosítóval vannak ellátva, melynek segítségével azonnal fellelhető az összes olyan adat, ami az adott blokkra vonatkozik (pl. hol helyezkedik el, mekkora a területe stb.). A fizikai blokkon belül a különböző mezőgazdasági művelések (pl. szántó, gyepléves, ültetvény, erdő, mozaikos művelés stb.), valamint a beépített és infrastruktúrájának használt területeket különböztetünk meg. A blokk és belső, elkülönített részei határainak rögzítése korszerű eljárásokkal (légi- és űrfelvételek feldolgozásával) és helyszíni adatfelvételezéssel történik.

A MePAR fizikai blokkok szemléltetését a 11. ábrán bemutatott MePAR böngésző kép segíti. A blokkok határvonala a képen pirossal látható.



11. ábra A MePAR fizikai blokkok bemutatása

(forrás: <https://www.mepar.hu/mepar/>)

A 2. ütem alatt tartott megbeszéléseken módosult a fizikai blokk, mint térbeli egység használatának koncepciója. A fizikai blokkok határai az idők során módosulhatnak, változhatnak, nem statikusak és egy későbbi vizsgálat során megnehezítenék az adatok

újraszámolását, térbeli elemzését. Célszerűbbnek tűnt egy statikusabb térbeli egység, rácsháló használata, amivel a térinformatikai műveletek is könnyebben végrehajthatók. Mivel a feladat az volt, hogy találjuk egy olyan térbeli egységet, ami aggregálni képes a parcellaadatokat, ezért az 1. kaszkádszinten, a talajértékszám esetében is használt kb. 100x100 m-es gridek rendszere mellett döntöttünk. Mivel ez egy statikus grid, így hosszú távon egységes lehet az értékelés, és a blokkadatok felhasználásának engedélyezésére sincs szükség. Az értékelés során így a 100x100 m-es egységekhez rendeltük az Egységes Kérelemben (EK) szolgáltatott, az értékelésbe vont növénykultúrák területi (borítás) adatait.

3.3.2.4.1. Szántóterületek értékelése a 3. kaszkádszinten

A szántó, a zöldség, az ültetvény és a szőlő esetében a Mezőgazdasági Kockázatkezelési Rendszer (MKR) használatával határoztuk meg a hozamadatokat. Az értékelés Dr. Gaál Márta vezetésével a NAIK AKI-ban készült, a hozamadatok meghatározásának és ábrázolásának teljes körű leírását a 6. melléklet tartalmazza.

A potenciális szint értékelésénél részletesen bemutattuk már az MKR-t, amelyben a szántóföldi növények esetében 10, a szántóföldi zöldség növények esetében 5 hektár, a szőlő-gyümölcs ültetvénynél pedig 1 hektár összterülettel rendelkező gazdálkodók kötelesek hozamadatokat szolgáltatni. Az adatok ezekre, illetve a fenti termőterület nagyságot el nem érő területeken önkéntesen MKR tagsággal rendelkező gazdálkodók területeire vonatkozóan állnak rendelkezésre. Az MKR rendszerben érintett gazdálkodók egy növényre csak egy hozamadatot adnak meg, ami az ügyfél összes területének összes hozama alapján számolt átlaghozam. Mivel pontosabb, a területek közti eltéréseket is jellemző hozamadat nem áll rendelkezésre, ezt a hozamadatot rendeltük hozzá a gazdálkodó összes olyan parcellájához, amin az adott növényt termesztette.

Az MKR-ben résztvevők szűkebb köre miatt a hozammal jellemezhető terület kisebb, mint az Egységes Kérelemben szereplő termőterület. A vizsgált szántóföldi kultúrák Egységes Kérelemben szereplő területét, valamint az MKR adatok alapján hozammal jellemezhető területek méretét a 11. táblázat mutatja. A kukorica esetén a hozammal jellemezhető terület aránya kicsit kisebb, a többi növénynél 90% feletti.

11. táblázat: A vizsgált szántóföldi növények területe 2016-ban

Növény	Hasznosítási kód	EK terület (ha)	Hozammal jellemezhető terület (ha)	Hozammal jellemezhető terület aránya (%)
őszi búza	KAL01	948 815	874 869	92,2
őszi árpa	KAL17	263 852	237 838	90,1
kukorica	KAL21	875 524	776 395	88,7
napraforgó	IND23	612 936	564 888	92,2
őszi káposztarepce	IND03	249 881	240 184	96,1

A vizsgált zöldség- és gyümölcsfajok Egységes Kérelemben szereplő területét, valamint az MKR adatok alapján hozammal jellemezhető területek méretét a 12. és 13. táblázat mutatja. A burgonya, fűszerpaprika és görögdinnye kivételével a hozammal jellemezhető területek aránya 90% feletti, de az előző fajoknál is közel 80%-ot fed le.

12. táblázat: A vizsgált zöldségfajok területe 2016-ban

Növény	Hasznosítási kód	EK terület (ha)	Hozammal jellemezhető terület (ha)	Hozammal jellemezhető terület aránya (%)
burgonya	BUR01	8 614	6 654	77,2
csemegekukorica	KAL23	30 772	28 911	94,0
fűszerpaprika	VEG44	1 993	1 582	79,4
görögdinnye	FRU01, FRU02	5 299	4 347	82,0
pattogatni való kukorica	KAL22	2 834	2 636	93,0
zöldborsó	PIL07	22 853	22 086	96,6

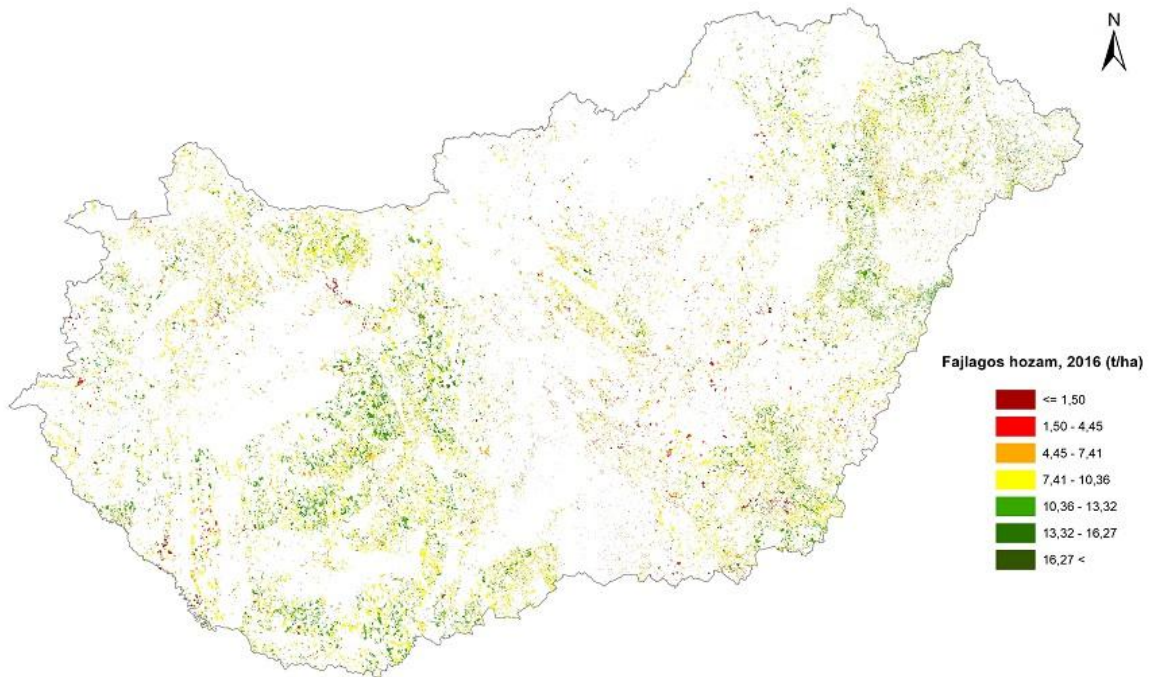
13. táblázat: A vizsgált gyümölcsfajok területe 2016-ban

Növény	Hasznosítási kód	EK terület (ha)	Hozammal jellemezhető terület (ha)	Hozammal jellemezhető terület aránya (%)
alma	ULT01	25 635	24 659	96,2
bodza	FRU15, FRU16	5 897	5 765	97,8
dió	ULT08	6 384	6 009	94,1
kajsziarack	ULT04	5 025	4 800	95,5
meggy	ULT16	13 910	13 341	95,9
szilva	ULT06	6 563	6 266	95,5
szőlő	ULT19, ULT20, ULT29	53 975	51 554	95,5

A parcellák pontos térbeli elhelyezkedése nem állt rendelkezésünkre. A Nemzeti Földügyi Központ a talajértékszám térképénél is használt (kb. 100 m-es) rács középpontjaihoz rendelte hozzá az EK-ben szereplő parcellákat, és megadta a hozzá tartozó egyedi azonosítót, valamint az ott szereplő hasznosítási kódot. Az MKR hozamból számolt adatokat ezen információk alapján rendeltük hozzá a rácsokhoz, de a módszerből adódóan kisebb területek kimaradnak – egyrészt kimaradhatnak olyan kicsi parcellák, amikre nem esett rácspon, másrészt a blokkadatok változása (a két adatforrás eltérő időbeli vonatkozása) miatt nem sikerült az adatok közti pontos kapcsolat megteremtése. Az adatbázis alapján hozammal jellemzett területek 1,9%-át nem tudjuk a fenti okok miatt térképen ábrázolni.

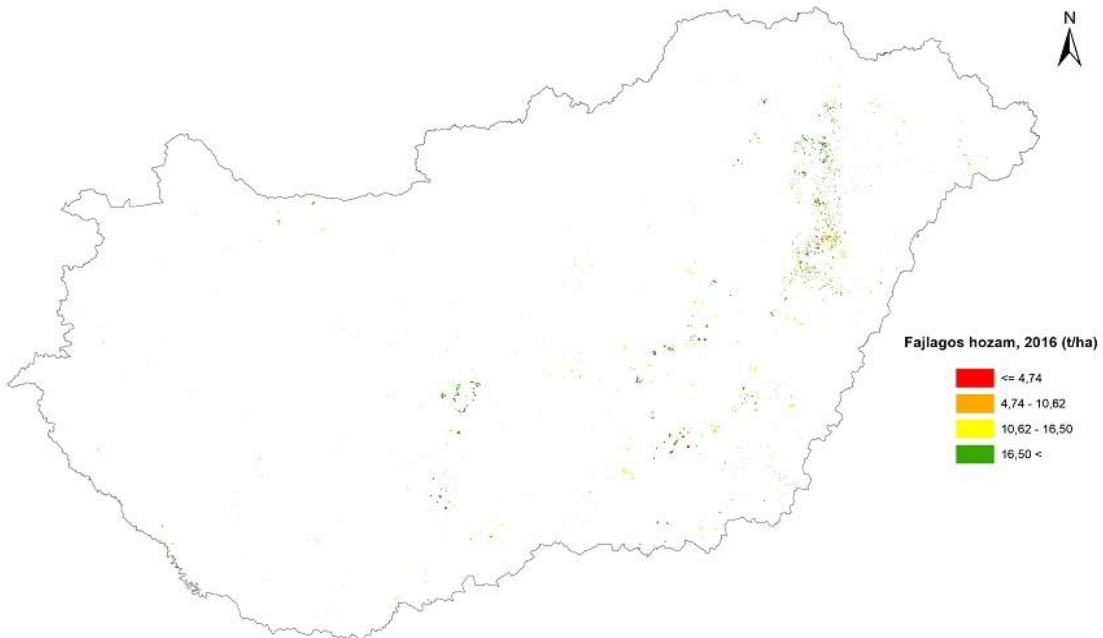
Példák a szántóföldi növények (12. ábra), a zöldségnövények (13. ábra), valamint a gyümölcskultúrák (14. ábra) hozamadatainak ábrázolására.

Kukorica



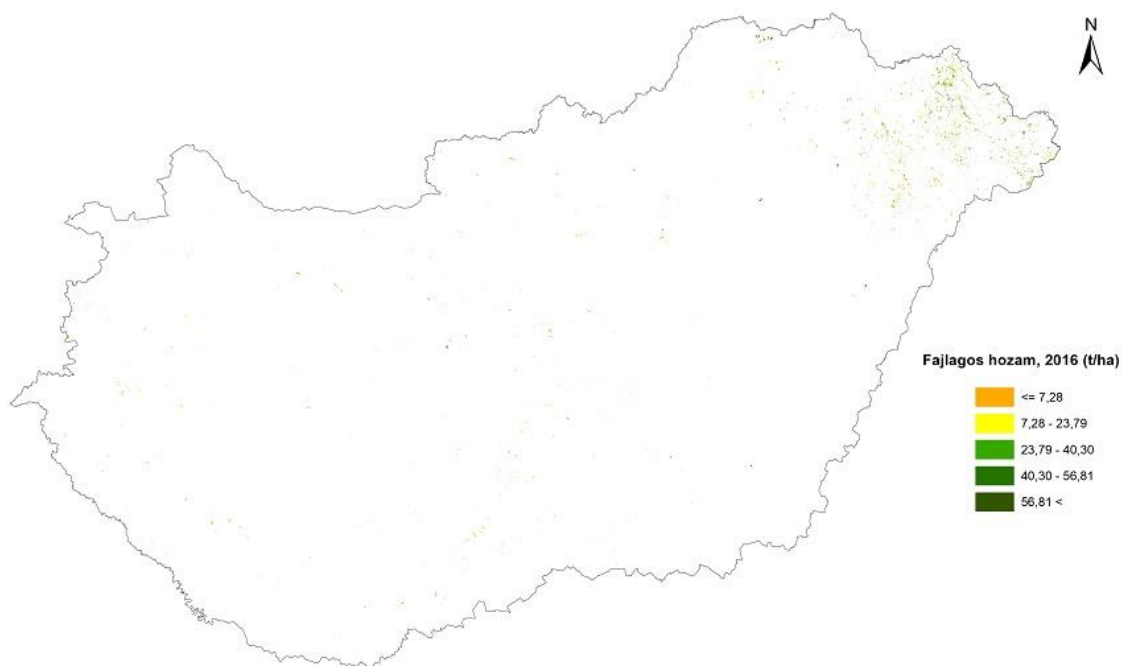
12. ábra: Kukorica 2016. évi fajlagos hozamadatak

Csemegekukorica



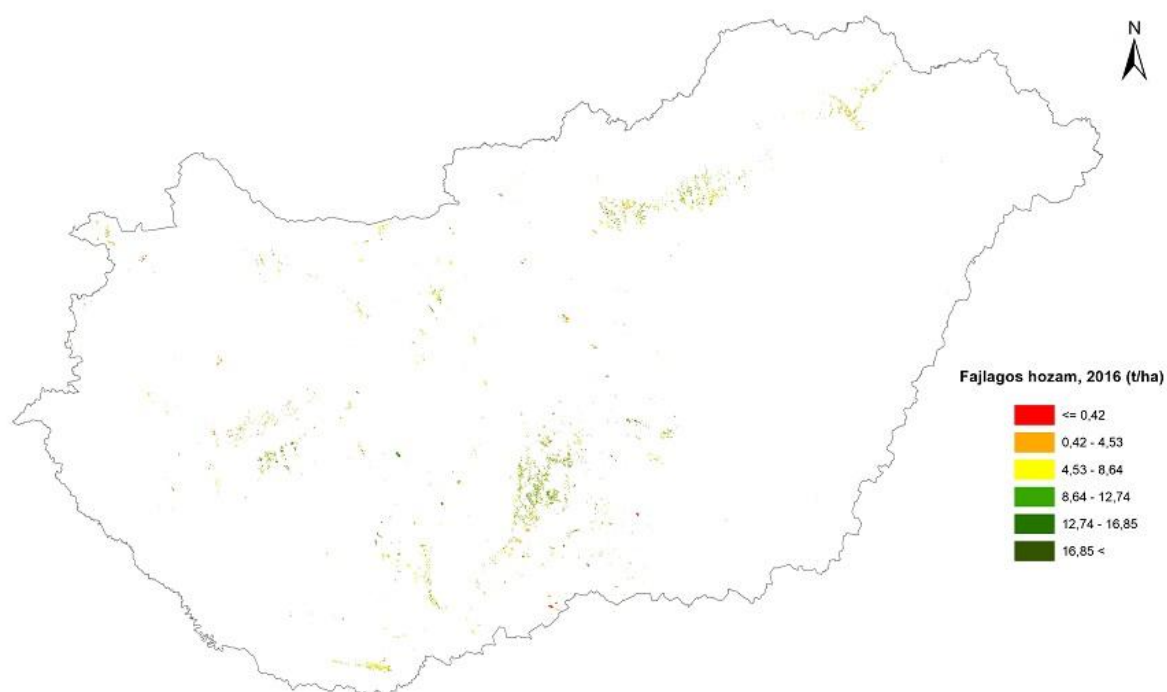
13. ábra: Csemegekukorica 2016. évi fajlagos hozamadatak

Alma



14. ábra: Alma 2016. évi fajlagos hozam adatok

Szőlő



15. ábra: Szőlő 2016. évi fajlagos hozam adatok

3.3.2.4.2. Gyepterületek értékelése a 3. kaszkádszinten

A gyepek esetében a módszertan eltér a fentiektől. Első lépésben meg szeretnénk volna határozni, hogy hogyan hasznosítják az egyes gyepterületeket. Az Egységes Kérelemben a gazdálkodók bejelentik, hogy a használatba vont gyepterületeket kaszálással vagy legeltetéssel hasznosítják. A hasznosítás definíciója szerint legelőterületnek tekintendő a terület, ha azon mennyiségétől, idejétől függetlenül legeltetés történt. Kaszálás emellett előfordulhat (az Egységes Kérelem hasznosítási kódtára alapján, az ALL01, azaz állandó legeltetett gyeper hasznosítási kód definíciója: az őszi tisztító kaszáláson kívül legfeljebb évi egy kaszálás mellett legeltetésre hasznosított földterület). Kaszálóknak pedig azokat a területeket tekintjük, amelyeken csak kaszálás történt. Felmerült, hogy meghatározható-e, vizsgálható-e, hogy pontosan mely területen mennyi kaszálás és legeltetés történt. Emellett felmerült az is, hogy nem biztos, hogy minden esetben a bejelentett hasznosítás definíciója szerint történik meg/tud megtörténni a területhasználat, ezért a kaszáló/legelő elkülönítésére szeretnénk volna további adatokat is beszerezni. Ez ügyben megkerestük a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatalt (NÉBIH). Tájékoztatásuk szerint azonban nem állnak rendelkezésre olyan digitalizált adatok, amelyek segíthetik a használat pontosítását. Szakértői javaslatra maradunk az Egységes Kérelemben bejelentett gyepterületeknél, kaszálókat/legelőket pedig nem különítettük el, azokat vegyes hasznosításúnak tekintjük.

A kaszált és legeltetett területek lehatárolásának alapját tehát nem az Ökoszisztéma-alaptérkép kategóriái szerinti gyepes területek, hanem az Egységes Kérelemben bejelentett területek adták. Ehhez kellett hozamadatokat rendelnünk. A hozamadatok meghatározásához felvettük a kapcsolatot a Szent István Egyetem munkatársaival, akik ismertették az általuk a témában végzett kutatásokat (Tasi J. és munkatársai 2014). Kutatásaik során a gyepterületeket ÁNÉR kategóriákba sorolták, és ezeken vizsgálták a gyepek termőképességét, hozamadatait. Így létrejött egy adatsor, amelyben a különböző ÁNÉR élőhelytípusokhoz hozamadatokat tartoznak. Megvizsgáltuk, hogy az adatsorban szereplő konkrét értékek képezhetik-e alapját a hozambecslésnek, de mivel a vizsgálat mintaszáma nem túl nagy, ezért ezt elvetettük. A hosszú időn keresztül végzett vizsgálatok azonban jó alapot adnak arra, hogy a SZIE munkatársait szakértői becslésre kérjük fel a projektben, így az egyes ÁNÉR kategóriákhoz becsült hozamértékek voltak rendelhetőek. A 2. ütemben megtörtént Dr. Tasi Julianna gyepgazdálkodási szakértő felkérése. A szakértő első lépésben az Ökológiai Kutatóintézetrel együttműködésben a mezőgazdasági szempontból releváns ÁNÉR kategóriák kiválasztását végezte el. (14. táblázat)

14. táblázat: Az értékelésbe bevonásra kerülő kategóriák, az ÁNÉR 2011 szerint.

ÁNÉR-kód	A kategória megnevezése
B5	Nem zsombékoló magassásrétek
D2	Kékperjés rétek
D34	Mocsárrétek
E1	Franciaperjés rétek
E2	Veres csenkeszes rétek
F1a	Ürmöspuszták
F1b	Cickórós puszták
F2	Szikes rétek
F4	Üde mézpázsitos szikfokok
G1	Nyílt homokpusztagyeppek
H2	Felnyíló, mészkedvelő lejtő- és törmelékgyeppek
H3a	Köves talajú lejtősztyepek
H4	Erdőssztyepprétek, félszáraz irtásrétek, száraz magaskórósok
H5a	Lőszgyeppek, kötött talajú sztyepprétek
H5b	Homoki sztyepprétek
OB	Jellegtelen üde gyeppek
OC	Jellegtelen száraz- félszáraz gyeppek
P2b	Galagonyás-kökényes-borókás száraz cserjések
P45	Fáslegelő, fáskaszálók, legelőerdők, gesztenyeligetek
P7	Hagyományos fajtájú, extenzíven művelt gyümölcsösök

A 3. ütemben meghatározásra kerültek az egyes kategóriákra vonatkozó hozam adatok. A szakértő a kiválasztott élőhelytípusok (továbbiakban gyep típusok) esetében a gyepgazdálkodás területén végzett 40 éves szakmai tevékenysége során összegyűjtött hozam adatok alkotta adatbázisból kiindulva készítette el a hozambecslést.

A hozambecslés módszere

Magyarország területéről 63 mintavételi helyszínről származó adatok kerültek feldolgozásra. Az adatok az 1965-2017-es éveket ölelik fel. Az 1978 előtti adatok a Gödöllői Agrártudományi Egyetem gyepgazdálkodási professzorának, Dr. Barcsák Zoltánnak örökül hagyott adatai. A feldolgozott adatállomány százas nagyságrendű. A rendelkezésre álló hozam adatokból csak azok kerültek felhasználásra a gyep típusok szerinti hozambecslésre, amelyek ún. kontrol területekről származnak, vagyis bizonyítottan nem részesültek tápanyagellátásban és egyéb gyepművelésben (pl. felületés, új gyep telepítése, talajlazítás).

A hozamok megállapítása kétféle módszerrel történt: kaszálási próbával és Balázs-féle quadrát módszerrel. A kaszálási próba több ismétlésben, véletlenszerűen lekaszált mintaterületeken a tarlómagasság feletti biomassza mérleggel történt megmérését jelenti. A Balázs-féle módszer a növényállomány botanikai összetételének megállapítása faji szinten, a faj által a véletlenszerűen, több ismétlésben kijelölt 2x2 méteres mintanegyzetekben elfoglalt terület nagysága (dominancia) alapján. A kvadrátokban megtörtént a gyep átlagos magasságának becslése is. A felmért adatokból a Balázs-féle termésbecslési képlet segítségével nemcsak a gyepösszetétel, hanem a hozam is becsülhető.

A magyarországi gyeptípusok átlagos termőképessége

A gyepek hozamára több tényező gyakorol jelentős hatást. A termőhely tulajdonságainak hatása megnyilvánul abban, hogy milyen növénytársulás (gyeptípus) alakul ki. Ezért szükséges a hozambecslést gyeptípusokra elvégezni. A gyeptípuson belül évek között jelentős különbségek alakulnak ki akkor is, ha a tápanyagellátás (főleg a nitrogén) – ami a legjelentősebb termésmeghatározó tényező – szintje nem változik. A természetközeli gyepek esetében nem történik trágyázás. Az időjárás okozza a trágyázatlan gyepek hozamának nagymértékű ingadozását. Az évjárat hatása gyeptípusonként eltérő, a vizsgálataink alapján a legkisebb ingadozás a cickóros puszták hozamában volt, mintegy 10%. Legnagyobb ingadozást a homoki szteppréteken tapasztaltunk, 120%-os legnagyobb értékkel. Az átlagos ingadozás 50% körüli a legtöbb gyeptípus esetében. A száraz és aszályos években hozamcsökkenésben, míg a csapadékos években hozamnövekedésben nyilvánul meg a jelzett ingadozás. A legtöbb gyeptípusnál a csökkenés nagyobb arányú, mint a többletszapadék hatására bekövetkező növekedés, de vannak kivételek. A fentiek miatt a hozamkategóriákat a legtöbb esetben úgy határoztuk meg, hogy a két szélső érték (alsó és felső értékek) közötti különbség tükrözze a tapasztalt hozamingadozásokat. A kiválasztott 20 gyeptípusra meghatározott hozamkategóriákat a 15. táblázat mutatja be.

15. táblázat: Az egyes gyeptípusok hozamadatai

Gyeptípus ÁNÉR-kódja	Gyeptípus megnevezése	nettó hozam, t/ha	
		alsó értéken	felső értéken
B5	Nem zsombékoló magassárrétek	0,75	1,00
D2	Kékperjés rétek	0,40	0,60
D34	Mocsárrétek	5,40	7,20
E1	Franciaperjés rétek	3,80	4,75
E2	Veres csenkeszes rétek	2,94	3,92
F1a	Ürmöspuszták	0,99	1,98
F1b	Cickóros puszták	0,99	1,98
F2	Szikes rétek	1,88	2,82
F4	Üde mézpázsitos szikfokok	1,96	2,94
G1	Nyílt homokpusztagyepek	0,71	1,42
H2	Felnyíló, mészkedvelő lejtő- és törmelékgyepek	1,92	2,88

Gyeptípus ÁNÉR-kódja	Gyeptípus megnevezése	nettó hozam, t/ha	
		alsó értéken	felső értéken
H3a	Köves talajú lejtősztyepek	1,20	1,80
H4	Erdőssztyepprétek, félszáraz irtásrétek, száraz magaskórósok	2,64	3,52
H5a	Löszgyepek, kötött talajú sztyeprétek	2,85	3,80
H5b	Homoki sztyeprétek	0,94	1,88
OB	Jellegtelen üde gyep	3,88	5,82
OC	Jellegtelen száraz-félszáraz gyep	0,93	1,86
P2b	Galagonyás-kökényes-borókás száraz cserjések	0,90	1,35
P45	Fáslegelők, fáskaszálók, legelőerdők, gesztenyeligetek	1,80	3,60
P7	Hagyományos fajtájú, extenzíven művelt gyümölcsösök	1,96	3,92

A nettó hozam (t/ha) jelentése: az állatok által ehető termésmennyiség a növényfajok takarmányozási minősége alapján. A nem zombékoló magassásrétek (B5) és a kékperjés rétek (D2) élőhelyeknél nagy a savanyúfüvek és a kékperje (*Molinia*) aránya, ezért gyenge a takarmányozási minőség, ezek a növények ehetetlenek, vagy csak nagyon kicsi arányban (kevesebb, mint 30%) legelt növények. A köves talajú lejtősztyepek (H3a) esetében a fenyérfű (*Botriochloa ischaemum*) terjedése veszélyezteti a gyephasznosítást, jelentős fenyérfű borítást mértek a legtöbb idetartozó termőhelyen. A fenyérfűvet nem legeli le a jószág. A galagonyás-kökényes-borókás száraz cserjések (P2b) termőhelyeken alapvetően hasznosítással felhagyott száraz gyepokről van szó, melyekben a cserjésedés mértéke különböző, továbbá nagy arányban vannak jelen a lágyszárúak között olyan növények, melyeket nem tudnak hasznosítani az állatok, emiatt a teljes hozamnak kevesebb, mint a fele vehető figyelembe. A nettó hozamnak a gyep állattartó képességének meghatározása során nagy jelentősége van, mert a valós állattartóképességet az a takarmánybázis adja, amit az állatok ténylegesen el tudnak fogyasztani.

A hozambecslés adatainak felhasználása és értelmezése során nagyon fontos figyelemmel lenni arra, hogy a gyeperősségének jelentősen befolyásolja a termőképességét, sőt maga az élőhely is átalakulhat (pl. hasznosítás hiányában cserjésedik). A hozambecslés során megállapított hozam értékhatárok arra az esetre vonatkoznak, amikor a gyeperősség többé-kevésbé szakszerűen hasznosítva (legeltetve, kaszálva) van, és nem részesül trágyázásban.

A gyepek állattartó képességének becslése

A gyepek hozamadataira alapozottan meghatároztuk azt is, hogy az adott hozammenyiség mennyi és milyen állatfaj számára nyújt elegendő táplálékot, és az mennyi állati termék termeléséhez járul hozzá. Az első lépcső ebben a folyamatban, hogy meghatározzuk a terület fajlagos állattartó képességét. A lehetséges hasznosító állatfajok különbözőek, különböző mennyiségű takarmányigénnyel, ezért valamilyen közös nevezőre van szükség. A számításokhoz az állategységet (ÁE) vettük itt is alapul. A jogharmonizáció során az 57/2014 (IV.30.) VM rendelet, az ún. Állategység rendelet szabályozza, mit értünk ÁE alatt. A 16. táblázat számszerűsíti az egyes állatfajoknál használatos ÁE-fogalmat.

16. táblázat: Állategységek (ÁE)

Megnevezés	Állategység
Két évnél idősebb szarvasmarhafélék, hat hónapnál idősebb lovak állatonként	1,0 ÁE
Szarvasmarhafélék hat hónapos kortól két éves korig állatonként	0,6 ÁE
Hat hónapnál fiatalabb szarvasmarhafélék és lovak állatonként	0,4 ÁE
Szamár, öszvér állatonként	0,6 ÁE
Juh állatonként	0,15 ÁE
Kecske állatonként	0,15 ÁE

A táblázatból látható, hogy kifejlett, kétévesnél idősebb szarvasmarhafélék és a hat hónaposnál idősebb lovak 1 állategységet jelentenek, míg a kiskérődzők (juh, kecske) esetében 0,15 ÁE az arány, tehát 6,7 juh felel meg kb. 1 kifejlett szarvasmarhának. Nagyon lényeges az, hogy a rendelet nem veszi figyelembe az állatok testtömegében jelentkező különbségeket, ami viszont a napi takarmányadag, pl. legelőfü szükséglet szempontjából rendkívül fontos. Emiatt a legelők és rétek állattartó képességének kifejezésére sokkal jobban használható és pontosabb, reálisabb lenne a számosállat, mint egység, mint közös nevező. Figyelembe kell azonban venni, hogy a szakértői munkának az érvényben lévő rendeleteken kell alapulnia, ezért a tanulmány az EU-ban használatos és az 57/2014 (IV.30.) VM rendelet szerinti ÁE-értékeket alkalmazza.

Az ÁE-számítás módszertana

A gyepek állattartó képességét egész évre, 365 napra vetítve határoztuk meg. Ez a módszer a téli takarmány-szükségletet (jellemzően réti szénát) is figyelembe veszi:

a) A szakaszos legeltetési módnál a számításaink szerint 100 ha legelő mellett mintegy 40 ha kaszáló ill. réthasznosítású gyepről van szükség ahhoz, hogy az állatok egész évi szalastakarmány-szükséglete a gyepről biztosítható legyen, ezért 0,714-es szorzóval beszoroztuk a legeltetési idő alatti ÁE értékét.

b) A szabad legeltetési módszer alkalmazásakor pedig nem a 200 napos, hanem a 365 napos szárazanyag szükséglettel kell elosztani az éves szárazanyaghozamot.

A magyarországi gyepek átlagos állattartó képességét a 17. táblázat mutatja be.

17. táblázat: ÁE-értékek a gyepek teljes (bruttó) hozama alapján, szabad legeltetést feltételezve, az év 365 napjára vonatkozóan

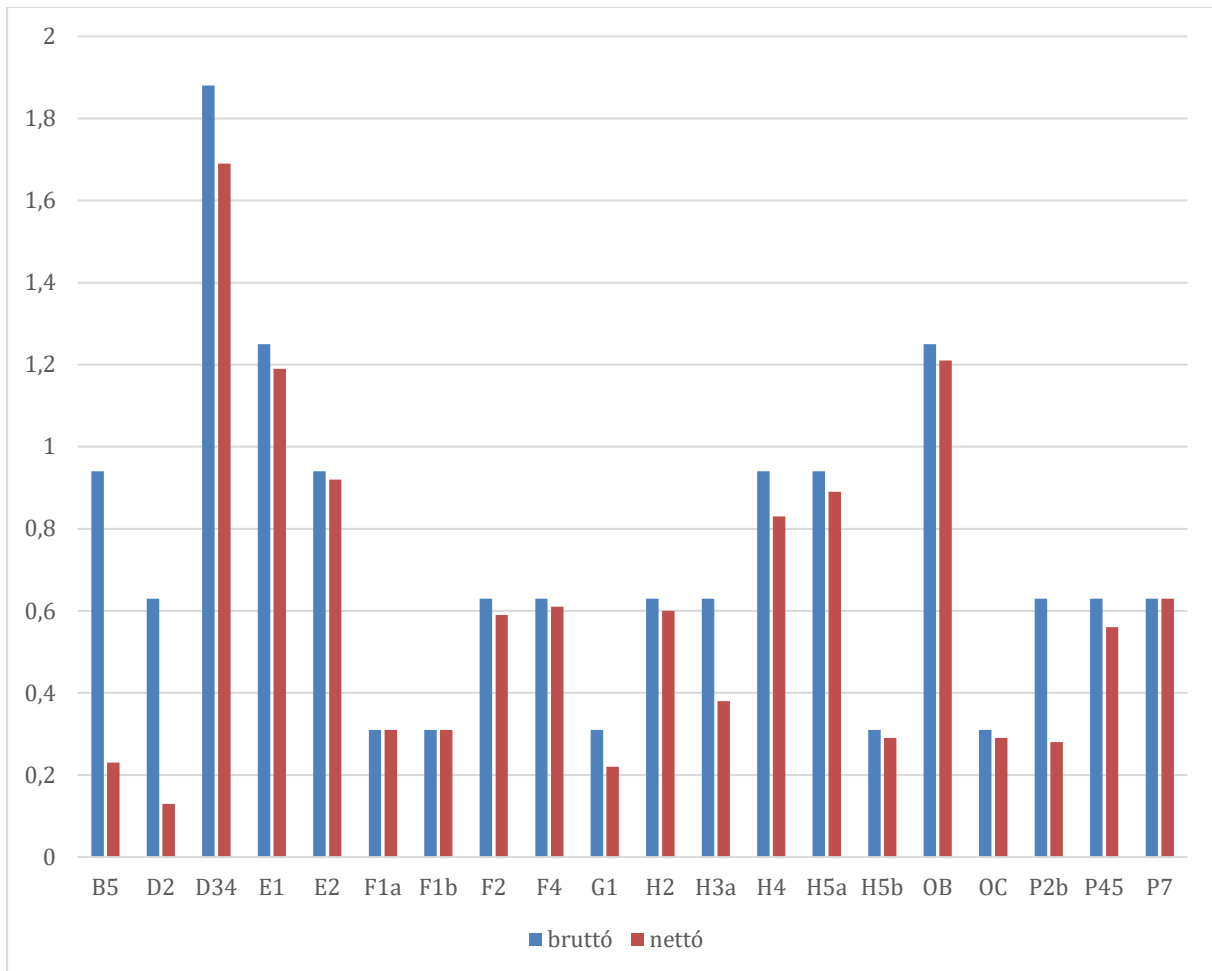
Gyeptípus	Gyeptípus megnevezése	Bruttó ÁE 365 napra számítva (ÁE/ha)	
		alsó értéken	felső értéken
B5	Nem zsombékoló magassárrétek	0,67	0,89
D2	Kékperjés rétek	0,45	0,67
D34	Mocsárrétek	1,34	1,79
E1	Franciaperjés rétek	0,89	1,12
E2	Veres csenkeszes rétek	0,67	0,89
F1a	Ürmöspuszták	0,22	0,45
F1b	Cickóros puszták	0,22	0,45
F2	Szikes rétek	0,45	0,67
F4	Üde mézpázsitos szikfokok	0,45	0,67
G1	Nyílt homokpusztagyep	0,22	0,45
H2	Felnyíló, mészkedvelő lejtő- és törmelékgyep	0,45	0,67
H3a	Köves talajú lejtősztyep	0,45	0,67
H4	Erdőssztyeprétek, félszáraz irtásrétek, száraz magaskórósok	0,67	0,89
H5a	Lősztyep, kötött talajú sztyeprétek	0,67	0,89
H5b	Homoki sztyeprétek	0,22	0,45
OB	Jellegtelen üde gyep	0,89	1,34
OC	Jellegtelen száraz- félszáraz gyep	0,22	0,45
P2b	Galagonyás-kökényes-borókás száraz cserjések	0,45	0,67
P45	Fáslegelő, fáskaszáló, legelőerdő, gesztenyeliget	0,45	0,89
P7	Hagyományos fajtájú, extenzíven művelt gyümölcsösök	0,45	0,89

Nyilvánvaló, hogy a száraz ökológiai fekvésű élőhelyek (gyeptípusok) kevesebb állategység szalastakarmányigényét képesek biztosítani, mint az üde és nedves gyep. Ezeknek a valós állattartó képességében azonban más arányok alakulnak ki, hiszen a növényállományban eltérő arányban találunk az állatok számára takarmányt nem jelentő, nem ehető növényeket. A gyep valós, nettó hozamadatairól a 18. táblázat ad tájékoztatást.

18. táblázat: ÁE-értékek a gyepek valós (nettó) hozama alapján:

Gyeptípus	Gyeptípus megnevezése	Nettó ÁE 365 napra számítva (ÁE/ha)	
		alsó értéken	felső értéken
B5	Nem zsombékoló magassárrétek	0,17	0,22
D2	Kékperjés rétek	0,09	0,13
D34	Mocsárrétek	1,21	1,61
E1	Franciaperjés rétek	0,85	1,06
E2	Veres csenkeszes rétek	0,66	0,88
F1a	Ürmöspuszták	0,22	0,44
F1b	Cickóros puszták	0,22	0,44
F2	Szikes rétek	0,42	0,63
F4	Üde mézpázsitos szikfokok	0,44	0,66
G1	Nyílt homokpusztagyepék	0,16	0,32
H2	Felnyíló, mészkedvelő lejtő- és törmelékgyepék	0,43	0,64
H3a	Köves talajú lejtősztyepék	0,27	0,40
H4	Erdőssztyepprétek, félszáraz irtásrétek, száraz magaskórósok	0,59	0,79
H5a	Lőszgyepék, kötött talajú sztyepprétek	0,64	0,85
H5b	Homoki sztyepprétek	0,21	0,42
OB	Jellegtelen üde gyepék	0,87	1,30
OC	Jellegtelen száraz- félszáraz gyepék	0,21	0,42
P2b	Galagonyás-kökényes-borókás száraz cserjések	0,20	0,30
P45	Fáslegelők, fáskaszálók, legelőerdők, gesztenyeligetek	0,40	0,80
P7	Hagyományos fajtájú, extenzíven művelt gyümölcsösök	0,44	0,88

A 24. ábra példáján látható, hogy a gyeptípusok eltartóképessége között nagy különbségek vannak a 0,1 és az 1,7 ÁE/ha értékhatárok között, amennyiben a valós eltartóképességet értékeljük. Márpedig a minőség figyelembevétele nélkül téves következtetéseket vonhatnánk le, hiszen a teljes termésmennyiségnek bizonyos gyepekben akár a négyötöde is legeletlenül marad (B5 Nem zombékoló magassásrétek, D2 Kékperjés rétek). (16. ábra)

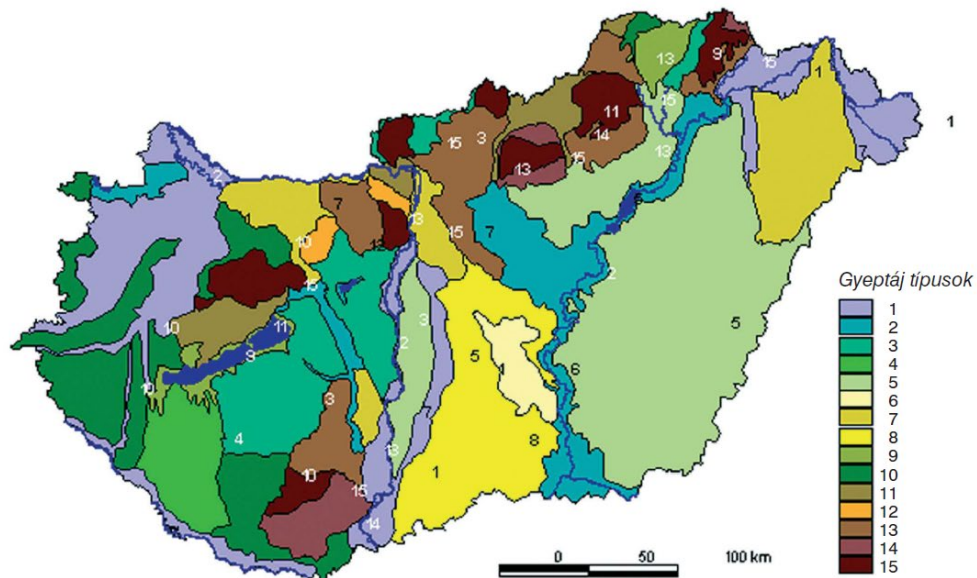


16. ábra: A gyeptípusok legeltetési idény alatti bruttó és nettó hektáronkénti állattartó képességének összehasonlítása

A gyepozam-adatok területhez rendelése

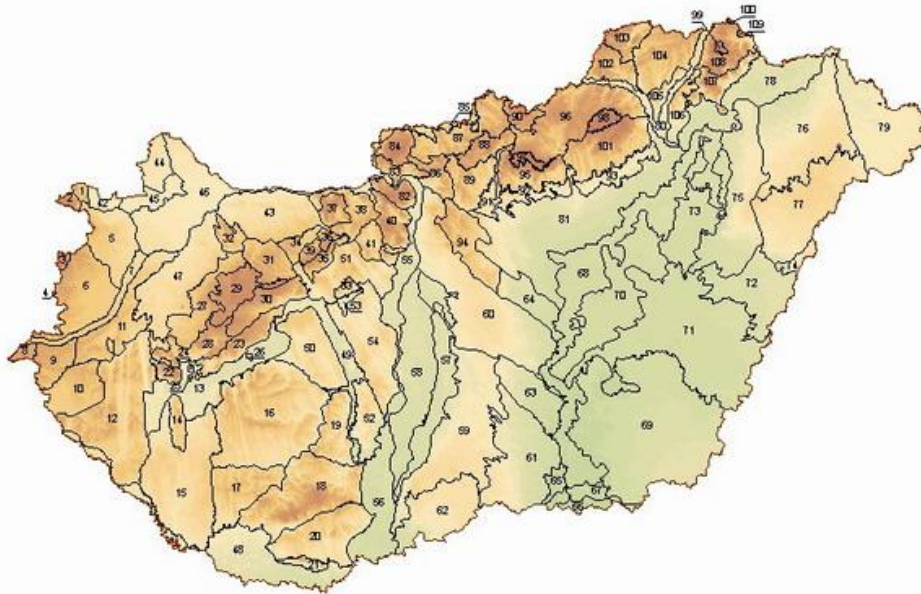
A térképes értékelés során az ÁNÉR élőhelykategóriák használata feltételezi, hogy tudnunk kell mely élőhelykategóriák az országban hol találhatóak. Ennek meghatározásához az ÖK MÉTA adatbázisának szakértőivel (Dr. Molnár Zsolt, Dr. Bölöni János) történtek egyeztetések. Az egyeztetések során körvonalazódott, hogy a MÉTA adatbázis felhasználható lehet az ÁNÉR területek térbeli meghatározásához. A MÉTA térképezés az ország közel teljes területét mérte fel (körülbelül 95%-át). Meg kell jegyeznünk, hogy az adatbázis 2003 és 2006 között térképezett adatokat tartalmaz, azóta azonban nem készült frissebb adatokra épülő felmérés, amely országos lefedettségű és hasonló részletességű lenne (www.novenyzetiterkep.hu). A MÉTA program során keletkezett ÁNÉR adatokat az adatbázist üzemeltetők kérésének megfelelően szintén aggregált formában tudtuk felhasználni. Korábban, az 1. ütemben két út körvonalazódott az aggregálás szintjének meghatározásához. Ideális esetben a

növénytermesztéshez hasonlóan az ÁNÉR adatokat is képesek lennének MePAR fizikai blokk szintjén meghatározni. Mivel ez mégsem volt lehetséges, a szakirodalomban talált gyeptajkategóriákat szerettük volna alkalmazni. Dr. Horváth András, Dr. Bölöni János és Dr. Molnár Zsolt által publikált könyvfejezetben Magyarország területét gyeptájakra osztják, amelyek földrajzi, környezeti, természeti szempontból viszonylag homogén egységeknek tekinthetők, és meghatározhatók rajta jellemző ÁNÉR típusok (Viszló L. 2010.) (17. ábra)



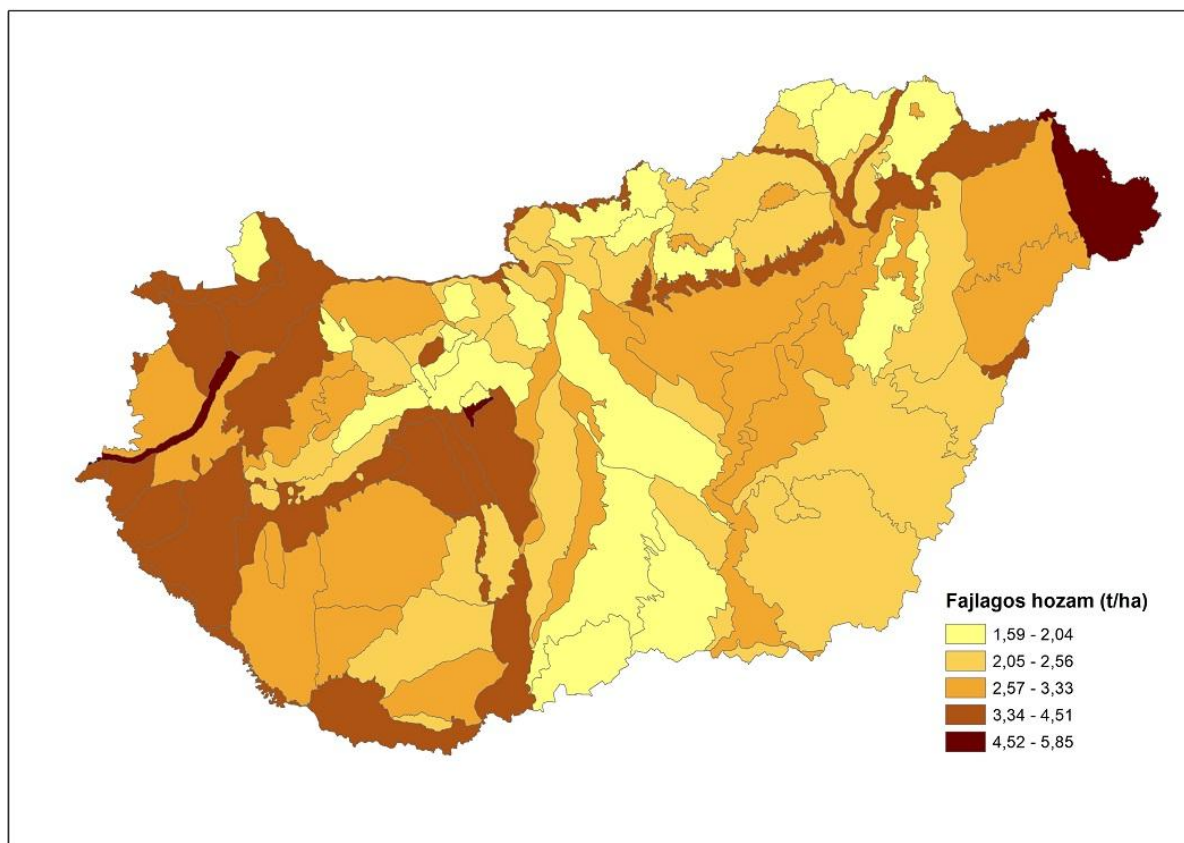
17. ábra: Gyeptáj típusok (forrás: Viszló L. (2010.))

A 2. ütemben a fenti területkoncepció megváltozott. Dr. Horváth Ferencsel és Dr. Molnár Zsolttal (MTA ÖK) történt további egyeztetések nyomán felmerült, hogy használjuk a MePAR fizikai blokkok és a gyeptájak lehatárolása helyett inkább a vegetációs tájbeosztás rendszerét. A koncepció módosítására elsősorban azért volt szükség, mert egyrészt a MePAR fizikai blokkok használatát már a szántók esetében is elvetettük, és továbbá mert kiderült, hogy a gyeptáj kategóriák meghatározásakor csak a természetközeli gyeptípusokat vették figyelembe. Mezőgazdasági szempontból azonban a nagy területeket lefedő, kevésbé természetközeli gyepek is jelentősek, használatban vannak (tipikusan ilyenek az OB, OC kategóriák). A 1:200.000-es vegetációs szempontú tájbeosztás a MÉTA program keretében került kidolgozásra, térinformatikai állománya a www.novenyeterkep.hu honlapon szabadon elérhető (Molnar mtsai. 2008.) (18. ábra).



18. ábra: Magyarország vegetációtájai (forrás: <https://www.novenyzetiterkep.hu/node/50#t%C3%A9rk%C3%A9p>)

A beosztás 2008-ban készült és összesen 109 vegetációtájat foglal magában (ezek 91 vegetációs tájcsoporthoz tartoznak). A térkép elsődleges célja a MÉTA felmérés eredményeinek reprezentatívabb megjelentetése, valamint megalapozottabb tájleptéki elemzések lehetővé tétele volt. Mivel döntően florisztikai alapon készült, ezért jól tudtuk használni a projektben a gyepterületek értékeléséhez. Az egyes vegetációs tájakon így meghatározhatók a MÉTA-adatbázis segítségével azok a mezőgazdaság szempontjából releváns ÁNÉR kategóriák, amelyek a legnagyobb kiterjedésben vannak jelen. A 3. ütemben elkészült az egyes MÉTA-adatok vegetációs tájak szintjén történő lekérdezése. Minden kiválasztott gyepes ÁNÉR kategória esetében megtörtént a vegetációs tájra vonatkozó összterület meghatározása is. Ezekhez a területadatokhoz már hozzárendelhetők voltak a fent meghatározott gyepfajlagok. A gyepfajlagok közül a nettó, éves hozamintervallumok középértékeit (átlagát) vettük figyelembe (8. táblázat). Mivel a táblázatban szereplő intervallumok szélső értékeit alapvetően az időjárási körülmények, illetve a csapadék határozza meg, a középérték figyelembevétele azért is indokolt, mivel a vizsgált év(2016) időjárási szempontból viszonylag átlagosnak volt tekinthető. Vegetációs tájként összegeztük az egyes ÁNÉR gyepterületek becsült hozamadatait, majd az így kapott össz-hozamot elosztottuk a vegetációs táj területnagyságával, hogy megkapjuk az egyes vegetációs tájakra jellemző fajlagos hozamadatokat (19. ábra). Országos szinten így átfogó képet kaphatunk, és az egyes vegetációs tájak könnyebben értékelhetők és összehasonlíthatók lesznek.



19. ábra: A vegetációs tájak fajlagos gyephozam adatai

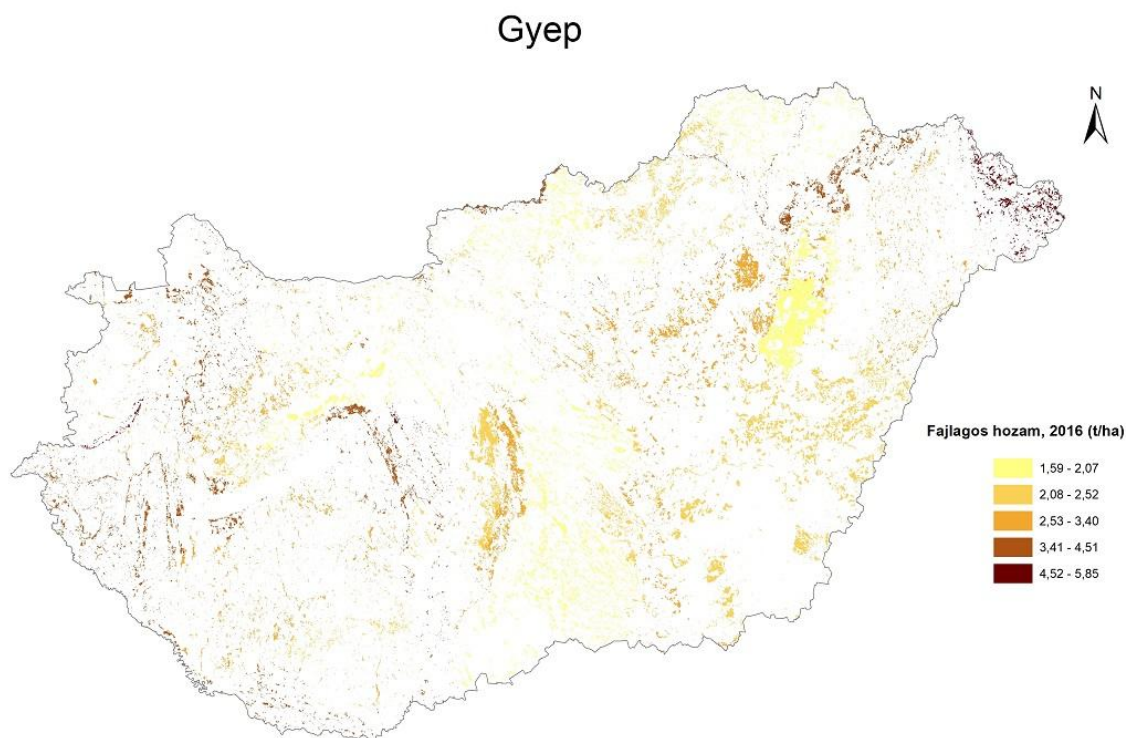
A vegetációs tájakra megállapított hozamfedvényt a 2016-ban gyepként hasznosított területekre értelmeztük. Ehhez a Nemzeti Földügyi Központtól kapott, a talajértékszám (kb. 100 m-es) rácsához rendelt, 2016. évi Egységes Kérelemben bejelentett gyepterületeket válogattuk le, egész pontosan az alábbi területhasznosítási típusokat (19. táblázat).

19. táblázat: Gyep hasznosítású területkategóriák

Hasznosítási kód	Megnevezés	Definíció
ALL01	Állandó gyep (legeltetett)	Gyep vagy egyéb egynyári takarmánynövények természetes (vetés nélküli) vagy művelés útján(vetéssel) történő termesztésére használt, a mezőgazdasági üzem vetésforgójában legalább öt éve nem szereplő, az őszi tisztító kaszáláson kívül legfeljebb évi egy kaszálás mellett legeltetésre hasznosított földterület.
ALL02	Állandó gyep (kaszált)	Gyep vagy egyéb egynyári takarmánynövények természetes (vetés nélküli) vagy művelés útján(vetéssel) történő termesztésére használt, a mezőgazdasági üzem vetésforgójában legalább öt éve nem szereplő, kizárólag kaszálással hasznosított földterület.

GYE01	Ideiglenes gyepek (legeltetett)	Olyan gyepek vagy egyéb egynyári takarmánynövény fajokból álló vetés nélküli vagy vetéssel történő termesztésre használt földterületek, melyek a telepítéstől számítottan 5 évnél fiatalabbak, és nem állandó gyepek visszaállítási kötelezettségük miatt kerültek telepítésre.
GYE02	Ideiglenes gyepek (kaszált)	Olyan gyepek vagy egyéb egynyári takarmánynövény fajokból álló vetés nélküli vagy vetéssel történő termesztésre használt földterületek, melyek a telepítéstől számítottan 5 évnél fiatalabbak, és nem állandó gyepek visszaállítási kötelezettségük miatt kerültek telepítésre.

A vegetációs tájakra becsült gyephozam adatok és az Egységes Kérelem adatainak felhasználásával készült térképet a 20. ábra mutatja.



20. ábra: Az Egységes Kérelemben bejelentett gyepterületek becsült fajlagos gyephozam adatai

3.3.2.4.3. Tenyésztett állatok és termékeik ökoszisztéma-szolgáltatás értékelése a 3. szinten

3.3.2.4.3.1. A 2016. évi állatállomány meghatározása

A Tenyésztett állatok és termékeik ÖSz értékelése a 3. aktuális szinten a növénytermesztés értékeléséhez hasonlóan a 2016-os évre vonatkozóan történt meg.

A potenciális szinten tudunk „potenciális állatokat” rendelni a területekhez, így térképen is tudjuk azokat ábrázolni, de az aktuális szinten, ahol a tényleges termőterületeket vizsgáljuk, nem tudjuk meghatározni az állatenyésztés helyét. Nem tudjuk, hogy pontosan melyik területről származik a takarmány, és azt melyik telepen, milyen állat fogja fogyasztani. Ezért a 3. szinten országos szinten táblázatos formában adjuk meg az adatokat.

A 2016. évi állatlétszámok adatainak összegyűjtését, az adatok felhasználhatóságának vizsgálatát és validálását Dr. Molnár András agrárközgazdasági szakértő végezte. Az állatlétszámok meghatározásának módszertanát részletesen, az általa készített külön mellékletben közöljük (4. számú melléklet).

Az állatlétszám adatokhoz az alábbi adatforrásokat használtuk fel:

- Az állatlétszám adatok szarvasmarha esetében a NÉBIH által működtetett Egységes Nyilvántartási és Azonosítási Rendszer (ENAR) 2016. évi havi bontású Vezető Információs Rendszer (VIR) kimutatásai alapján történtek.
- Sertés esetében a létszámadatok meghatározása a malac, süldő és hízó esetében az AKI által végrehajtott statisztikai adatgyűjtés, a vágási statisztika alapján történt. A koca esetében a létszám a Magyarországi Sertésenyésztők és Sertéstartók Szövetségének (MSTSZ) elmúlt két éves adatközlése alapján került meghatározásra (Horváth I. és Fitos G. 2017).
- A juh esetében a KSH június 1. és december 1. állomány átlaga alapján került megállapításra a létszám (Fekete G. 2017).
- Húshasznú vagy pecsenye baromfi esetében - házityúk/házilúd/kacsa/pulyka - szintén a vágóállat statisztika alapján határoztuk meg (Fekete G. 2017).

Az adatokat jelen esetben is „évesíteni” kellett, azaz az 1 évnél rövidebb életsiklusú állatok esetében a termelési ciklusokat 1 évre vetítve vettük figyelembe, így éves átlagos létszámadatokat közlünk. Az export-import folyamatoktól a 2. szinthez hasonlóan jelen esetben is eltekintünk. A 2016. évi éves, átlagos állatlétszámadatokat, és az állategységben kifejezett adatokat a 20. táblázat tartalmazza.

20. táblázat: állatlétszám adatok 2016-ban létszámadatokkal és állategységben kifejezve

	össz. állat- létszám 2016-ban	összesített állategység (ÁE)
Szarvasmarha	946965	727744
Tej- és kettős hasznú szarvasmarha		
borjú 6 hónapos korig	108794	43518
növendék 6-24 hónapos korban	221535	132921
tejelő tehén (tejhasznú és kettőshasznú)	323090	323090
Húshasznú szarvasmarha		
borjú 6 hónapos korig	50661	20265
növendék 6-24 hónapos korban (extenzív hizlalás+ legeltetés)	87336	52402
24 hónapos kortól idősebb szarvasmarha (anyatehén)	155549	155549
Juh	1196400	179460
anyajuh	807100	121065
egyéb juh	389300	58395
Sertés	2008451	383826
tenyészkoca malacok nélkül (75% vemhes és 25% szoptató)	203966	101983
hízósertés 50 kg élősúly felett	768885	153777
süldő (25-50 kg élősúlyban) és tenyészszüldő	645979	96897
szopós és választott malac	389621	31170
Baromfi	34 470 076	566 596
pecsenyecsirke (tyúk) vegyes korcsoportban	15 954 270	159543
tojótyúk	11 009 200	220184
pulyka (vegyes korcsoportban)	2 817 006	84510
lúd (vegyes korcsoportban)	856 681	25700
kacsa (vegyes korcsoportban)	3 832 919	76658

Az értékelés során Dr. Orosz Szilvia a potenciális szinten alkalmazott összefüggések felhasználásával kiszámította a 2016. évi aktuális állatállomány modellezett takarmányigényét is (21. táblázat). A számítás részletes leírását a 3. melléklet tartalmazza.

21. táblázat: Szemes terményekre és melléktermékekre vonatkozó takarmányigény 2016-ban (tonna/állategység/2016)

	szárított kukorica	őszi árpa	búza	napra-forgó	repce	kukorica-szilázs
Szarvasmarha						
Tej- és kettős hasznú szarvasmarha						
borjú 6 hónapos korig	79419	0	0	38916	0	198549
növendék 6-24 hónapos korban	80860	40430	0	47546	0	808603
tejelő tehén (tejhasznú és kettőshasznú)	471711	117928	117928	231139	195760	2358557
Húshasznú szarvasmarha						
borjú 6 hónapos korig	46228	0	0	18122	0	92457
növendék 6-24 hónapos korban (extenzív hízalás+legeltetés)	31878	0	0	31240	0	159388
24 hónapos kortól idősebb szarvasmarha (anyatehén)	56775	0	0	0	0	283877
Szarvasmarha összesen	766873	158358	117928	366962	195760	3901431
Juh						
anyajuh	294592	0	0	5774	0	0
egyéb juh	71047	0	0	1393	0	0
Juh összesen	365639	0	0	7167	0	0
Sertés						
tenyészkoca malacok nélkül (75% vemhes és 25% szoptató)	81892	44669	0	29183	24717	0
hízósertés 50 kg élősúly felett	280643	140322	140322	110012	46587	0
süldő (25-50 kg élősúlyban) és tenyészszüldő	188626	70735	70735	46213	39140	0
szopós és választott malac	56885	28442	28442	27873	23607	0
Sertés összesen	608046	284167	239499	213282	134050	0

	szárított kukorica	őszi árpa	búza	napraforgó	repce	kukorica-szilázs
Baromfi						
pecsenyecsirke (tyúk) vegyes korcsoportban	152515	0	45755	23914	20254	0
tojótyúk	180826	0	60275	118140	100057	0
pulyka (vegyes korcsoportban)	185077	0	36211	18926	16029	0
lúd (vegyes korcsoportban)	46903	0	10051	13133	11123	0
kacsa (vegyes korcsoportban)	179873	0	38544	50365	42656	0
Baromfi összesen	745195	0	190836	224478	190119	0

3.3.2.4.3.2. Állati termékek az aktuális szinten, 2016-ban

Az állati termékek esetében a KSH adatbázisát vettük figyelembe, mivel ebben az adatbázisban országos, teljes körű adatok állnak rendelkezésre (22. táblázat).

22. táblázat: Elsődleges állati termékek 2016-ban, a KSH adatai szerint

Gazdasági állatfajok	Termék mennyisége
Sertés	
Vágóállat-termelés	595549 tonna
Tyúk	
Árutojás	2 527,2 millió db
Vágóállat-termelés	507322 tonna
Pulyka	
Vágóállat-termelés	150011 tonna
Kacsa	
Vágóállat-termelés	128213 tonna
Lúd	
Vágóállat-termelés	44068 tonna
Juh	
Vágóállat-termelés	19277 tonna
Tejtermelés	1611,5 liter
Gyapjútermelés (nyers)	3739 tonna
Szarvasmarha	
Vágóállat-termelés	91819 tonna
Tejtermelés	1 867,8 millió liter

forrás: KSH, 4.1.23. Élő állatok és állati termékek termelése, felhasználása (2013–)
https://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_oma001a.html

3.3.3. Piaci árak meghatározása

A Szakmai Munkacsoporton belül úgy gondoltuk, hogy egy esetleges további, későbbi értékeléshez hasznos lehet meghatározni a vizsgált növényfajok és az elsődleges állati termékek esetében a 2016. évben jellemző piaci árakat is. Jelen részfeladatot a NAIK AKI végezte el, Dr. Gaál Márta irányításával.

Az árakkal kapcsolatban több adatforrást megvizsgáltunk. A KSH publikus adatai csak a fontosabb növényfajokra tartalmazznak felvásárlási árakat, ami a vizsgált 18 fajból csak 7-et fed le (http://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_qsma002a.html). A Piaci Árinformációs Rendszer (PÁIR) (http://repo.aki.gov.hu/2625/1/Termekpalya_2016_web_pass.pdf) sem fed le a vizsgált növények teljes körét. A növényfajokra vonatkozóan kézenfekvőnek tűnik az MKR referenciaárak alkalmazása (https://www.kormany.hu/download/d/ce/71000/Referenciaarok_2018-karenyhitesi-evben.xlsx), mivel a hozam adatok is ebből a rendszerből származnak. A tesztüzemi rendszer ágazati adatai ([http://repo.aki.gov.hu/3197/1/2018_AI_03_Agazatok_kiadvany_KÖLTSÉGÉS JÖVEDELEMHELYZETE_VEDELEMHELYZETE_web_pass.pdf](http://repo.aki.gov.hu/3197/1/2018_AI_03_Agazatok_kiadvany_KOLTSÉGÉS_JÖVEDELEMHELYZETE_VEDELEMHELYZETE_web_pass.pdf)) azonban nagyon hasonló eredményt adnak az országos értékesítési átlagárak alapján (23. táblázat).

23. táblázat: A vizsgált növényfajok ára 2016-ban

Növény	Hasznosítási kód	MKR Referenciaár (Ft/t)	Tesztüzemi ágazati országos értékesítési átlagár (Ft/t)
őszi búza	KAL01	39 000	40 797
őszi árpa	KAL17	35 500	37 127
kukorica	KAL21	39 000	40 687
napraforgó	IND23	99 000	104 070
őszi káposztarepce	IND03	109 000	109 286
burgonya	BUR01	79 000	69 481
csemegekukorica	KAL23	36 000	37 164
fűszerpaprika	VEG44	120 000	126 216
görögdinnye	FRU01, FRU02	34 000	36 081
pattogatni való kukorica	KAL22	136 000	89 922
zöldborsó	PIL07	87 000	79 542
alma	ULT01	34 000	44 050
bodza	FRU15, FRU16	180 000	14 1235
dió	ULT08	420 000	564 029
kajszibarack	ULT04	153 000	228 916
meggy	ULT16	127 000	126 897
szilva	ULT06	69 000	59 381
szőlő	ULT19, ULT20	93 000, 93 000	100 558

A KSH (http://repo.aki.gov.hu/2625/1/Termekpalya_2016_web_pass.pdf) valamint a PÁIR az állatok, valamint állati termékek esetén sem fedi le a vizsgált termékek teljes körét, így itt egyértelműen a tesztüzemi rendszer ágazati adatai bizonyultak megfelelőnek ([http://repo.aki.gov.hu/3197/1/2018_AI_03_Agazatok kiadvany KÖLTSÉGÉS JÖVEDELEMHELYZETE_VEDELEMHELYZETE_web_pass.pdf](http://repo.aki.gov.hu/3197/1/2018_AI_03_Agazatok_kiadvany_KOLTSÉGÉS_JÖVEDELEMHELYZETE_VEDELEMHELYZETE_web_pass.pdf)) (24. táblázat).

24. táblázat: A vizsgált állatok (élő súly) és állati termékek átlagára 2016-ban

Állati termék	Ár mértékegység	Tesztüzemi ágazati országos értékesítési átlagár
Tehéntej	Ft/liter	78,87
Húshasznú szarvasmarha vágóállat	Ft/kg	606,54
Sertés vágóállat	Ft/kg	361,99
Étkezési tyúktojás	Ft/db	24,00
Csirke vágóállat	Ft/kg	257,90
Pulyka vágóállat	Ft/kg	383,90
Kacsa vágóállat	Ft/kg	282,82
Liba vágóállat	Ft/kg	583,16
Bárány	Ft/kg	810,48
Növendék juh	Ft/kg	639,01

Mivel a tesztüzemi rendszer ágazati adatai a növénytermesztés és állattenyésztés kapcsán is tartalmazzák a szükséges árakat, célszerű egységesen ezt az adatbázist használni.

3.3.4. Nettósítás

Az értékelés során felmerült, hogy az ellátó szolgáltatások esetében külön vizsgáljuk az ember hozzájárulásának mértékét a termeléshez (nettósítás). Az agrár-ökoszisztémák által nyújtott szolgáltatások – különösen az ellátó funkcióval bírók – erősen ember által befolyásoltak. Az emberi közreműködés különválasztásával értékelhetjük, hogy maga az ökoszisztéma milyen szerepet tölt be a termés hozamok tekintetében - így meghatározható lenne a szűkebb értelemben vett, az ökoszisztémák által valóban hozzáadott érték, a nettó ökoszisztéma-szolgáltatás. Az elemzés 2. ütemben felmerült, hogy az AgroMo-modell is alkalmas lehet a nettósított adatok kalkulációjára. A modellt kidolgozó szakértők szerint azonban még ez a modell sem képes szimulálni az emberi közreműködés mértékét úgy, hogy a kapott adatok valamilyen releváns, értelmezhető eredményt adjanak. Noha világos, hogy így az antopogén hatásokkal együtt számított értékelést tudunk elvégezni, a NÖSZTÉP projekt jelen szakaszában adathiány miatt el kellett tekintenünk a nettósítástól. A projekt esetleges folytatásában azonban nagyobb hangsúlyt kaphat ez a kutatási irány: áttekinthetjük a kapcsolódó nemzetközi kutatásokat, eredményeket. Meg kell vizsgálni emellett azt is, hogy milyen következtetések vonhatók le ezekből az eredményekből, mekkora az egyes területeken az emberi beavatkozás valós mértéke, mire használhatók fel az eredmények és mik annak korlátai.

3.3.5. A projekt keretein túlmutató további értékelési javaslatok

A fent leírt értékelési módszerek elsősorban hozam adatokkal (tonna/hektár) operálnak, de nem szolgáltatnak adatot arról, hogy mennyi a hozzáadott emberi input (agrotechnika, tápanyagutánpótlás, növényvédelem, öntözés stb.) sem arról, hogy az adott mennyiségben termesztett termék milyen minőségű. A termék minősége (pl. beltartalmi érték) nagyban meghatározza ugyanakkor, hogy az adott élelmiszer milyen módon és mértékben járul hozzá az emberi jóllét megteremtéséhez. Ez a megközelítés a termék szempontjából jellemzi a szolgáltatást.

A terület szempontú megközelítésben a termesztéstechnológia összehasonlítása történhet meg. Ehhez meg kellene tudnunk határozni a konvencionális és ehhez képest környezetkímélőbb, természetközeli termesztéstechnológiával rendelkező területeket és a technológiákat. A természetközeli, környezetkímélő (extenzív) termelésnek nagyon sok lehetséges formája, típusa van, mint például az Agrár-környezetgazdálkodási programban részt vevő területek, ökológiai gazdálkodás alatt álló területek, a védett területek, a Natura 2000 területek, vagy akár a nitrátérzékeny területek. Javaslatunk szerint az ökológiai gazdálkodás alatt álló területeket és termékeket lenne legcélszerűbb összehasonlítani a konvencionális gazdálkodásból származókkal. Emellett érvként hozható fel, hogy az ökológiai gazdálkodás mögött Európai Unió szinten egységes jogszabályi háttér áll, az alapelőírások jó ideje meghatározottak, időben alapvetően nem változtak, a többi természetközeli gazdálkodási típushoz képest pedig több adat és tapasztalat áll rendelkezésre a témában. Az ökológiai gazdálkodás szabályai meghatározott keretet adnak a termesztéstechnológiára, alkalmazott inputanyagok körére is, azaz a terület „kezelése” összehasonlítható a konvencionális területekével. Az ökológiai gazdálkodás hatása talán a legjelentősebb a mezőgazdasági területekre, az ökoszisztéma-szolgáltató képességére, ezért az összehasonlítás során a konvencionális területekhez képest pontosabb értékelésre adhat lehetőséget. E mellett szól továbbá, hogy a termékeken feltüntetésre kerül, hogy bio termékek, ezért a módszer a terület alapú megközelítés mellett a termék szintű összehasonlítására is

lehetőséget kínálhat. A fenti javaslat ellenére azonban nem látjuk egyértelműnek, hogy milyen típusú használat lenne a legalkalmasabb a konvencionális területekkel való összehasonlításra.

A fenti kérdések vizsgálatára a jövőben egyszer remélhetőleg folytatódó program adhat majd lehetőséget.

4. Összegzés

Az Élelmiszertermelés Szakmai Munkacsoport elsődleges célja az volt, hogy meghatározza mekkora területen és volumenben történik Magyarországon az élelmiszer célú növénytermesztés és állattenyésztés. Vizsgáltuk egy adott év (2016-ban) adatait, továbbá megtároztuk, hogy milyen elméleti maximumértékek állapíthatók meg (potenciális értékek). Az elemzést elvégeztük a szántóterületekre, gyepekre és ültetvényekre, a tenyésztett állatokra (legeltetett és istállózott technológiával tartottakra egyaránt) és az elsődleges állati termékekre is.

A projektben ki kellett választanunk az élelmiszertermelés, mint ökoszisztéma-szolgáltatás állapotát leginkább meghatározó jellemzőt: mivel a termelés elsősorban a talajjal, mint környezeti elemmel tart kapcsolatot, ezért a talajértékszám térképet választottuk, mint az állapotot leíró mutatót.

Az élelmiszertermelés, mint ökoszisztéma-szolgáltatás a projektben mint ellátó, és egyben természeti erőforrásokat felhasználó szolgáltatásként került értékelésre. A tanulmányban összegeztük az eredményeinket, azaz feltérképeztük, hol milyen növénykultúrákat termelnek, és azoknak adott területen mekkora a terméshozama. Ezzel meghatároztuk, hogy a termelés milyen és mennyi élelmiszerrel járul hozzá az emberi jólléthez, amelynek vizsgálata a projekt kerete és alapvető célja.

A tanulmányban ismertetett eredmények a szintézis projektszakaszban kerülnek továbbfejlesztésre, átfogó értékelésre. A szintézis során az adatsorok, térképek a projektben vizsgált többi ökoszisztéma-szolgáltatás eredményeivel, adataival együtt kerülnek elemzésre. Az együttes vizsgálat megmutathatja, hogy az élelmiszertermelésnek, mint ellátó szolgáltatásnak milyen kapcsolata van hirtológiai, klimatikus, pollinációs, kulturális, vagy rekreációs ökoszisztéma-szolgáltatásokkal. Ugyanilyen fontos, hogy az eredményeket a szintézis során összevessük az alapállapot-értékelés eredményeivel, kiemelten a természetvédelmi vonatkozású adatsorokkal, térképekkel. Az elemzések a különféle ökológiai jellemzők, ökoszisztéma-szolgáltatások közti összefüggéseket, pozitív, vagy negatív korrelációkat, mintázatokat mutathatnak meg, amelyek alapján remélhetőleg gyakorlati természetvédelmi relevanciájú következtetések is megfogalmazhatók lesznek.

Irodalomjegyzék:

- Agrárminisztérium honlap: Mezőgazdasági kockázatkezelési eszközök Magyarországon, <https://www.kormany.hu/hu/foldmuvelesugyi-miniszterium/agrargazdasagert-felelos-allamtitkarsag/mezogazdasagi-kockazatkzezes-es-megelozes> (letöltés: 2019.08.26.)
- Ángyán, J., Dorgai, L., Halász, T., Janowszky, J., Makovényi, F., Ónodi, G., Podmaniczky, L., Szenci, G., Szepesi, A. & Veöreös, G. (1998): Az országos területrendezési terv agrárvonatkozásainak megalapozása. Agrárgazdasági Kutató és Informatikai Intézet, Budapest.
- Barcza, Z. és Fodor, N. [szerk.] 2018. Az AgroMo megközelítés: integrált biogeokémiai és mezőgazdasági modellrendszer kialakítása a hazai agroklimatológiai környezetben - modellfejlesztés és megfigyelőrendszer kapcsolata és együttműködése.
- Becerra-Jurado et al. 2015: Mapping and assessing ecosystems and their service sin Luxembourg – Assessment results.
- Bene E., Németh Sz., Kálmán Á., Keszthelyi Sz., Ehretné Berczi I., Boldog V., Páll Zs. (2017): A magyar mezőgazdaság és élelmiszeripar számokban 2016., NAK, Budapest
- Fekete Géza (AKI), (2017): STATISZTIKAI JELENTÉSEK VÁGÓHIDAK ÉLŐÁLLAT-VÁGÁSA 2016. I–XII. hónap, kiadvány, X. évfolyam 1. szám 2017)
- Fórizsné Máté F. & Stefanovits P. (1972): Talajbonitáció, földértékelés, Agrártudományi közlemények, 30 (3), pp. 359-378.
- Haines-Young, R.H.; Potschin, M.P. 2010. The Links between Biodiversity, Ecosystem Services and Human Well-Being. In Ecosystem Ecology: A New Synthesis; Raffaelli, D.G., Frid, C.L.J., Eds.; Cambridge University Press: Cambridge, UK, p. 162.
- Horváth István és Fitos Gábor (2017. szeptember 22.): Tájékoztató a Magyarországi Sertésenyésztők és Sertésstartók Szövetségének elmúlt kétéves munkájáról, aktuális stratégiai célok, jövőbeni feladatok, OMÉK, Budapest, ppt)
- Kemény Gábor, Lámfalusi Ibolya [szerk.] (2018): Az Agrár-Kockázatkezelési Rendszer Működésének Értékelése 2017, Agrárgazdasági Információk, Agrárgazdasági Kutató Intézet
- Maes J, Teller A, Erhard M, Grizzetti B, Barredo JI, Paracchini ML, Condé S, Somma F, Orgiazzi A, Jones A, Zulian A, Vallecilo S, Petersen JE, Marquardt D, Kovacevic V, Abdul Malak D, Marin AI, Czúcz B, Mauri A, Löffler P, Bastrup-Birk A, Biala K, Christiansen T, Werner B (2018) Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services: An analytical framework for ecosystem condition. Publications office of the European Union, Luxembourg.
- Máté, F. (1960): Megjegyzések a talajok termékenységük szerinti osztályozásához, Agrokémia és Talajtan, 9, pp. 419–426.
- Molnar, Cs és mtsai. (2008): VEGETATION-BASED LANDSCAPE REGIONS OF HUNGARY, Acta Botanica Hungarica 50 (Suppl.), pp. 47–58.
- Mueller L., Schindler U., Mirchel W., Sheperd T. G., Ball B. C., Helming K., Rogasik J., Eulenstein F., Wiggering H. (2010): Assessing the productivity function of soils. A review, Agronomy for Sustainable Development, 30 (3), pp. 601–614.

- NÉBIH honlap: Mezőgazdasági kockázatkezelési rendszerrel kapcsolatos gyakran ismételt kérdések, <https://portal.nebih.gov.hu/egyeb/gyakran-ismetelt-kerdesek/mezogazdasagi-kockazatkezelesi-rendszer> (letöltés: 2019.08.26.)
- OpenNESS – operationalisation of natural capital and ecosystem services 2014. http://www.openness-project.eu/sites/default/files/OpenNESS_D3.1_Final.pdf.
- Podmaniczky, L., Vogt, J., Schneller, K. & Ángyán, J. (2007): Land suitability assessment methods for developing a European Land Information System for Agriculture and Environment (ELISA). [In: Multifunctional Land Use, (Eds.: Mander, Ü., Wiggering, H. & Helmind, K.)], Springer, Berlin, Heidelberg, pp. 225-250.
- Rabe Sven-Erik, Thomas Koellner, Stefan Marzelli, Paul Schumacher, Adrienne Gré-Regamey: National ecosystem services mapping at multiple scales – The German exemplar, 2016. *Ecological Indicators* 70: 357–372.
- Remme Roy P., Matthias Schröter, Lars Heinert 2014: Developing spatial biophysical accounting for multiple ecosystem services. *Ecosystem Services* 10: 6–18.
- System of Environmental-Economic Accounting - Experimental Ecosystem Accounting, 2012.
- Tasi Julianna, Bajnok Márta, Halász András, Szabó Ferenc, Harkányiné Székely Zsuzsanna, Láng Vince: Magyarország komplex gyepgazdálkodási adatbázis létrehozásának első lépései és eredményei, Gyepgazdálkodási Közlemények, 2014.
- Tóth, G., Rajkai, K., Máté, F. & Bódis, K. (2014): Magyarországi kistájak szántóföldjeinek minősége. *Tájökológiai Lapok*, 12 (1), pp. 183–195.
- Tóth G. (2009): Hazai szántóink földminősítése a D-e-Meter rendszerrel, *Agrokémia és Talajtan*, 58 (2), pp. 227-242.
- Tóth G. (2006): Internet-based land valuation system powered by a GIS of 1:10,000 soil maps, *Agrokémia és Talajtan*, 55 (1), pp. 109-116.
- Van Oudenhoven et al. 2014: Framework for systematic indicator selection to assess effects of land management on ecosystem services. *Ecological Indicators* 21: 110–122.
- Várallyay Gy., Szűcs L., Murányi A., Rajkai K. & Zilahy P. (1979): Magyarország termőhelyi adottságait meghatározó talajtani tényezők 1:100 000 méretarányú térképe I. *Agrokémia és Talajtan*, 28 (3-4), pp. 363–384.
- Várallyay Gy., Szűcs L., Murányi A., Rajkai K. & Zilahy P. (1980): Magyarország termőhelyi adottságait meghatározó talajtani tényezők 1:100 000 méretarányú térképe II. *Agrokémia és Talajtan*, 29 (1-2), pp. 35–76.
- Viszló L. (2010): A természetkímélő gyepgazdálkodás, ProVértes Közalapítvány, pp. 36-38.

Mellékletek:

1. A talajok termőképességére vonatkozó indikátor választás az élelmiszertermeléshez kapcsolódó ökoszisztéma szolgáltatások értékelésének első kaszkádszintjéhez
2. Az AgroMo projekt rövid bemutatása
3. Állattenyésztés értékelése: módszertani leírás
4. Állattenyésztés értékelése: állatlétszám alapadatok meghatározása
5. Magyarországi gyepterületek hozam- és állattartó képesség becslése
6. 3. kaszkádszint hozamadatainak meghatározása
7. Térképmelléklet – külön dokumentumban

1. Melléklet: A talajok termőképességére vonatkozó indikátor választás az élelmiszertermeléshez kapcsolódó ÖSz-ok értékelésének első kaszkádszintjéhez (készítette Pásztor László, MTA ATK TAKI)

A talajok termőképességének országos, térképi alapú becslésére, indikálására több módszertani lehetőség adódik.

- A termőhelyi minőséget meghatározó talajtulajdonság térképek (pl.: termőréteg vastagság, szervesanyag-tartalom) használata.
- Ugyanezen talajtulajdonság térképek termőhelyi minőséget meghatározó pontozásos értékelése szakértői becslés alapján.
- A termőhelyi minőséget a talajtulajdonságok komplex értékelésével kivitelező és annak eredményét országosan megjelenítő térkép (aranykorona, talajértékszám) használata, esetleg nagyobb térbeli felbontás érdekében dezaggregált verziójának előállítás.
- A természeti hátrányokhoz hasonlatos kritériumrendszer kidolgozása, a termőhelyi minőség talaj és klimatikus jellemzőkhöz kötése és a jó, illetve kiváló voltának határértékekhez való rögzítése.
- Valós, vagy megfelelően modellezett terméseredmények felhasználása a termőhely adottságainak integrált becslésére.

Az aranykorona definíciójából ("A föld tiszta jövedelmének vétetik a közönséges gazdálkodás mellett tartósan nyerhető középtermésnek értéke, levonva belőle a gazdálkodási rendes költségeket") adódóan a termőföld termőképességének (közgazdasági meghatározottságú) indikátora. Sok szempontból túlhaladott mérőszám azonban, amellyel szemben számos kritikai érv fogalmazódott meg az elmúlt évtizedekben. A már akkor elavultnak tekintett aranykorona rendszer kiváltására született meg a százpontos talajbonitációs rendszer (Fórizsné et al. 1972), amely a genetikus talajosztályozás egységeinek pontozásos értékelése útján egy általános termékenységet fejez ki. Az értékelés alapját eredendően a nagyméretarányú talajtérképek képviselték, Magyarország agroökológiai potenciáljának '70-es években történt felmérése során azonban megszületett egy országos térkép, amely a százpontos értékelés tízosztályos változatával írja le a hazai talajtakaró termékenységet és az AGROTOPO adatbázis egyik rétegét alkotja.

A talajproduktivitás értékelésének hagyományos módját képviselik a fent említésre került bonitációs rendszerhez hasonló, a termőképességet meghatározó tényezők szakértői ismereteket leképező pontozására épülő módszerek (Mueller et al. 2010; Ángyán et al. 1998; Máté 1960; Podmaniczky et al. 2007; Tóth et al. 2014; Várallyay et al. 1985). Ezekben jellemzően kis természetes számokat rendelnek az elsődleges talajtulajdonságok kategóriáihoz, melyek összesítéseképpen áll elő a talaj produktivitást jellemző indikátor.

A talaj produktivitásának térbeli becslésére vonatkozó, az előzőekben tárgyalt módszerek csak áttételesen építenek közvetlen termésadatokra, amelyek pedig a termőképesség közvetlen indikátorai. A termőhely adottságainak integrált becsléséhez három potenciális forrásból származtathatók terméseredményre vonatkozó referencia információk:

- Idősoros gazdálkodási adatgyűjtés
- Távérzékelésen alapuló termésbecslés
- A termőhelyen szimulált növénynövekedési modellek

A 2000-es években kidolgozott D-e-Meter földminősítési és földértékelési rendszer statisztikai vizsgálatokon nyugszik, és kvantitatív módon határozza meg a termőhelyek produktív potenciálját nagy mintaszámú, idősoros növénytermesztési és talajvizsgálati adatok alapján (Tóth et al., 2006; Tóth 2009). Számos előnye ellenére a D-e-Meter nem épült ki országosan, részben a talajtérképi háttér akkori hiányának köszönhetően. A rendszer ugyanis az 1:10.000-es talajtérképek kartogramjain szereplő információkra építette a földminősítési célú alkalmasság vizsgálatát a kartogramokon feltüntetett talajtulajdonságok termésképzésre gyakorolt hatásának számszerűsítésével. A nagyméretarányú talajtérképek országosan koordinált, digitális feldolgozására azonban nem került sor. A digitális talajtérképezés keretei közt megalkotott új, digitális talajtulajdonság térképek hozták vissza a D-e-Meter koncepciójának országos megvalósításának lehetőségét. Ugyanekkor a talajtulajdonságok és a terméseredmények közti kapcsolatok kvantifikálása is új alapokra került. Az összetett kapcsolatrendszer modellezésére Tóth Gergely és Tóth Brigitta 2016-ban adatbányászati módszereket alkalmaztak, melynek első eredménye a Magyarország Nemzeti Atlaszában 2018-ban megjelenő térkép, ami a hagyományos százpontos értékelés tízkategóriás formátumában, de új talajtérképi alapokra és módszertanra építve jeleníti meg országosan a talajértékszám (azaz a talaj termőképesség) térbeli eloszlását.

Hosszabb távon is perspektivikus referencia információt jelenthetnének a távérzékelésen alapuló termésbecslés eredmények, objektivitásuknak, térinformatikai jellegüknek és a folyamatos gyűjtésük lehetőségének köszönhetően. Ilyen típusú információk a D-e-Meter rendszer kereteit és lehetőségeit is bővítenék. Magyarországon azonban a biztató kezdetek ellenére sem működik távérzékelési technológián alapuló, országos, operatív termésbecslő rendszer. Az Országos Távérzékeléses Szántóföldi Növénymonitoring és Termésbecslés (NÖVMON) Program 1997. és 2003. közt működött, nyolc gazdaságilag legelterjedtebb fő szántóföldi növény országos és megyei területének meghatározását, valamint a várható hozamok aratás előtti mérését, termésbecslését végezte az FVM részére (http://www.fomi.hu/honlap/magyar/Projektek/leirasok/sajt_taj_NOVMON_v03.htm). A szolgáltatott adatok a gazdasági tervezés döntéseit támogatták. A hét év adatai azonban nem publikusak és a program azóta sem üzemel.

Végül, de nem utolsó sorban felmerült a termőhelyen szimulált növénynövekedési modellek alkalmazása a produktivitás becslésére a digitális talajtérképezés és az agrometeorológia modellezés integrálásával.

Szántó- és nem szántóterületek termőképességének térbeli becslési lehetőségei

Országos, digitális talajtulajdonság térképek ugyan rendelkezésre állnak, de nem lehet egyiket sem a termőképesség kizárólagos indikátoraként kezelni. Ezek ugyanis csak együttesen, ráadásul növény-specifikusan és egyéb környezeti tényezőkkel közösen alakítják a termőhelyi potenciált.

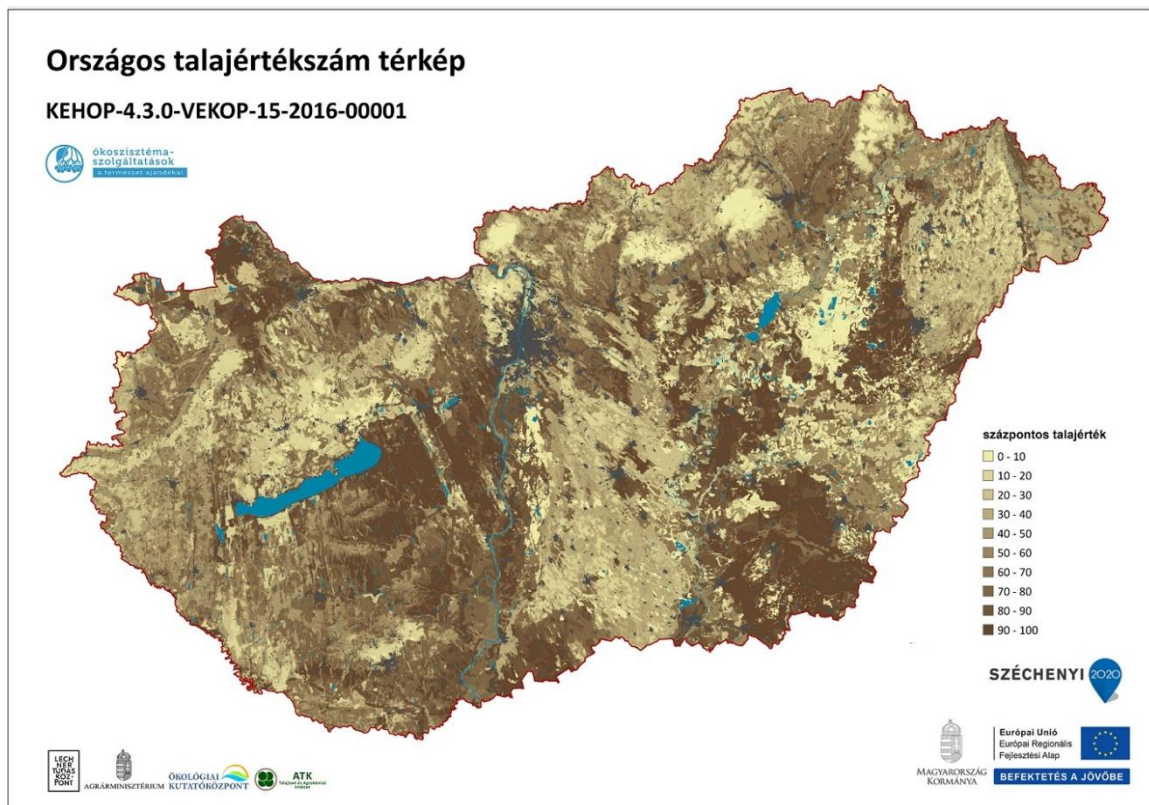
A termőképesség egyszerű, szakértői alapon történő pontozásos értékelése számos kockázatot hordoz, többek közt a pontértékek megválasztása és aggregálása révén, melynek során nagyon nehéz megjósolni a tematikus bizonytalanság hatását a teljes pontosságra.

A pontozásos értékelés magasabb fokát képviselik azon komplex rendszerek, amelyek valós termés és/vagy gazdasági referencia adatokon alapulnak. Ilyen volt maga az Aranykorona rendszer. A termőföld termőképességének ezen közgazdasági meghatározottságú indikátora mögött azonban olyannyira megváltozott a gazdasági környezet, hogy alapvetően használhatatlanná vált. Az AK sok szempontból túlhaladott mérőszám, amellyel szemben számos kritikai érv fogalmazódott meg az elmúlt évtizedekben. Szakmai körökben legelfogadottabb alternatívája, a kiváltására született százpontos talajbonitációs rendszer, illetve az annak továbbfejlesztésének is tekinthető D-e-Meter rendszer.

A NÖSZTÉP-ben az élelmiszertermelés szempontjából a szántók mellett a gyepek és az ültetvények termőképességének meghatározása egyaránt szükséges. Ez utóbbiakra nem születtek a szántóföldi területekre kidolgozottakhoz hasonló, országos elemzések, illetve céltérképek. A megújított D-e-Meter elvileg alkalmas a gyepterületek termőképességének becslésére, viszont kivitelezése időigényes, illetve megfelelő erőforrásokat igényel. Az ültetvények közül a szőlők értékelésére létezik az ún. 400 pontos termőhelyi értékelő rendszer, de ennek alapjait, illetve alkalmazhatóságát számos kritika érte az elmúlt években. Újragondolását többen is javasolták, de erre nem került sor. A VINGIS rendszer egyrészt ezeket az adatokat tartalmazza, másrészt adatpolitikája miatt nagyon nehezen hozzáférhető. A gyümölcsösök, illetve a termőterületek gyümölcsstermesztésre való alkalmasságának értékelésére jelenleg folyik az Agrárminisztérium által koordinált módon a gyümölcs kataszter megújítása keretében.

Mindezeknek köszönhetően a szántókra kidolgozott értékelés eredményét lehet érvényesnek tekinteni élve azzal a munkahipotézissel, hogy amennyiben a szántóföldi kultúrák számára megfelelőek a termőhelyi viszonyok, azok lennének a többi kultúra számára is. Ebből a szempontból a Magyarország agroökológiai potenciáljának '70-es években történt felmérése során megszületett talajbonitációs térkép felhasználása tűnik a leginkább racionális választásnak.

Az értékelés alapját eredendően a nagyméretarányú talajtérképek képviselték, de az ország termőhelyi adottságainak értékelése, agroökológiai potenciáljának felmérése eredményeként elkészült egy országos térkép, amely a százpontos értékelés tízosztályos változatával írja le a hazai talajtakaró termékenységét. A térkép az AGROTOPO adatbázis egyik rétegét alkotja és számos országos feladat során alkalmazták az elmúlt évtizedekben. Az eredeti állomány térbeli felbontásának dezaggregálással történő javítását (térbeli leskálázását) a Digitális Kreybig Talajinformációs Rendszer (DKTIR) országos állományának létrejötté és a digitális talajtérképezés eszköztára lehetővé tette, így egy **egyhektáros felbontású, raszteres, tízkategóriás országos talajértékszám térkép képezheti az élelmiszertermeléshez kapcsolódó ökoszisztéma-szolgáltatások értékelésének első kaszkádszintjének alapállományát (1. ábra).**



1. ábra A dezaggregált, országos talajértékszám térkép

Milyen módszertannal milyen bemeneti adatokkal készült a talajértékszám térkép, mit értékel, mit jellemez pontosan, hogy kell értelmezni?

A talajok termékenységük szerinti osztályozásának fontos követelménye, hogy a különböző talaj előfordulások termékenységét számszerűen jellemezzük. Mindjárt felvetődik a kérdés: mi legyen a termékenység mérőszáma?

A termékenység mérésének mindenképpen a termésadatokon kell nyugodnia, azonban a termékenység nem azonos a terméssel. Egy földterület termékenységének nem az adott területen nyert termések szolgálnak mércéjéül, hanem az azonos minőségű talajokon, átlagos agrotechnika mellett nyert terméseredmények átlagértékei.

A talajtermékenységének mennyiségi értelmet adni csak bizonyos növény szempontjából, adott körülmények között lehet. A gyakorlati termelésben a talajok termékenysége között nagy különbségek tapasztalhatók. Kézenfekvőnek látszik, hogy a talajok termékenységét valamilyen talajvizsgálat útján mérhető talajtulajdonsággal hozzuk összefüggésbe (tápanyagtartalom, humusztartalom, fizikai talajsajátságok, stb.). **Nem ismerünk azonban olyan általános érvényű összefüggéseket, amelyeknek segítségével egyik vagy másik talajtulajdonságot kifejező adatból a termések mennyiségére következtethetnénk. A talajok termékenységét mennyiségileg kifejező adat csak a meghatározott körülmények között létrehozott termés mennyisége lehet.** A különböző növényeknek igen különböző a „talajigénye”. Egy szikes talaj jó termékenységű lehet a xerofita gyepnövényzet vagy öntözéses gazdálkodás körülményei között a rizsnövény számára, de ugyanez a talaj terméketlen lehet pl. kukorica szempontjából. Ehhez hasonló példát sokat lehetne említeni, ami ismét arra hívja fel a figyelmünket, hogy a talaj termékenységéről

mennyiségi vonatkozásban beszélni csak meghatározott növény- vagy növények szempontjából szabad és általánosságban a termékenységnek nincs mennyiségi értelme.

A talajtermékenységének mérőszáma tulajdonképpen a létrehozott termés mennyisége. Ez az egyetlen mérhető adat, hiszen a talaj egyéb mérhető tulajdonságai és a termékenység összefüggésére nem ismerünk használatos képleteket. Ismeretes azonban, hogy adott talajon létrehozott termés nagyságát a talaj termékenységén kívül más tényezők is befolyásolják, mindenekelőtt a termés technikai színvonala. A termelés színvonala egyes gazdaságokban igen eltérő lehet. Ezért egy talajváltozat termékenységéről reális képet csak akkor nyerhetünk, ha ugyanolyan talajon nyert termések sokéves átlagait sok gazdaságból gyűjtjük össze, és ezeknek az adatoknak az átlaga a kérdéses talajváltozat termékenységét az adott időszak átlagos terméstechnikai színvonalára vonatkoztatva képviseli.

Tekintettel arra, hogy a termelés módszerei, az agrotechnika színvonala gyorsan változnak, az egyes talajváltozatok termékenységét nem célszerű a területegységről nyert termések súlyával megadni, hanem célszerűbb viszonyszámokkal dolgozni. Míg a termések abszolút nagysága gyorsan növekszik, az egyes talajváltozatok termésátlagainak egymáshoz viszonyított aránya alig. Célszerű a legtermékenyebb talajváltozatok termékenységéhez a 100 értékszámot rendelni, a leggyengébb termékenységükhöz az 1 értékszámot, és így a termékenységi fokozatok kifejezésére széles számsor áll rendelkezésre.

A fentiekből adódik, hogy a talajtérfékezésnek, a talajvizsgálatnak a talajértékelésben nem az a szerepe, hogy ilyen vagy olyan talajvizsgálati adatból kiszámítsuk a talaj termékenységét, hiszen ilyen számításra nincsenek formulák, hanem abban van a jelentősége, hogy pontosan leírja az előforduló és elkülöníthető talajváltozatokat és térképszerűen ábrázolja azok területi elterjedését.

Egyedül a genetikai talajtípus többnyire nem határozza meg azokat a talajtulajdonságokat, illetve talajtulajdonság-kombinációkat, amelyekre vonatkozó adatok a talaj termékenységének elbírálásánál, értékelésénél a talajtermékenység megőrzése és fokozására irányuló tudatos emberi tevékenység tervezésénél és megvalósításánál szükség van. Ugyanakkor e tulajdonságokra vonatkozó információk (mért adatok, határértékek alapján kialakított kategóriák, stb.) sem elegendők magukban, ugyanis ma még többnyire nem tudjuk egzaktan leírni és kvantitatíve jellemezni azokat a talajban végbemenő anyag- és energiaforgalmi folyamatokat (pl. csernozjom-képződés, réti talajképződés, pszeudoglej-képződés, stb.), amelyekre éppen a talajtípusból következtethetünk, s amelyek ismerete a többi tulajdonságra vonatkozó számszerű adatok értékeléséhez, interpretálásához nélkülözhetetlen. A talajbonitációs rendszerben a genetikai típusok és azok vázталajai egy relatív értéktartományt kapnak, amelyet a különböző talajtulajdonságok alapján korrekciós faktorokkal módosítanak.

A talajtípusok a talajtermékenység szempontjából fontos tulajdonságok tekintetében igen széles spektrumban oszlanak meg, következésképpen nem lehet közvetlen összefüggés a talajtípus és a talaj termékenysége között. Mégis, ma még nem nélkülözhetjük a talajtípus figyelembe vételét a „termékenység” megállapítása során sem, hisz a növény talajökológiai igényeinek kielégítését meghatározó anyag- és energiaforgalom néhány elemét (pl. hidromorfizmus, redox-viszonyok, biológiai folyamatok, stb.) csak a talajtípusból következtetve tudjuk figyelembe venni.

2. Melléklet: Az AgroMo projekt rövid bemutatása (Barcza, Z. és Fodor, N. [szerk.] 2018. alapján)

A modell egy légkör-talaj-növény rendszermodell, amely a biomassza produkcióját képes modellezni. Az AgroMo modell jelenleg is fejlesztés alatt van, azonban a NÖSZTÉP projekthez szükséges fejlesztési részek már rendelkezésre állnak, és a szükséges számítások elvégezhetőek voltak vele.

Az AgroMo egy egyesített biogeokémiai és termény modell. Az AgroMo rendszer központi eleme a hazai fejlesztésű BBGC-MAg légkör-talaj-növény rendszermodell, melynek fejlesztése a Biome-BGCMuSo és a 4M modellek integrációjával és új modulok hozzáadásával valósult meg. A hibrid modell minden növénytípus (egynyári, évelő, fásszárú, C3-as és C4es stb.) szimulációjára képes lesz, amely a mezőgazdasági természetben előfordul.

Az AgroMo projektben rugalmasan adaptálható (moduláris, nyílt forráskódú) integrált modellrendszer kerül kialakítása, amely a magyar mezőgazdasági rendszer működését szimulálja térben explicit módon, több lehetséges léptékben: parcella, farm, regionális és nemzetgazdasági szinten is. A kísérleti rendszer segítségével gyűjtött adatok alapján paraméterezik, kalibrálják és validálják a BBGC-MAg modellt, és mint számítási modult (back-end modul) beágyazzák egy olyan keretrendszerbe (front-end), amelynek négy további fő komponense van: 1) GIS modul, amely térben explicit alapadatokat (pl. talajra, földhasználatra) biztosít a számítási modul számára és a modelleredményeket térben explicit módon (pl. térkép) teszi elérhetővé; 2) többretegű grafikus felhasználói felület (GUI), amely a felhasználás módja (tesztelés, oktatás, kutatás, szaktanácsadás, stb.) szerint biztosít hozzáférést a modell paramétereikhez és tesz elérhetővé bizonyos funkciókat azért, hogy a rendszer maximálisan „felhasználóbarát” legyen; 3) kommunikációs modul, amely a felhasználó által megfogalmazott kérdéseket lefordítja a modell számára értelmezhető utasításokra, illetve a modell eredményeket közérthető formában jeleníti meg; 4) adatbázis modul, amely a már meglévő (DOSoReMI.hu – talaj, FORESEE – klimatikus, FADN, KSH, stb.) és a projekt során keletkező adatokat tartalmazza.

3. Melléklet: Állattenyésztés értékelése: módszertani leírás

Nemzeti Ökoszisztéma Szolgáltatások Értékelésére és Térképezésére vonatkozó modell kialakítása (NÖSZTÉP)

Készítette: Orosz Szilvia

Dátum: 2020.02.05.

Célkitűzés 1: Az elsődleges cél annak megállapítása volt, hogy egy adott területen előállított gazdasági abrak (szárított kukorica, őszi árpa, búza, napraforgó, repce és kukoricaszilázs) hány gazdasági állat számára tud a szükségletnek és a tapasztalati receptúráknak megfelelő, elegendő alapanyagot szolgáltatni a 2016. bázisú vonatközvetítőre vonatkoztatva. A területen termelt gazdasági abrakféle esetében nem vettük figyelembe a humán felhasználást és az exportot, továbbá az eltartóképesség szempontjából mindig csak egy állatfajt vettünk alapul (mintha csak az a gazdasági állat lenne az adott területen potenciálisan). Ezen eredmények az ökológiai szolgáltatóképesség összehasonlítására és a potenciál elemzésére alkalmasak.

A különböző gazdasági állat típusok (faj, hasznosítási irány és életkor szerint) szükségletének meghatározása szakirodalmi és tapasztalati adatok alapján (kg takarmány/nap/állat) történt. Az állományok homogén eloszlását feltételezve a testsúly középértékéhez tartozó napi adag került kiemelésre, mint alapadat (kg/nap/állat).

A gazdasági állatok hasznosítási típusait, a termelés, nevelés, hizlalás időtartamát és a vágóállat végtermék paramétereit az 1. táblázatban foglaltuk össze.

1. táblázat Gazdasági állatok élősúlya és a nevelés, hizlalás időtartama

Gazdasági állat	Termék	Forrás	Időtartam
Tejtermelő tehén	9538 kg tej/305 nap (2016)	NÉBIH adat	9538 kg tej/305 nap (2016) szorzófaktor: 1 kg = 0,971liter konverzió
Növendék húsmarha	365 nap alatt (450 kg élősúly)	általános tankönyvi adat, egyben validált üzemi gyakorlati adat	210 nap (6 hónapos kortól-450 kg élősúlyig)
Hízósértés vágóállat	105 kg vágósúlyban	általános tankönyvi adat, egyben validált üzemi gyakorlati adat	180 nap/105 kg

Tojótyúk	270 tojás/év; 74%kihozatal	általános tankönyvi adat, egyben validált üzemi gyakorlati adat	19 hetes kortól 72-80 hetes kor közötti időpontig tart, 427 nap
Pecsenyecsirke	2,2 kg élősúly	általános tankönyvi adat, egyben validált üzemi gyakorlati adat	35 nap+ 7 szervíznap
Pecsenyepulyka	8-18 kg élősúly (2016. átlag: 14 kg)	általános tankönyvi adat, egyben validált üzemi gyakorlati adat	20-23 hét (150 nap)+ 7 szervíznap
Pecsenyekacsa	2,8 kg élősúly	általános tankönyvi adat, egyben validált üzemi gyakorlati adat	49 nap+ 7 szervíznap
Pecsenyeliba	4,2 kg élősúly	általános tankönyvi adat, egyben validált üzemi gyakorlati adat	56 nap+ 7 szervíznap

A napraforgó és a repce esetében az alábbi kihozatali értékkel számoltunk a melléktermék-forgalmazótól kapott információk alapján:

2,3-2,5 t repcemag = 1,3-1,6 t repcedara
2,5-2,6 t napraforgó = 1,2-1,4 t napradara

A különböző abraktakarmányok és a kukoricaszilázs napi felhasználása gazdasági állat típusonként (kg/állat/nap) a 2. táblázatban látható.

2. táblázat Abraktakarmányok és kukoricaszilázs napi felhasználása gazdasági állat típusonként (kg/állat/nap)

	szárított kukorica	őszi árpa	búza	napra- forgó	repce	kukorica- szilázs
Szarvasmarha						
Tej- és kettős hasznú szarvasmarha						
borjú 6 hónapos korig	2,0			1,0		5
növendék 6-24 hónapos korban	1,0	0,5		0,6		10
tejelő tehén (tejhasznú és kettőshasznú)	4,0	1,0	1,0	2,0	1,7	20
Húshasznú szarvasmarha						
borjú 6 hónapos korig	2,5			1,0		5
növendék 6-24 hónapos korban (extenzív hízalás+ legeltetés)	1,0			1,0		5
24 hónapos kortól idősebb szarvasmarha (anyatehén)	1,0					5
Juh						
anyajuh	1,0					
egyéb juh	0,5					
Sertés						
tenyészkoca malacok nélkül (75% vemhes és 25% szoptató)	1,1	0,6		0,4	0,3	
hízósertés 50 kg élősúly felett	1,0	0,5	0,5	0,4	0,2	
süldő (25-50 kg élősúlyban) és tenyészsüldő	0,8	0,3	0,3	0,2	0,2	
szopós és választott malac	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	
Baromfi						
pecsenyecsirke (tyúk) vegyes korcsoportban	0,026		0,008			
tojótyúk	0,045		0,015			
pulyka (vegyes korcsoportban)	0,180		0,035			
lúd (vegyes korcsoportban)	0,150		0,032			
kacsa (vegyes korcsoportban)	0,129		0,028			

Az éves felhasználás (tonna/állat/év) a 3. táblázatban látható (számítás módja: napi fogyasztás kg/nap/állat x 365 / 1000).

3. táblázat Abraktakarmányok és kukoricaszilázs éves felhasználása gazdasági állat típusonként (tonna/állat/év)

	szárított kukorica	őszi árpa	búza	napra- forgó	repce	kukorica- szilázs
Szarvasmarha						
Tej- és kettős hasznú szarvasmarha						
borjú 6 hónapos korig	0,730			0,358		1,825
növendék 6-24 hónapos korban	0,365	0,183		0,215		3,650
tejelő tehén (tejhasznú és kettőshasznú)	1,460	0,365	0,365	0,715	0,606	7,300
Húshasznú szarvasmarha						
borjú 6 hónapos korig	0,913			0,358		1,825
növendék 6-24 hónapos korban (extenzív hízalás+ legeltetés)	0,365			0,358		1,825
24 hónapos kortól idősebb szarvasmarha (anyatehén)	0,365					1,825
Juh						
anyajuh	0,365			0,007		
egyéb juh	0,183			0,004		
Sertés						
tenyészkoca malacok nélkül (75% vemhes és 25% szoptató)	0,402	0,219	0,000	0,143	0,121	
hízósertés 50 kg élősúly felett	0,365	0,183	0,183	0,143	0,061	
süldő (25-50 kg élősúlyban) és tenyészszüldő	0,292	0,110	0,110	0,072	0,061	
szopós és választott malac	0,146	0,073	0,073	0,072	0,061	
Baromfi						
pecsenyecsirke (tyúk) vegyes korcsoportban	0,0096		0,0029	0,0015	0,0013	
tojótyúk	0,0164		0,0055	0,0107	0,0091	
pulyka (vegyes korcsoportban)	0,0657		0,0129	0,0067	0,0057	
lúd (vegyes korcsoportban)	0,0548		0,0117	0,0153	0,0130	
kacsa (vegyes korcsoportban)	0,0469		0,0101	0,0131	0,0111	

Az állategységre vetített éves felhasználás (tonna/állategység/év) a 4. táblázatban látható.
Számítás módja: napi fogyasztás (kg/nap/állat) x 365 / állategység / 1000.

4. táblázat Abraktakarmányok és kukoricaszilázs éves felhasználása gazdasági állat típusonként állategységre vetítve (tonna/állategység/év)

	állategység	szárított kukorica	őszi árpa	búza	napraforgó	repce	kukoricaszilázs
Szarvasmarha							
Tej- és kettős hasznú szarvasmarha							
borjú 6 hónapos korig	0,4	1,825			0,894		4,563
növendék 6-24 hónapos korban	0,6	0,608	0,304		0,358		6,083
tejlő tehén (tejhasznú és kettőshasznú)	1,0	1,460	0,365	0,365	0,715	0,606	7,300
Húshasznú szarvasmarha							
borjú 6 hónapos korig	0,4	2,281			0,894		4,563
növendék 6-24 hónapos korban (extenzív hízlalás+ legeltetés)	0,6	0,608			0,596		3,042
24 hónapos kortól idősebb szarvasmarha (anyatehén)	1,0	0,365					1,825
Juh							
anyajuh	0,15	2,433			0,048		
egyéb juh	0,15	1,217			0,024		
Sertés							
tenyészkoca malacok nélkül (75% vemhes és 25% szoptató)	0,5	0,803	0,438		0,286	0,242	
hízósertés 50 kg élősúly felett	0,2	1,825	0,913	0,913	0,715	0,303	
süldő (25-50 kg élősúlyban) és tenyészsüldő	0,15	1,947	0,730	0,730	0,477	0,404	
szopós és választott malac	0,08	1,825	0,913	0,913	0,894	0,757	
Baromfi							
pecsenyecsirke (tyúk) vegyes korcsoportban	0,02	0,956		0,287	0,150	0,127	
tojótyúk	0,02	0,821		0,274	0,537	0,454	
pulyka (vegyes korcsoportban)	0,02	2,190		0,428	0,224	0,190	
lúd (vegyes korcsoportban)	0,02	1,825		0,391	0,511	0,433	
kacsa (vegyes korcsoportban)	0,02	2,346		0,503	0,657	0,556	

A KSH (4.1.23. Élő állatok és állati termékek termelése, felhasználása, 2013–) 2016. évi létszámadatai alapján számoltuk az országos súlyozott állatlétszámnak megfelelő éves takarmányszükségletet állategységre vetítve.

5. táblázat Szemes termények és melléktermékek felhasználása 2016-ban össz állategységre vetítve (tonna/ 2016)

	össz. állat- létszám	össz állategység	szárított kukorica	őszi árpa	búza	napra- forgó	repce	kukorica- szilázs
Szarvasmarha								
Tej- és kettős hasznú szarvasmarha								
borjú 6 hónapos korig	108794	43518	79419	0	0	38916	0	198549
növendék 6-24 hónapos korban	221535	132921	80860	40430	0	47546	0	808603
tejelő tehén (tejhasznú és kettőshasznú)	323090	323090	471711	117928	117928	231139	195760	2358557
Húshasznú szarvasmarha								
borjú 6 hónapos korig	50661	20265	46228	0	0	18122	0	92457
növendék 6-24 hónapos korban (extenzív hizlalás+ legeltetés)	87336	52402	31878	0	0	31240	0	159388
24 hónapos kortól idősebb szarvasmarha (anyatehén)	155549	155549	56775	0	0	0	0	283877
Szarvasmarha összesen	946965	727744	766873	158358	117928	366962	195760	3901431
Juh								
anyajuh	807100	121065	294592	0	0	5774	0	0
egyéb juh	389300	58395	71047	0	0	1393	0	0
Juh összesen	1196400	179460	365639	0	0	7167	0	0
Sertés								
tenyészkoca malacok nélkül (75% vemhes és 25% szoptató)	203966	101983	81892	44669	0	29183	24717	0
hízósertés 50 kg élősúly felett	768885	153777	280643	140322	140322	110012	46587	0
süldő (25-50 kg élősúlyban) és tenyészüldő	645979	96897	188626	70735	70735	46213	39140	0
szopós és választott malac	389621	31170	56885	28442	28442	27873	23607	0
Sertés összesen	2008451	383826	608046	284167	239499	213282	134050	0

Baromfi									
pecsenyecsirke (tyúk) vegyes korcsoportban	15 954 270	159543	152515	0	45755	23914	20254	0	
tojótyúk	11 009 200	220184	180826	0	60275	118140	100057	0	
pulyka (vegyes korcsoportban)	2 817 006	84510	185077	0	36211	18926	16029	0	
lúd (vegyes korcsoportban)	856 681	25700	46903	0	10051	13133	11123	0	
kacsa (vegyes korcsoportban)	3 832 919	76658	179873	0	38544	50365	42656	0	
Baromfi összesen	34 470 076	566 596	745195	0	190836	224478	190119	0	

A teljes éves takarmányfelhasználásból %-os arányban fejeztük ki az adott hasznosítási irány vagy életkor fajlagos éves takarmányfelhasználását (%).

A számítás menete:

$$\text{arányosított takarmányfelhasználás} = \frac{\text{takarmányfelhasználás (2016. létszám db állat x éves takarmányfelhasználás tonna/állategység/év)}}{\text{össz. takarmányfelhasználás gazdasági állatonként (tonna/állategység/2016)}}$$

6. táblázat Arányosított felhasználás (az adott korcsoport, hasznosítási típus hány%-át fogyasztja a teljes szükségletnek) a 2016. évi létszámok alapján

	szárított kukorica	őszi árpa	búza	napraforgó	repce	kukorica-szilázs
Szarvasmarha						
Tej- és kettős hasznú szarvasmarha						
borjú 6 hónapos korig	10,4	0,0	0,0	10,6	0,0	5,1
növendék 6-24 hónapos korban	10,5	25,5	0,0	13,0	0,0	20,7
tejelő tehén (tejhasznú és kettőshasznú)	61,5	74,5	100,0	63,0	100,0	60,5
Húshasznú szarvasmarha						
borjú 6 hónapos korig	6,0	0,0	0,0	4,9	0,0	2,4
növendék 6-24 hónapos korban (extenzív hizlalás+ legeltetés)	4,2	0,0	0,0	8,5	0,0	4,1
24 hónapos kortól idősebb szarvasmarha (anyatehén)	7,4	0,0	0,0	0,0	0,0	7,3
Juh						
anyajuh	80,57			80,57		
egyéb juh	19,43			19,43		
Sertés						
tenyészkoca malacok nélkül (75% vemhes és 25% szoptató)	13,5	15,7	0,0	13,7	18,4	
hízósertés 50 kg élősúly felett	46,2	49,4	58,6	51,6	34,8	
süldő (25-50 kg élősúlyban) és tenyészszüldő	31,0	24,9	29,5	21,7	29,2	
szopós és választott malac	9,4	10,0	11,9	13,1	17,6	
Baromfi						
pecsenyecsirke (tyúk) vegyes korcsoportban	20,5		24,0	10,7	10,7	
tojótyúk	24,3		31,6	52,6	52,6	
pulyka (vegyes korcsoportban)	24,8		19,0	8,4	8,4	
lúd (vegyes korcsoportban)	6,3		5,3	5,9	5,9	
kacsa (vegyes korcsoportban)	24,1		20,2	22,4	22,4	

A végeredmény, hogy egy adott területen termelt gazdasági abrak az adott hasznosítási típusból, életkorból hány állategységet tudna potenciálisan eltartani az arányosított takarmányfelhasználást alapul véve. Ehhez a legvégső alapadatot a 7. táblázat tartalmazza, melyben az látható, hogy 1 tonna abrakra hány állategység vetíthető rá az arányosított felhasználás és a fajlagos éves takarmányfelhasználás alapján

A számítás menete:

$$1 \text{ tonna takarmány hány állatot tart el} = \frac{\text{felhasználási arány a 2016. évi súlyozott értékek alapján}/100}{\text{takarmányfelhasználás (tonna/év/állategység)}} \text{ (db)}$$

7. táblázat Azt mutatja meg, hogy 1 tonna (nem szárított) takarmány hány állategységet tart el (az arányosított takarmányfelhasználást figyelembe véve a 2016-os állatlétszámok alapján)

	szárított kukorica	őszi árpa	búza	napraforgó	repce	kukorica- szilázs
Szarvasmarha						
Tej- és kettős hasznú szarvasmarha						
borjú 6 hónapos korig	0,057			0,119		0,011
növendék 6-24 hónapos korban	0,173	0,83 9		0,362		0,034
tejelő tehén (tejhasznú és kettőshasznú)	0,421	2,04 0	2,74 0	0,880	1,650	0,083
Húshasznú szarvasmarha						
borjú 6 hónapos korig	0,026			0,055		0,005
növendék 6-24 hónapos korban (extenzív hizlalás+ legeltetés)	0,068			0,143		0,013
24 hónapos kortól idősebb szarvasmarha (anyatehén)	0,203					0,040
Juh						
anyajuh	0,331			16,893		
egyéb juh	0,160			8,148		
Sertés						
tenyészkoca malacok nélkül (75% vemhes és 25% szoptató)	0,168	0,35 9		0,478	0,761	
hízósertés 50 kg élősúly felett	0,253	0,54 1	0,64 2	0,721	1,147	
süldő (25-50 kg élősúlyban) és tenyészüldő	0,159	0,34 1	0,40 5	0,454	0,723	
szopós és választott malac	0,051	0,11 0	0,13 0	0,146	0,233	
Baromfi						

pecsenyecsirke (tyúk) vegyes korcsoportban	0,214	0,83 6	0,711	0,839
tojótyúk	0,295	1,15 4	0,981	1,158
pulyka (vegyes korcsoportban)	0,113	0,44 3	0,376	0,445
lúd (vegyes korcsoportban)	0,034	0,13 5	0,114	0,135
kacsa (vegyes korcsoportban)	0,103	0,40 2	0,341	0,403

A gazdasági állatok különböző típusaira, életkorára vagy hasznosítási módjára vonatkozó abrakfelhasználást súlyozott átlag számításával összevontam (össz abrakfelhasználás/ össz állategység létszám 2016), így megkaptam az adott gazdasági állatfaj átlagos abrakfelhasználását állategységre vetítve (tonna/állategység/2016).

8. táblázat Átlagos takarmányfogyasztás tonnában kifejezve a 2016. évi létszámadatok és a szárítási veszteséget figyelembe vételével (tonna/állategység/2016)

Gazdasági állat	szárított kukorica	őszi árpa	búza	napraforgó	repce	kukoricaszilázs
Szarvasmarha	1,12	0,23	0,17	0,50	0,27	1,12
Juh	2,17			0,04		2,17
Sertés	1,69	0,79	0,66	0,56	0,35	1,69
Baromfi	1,40		0,36	0,40	0,34	1,40

A 9. táblázatban látható, hogy 1 tonna takarmány hány állategységet tart el (az arányosított takarmányfelhasználást figyelembe véve a 2016-os állatlétszámok alapján)

9. táblázat Azt mutatja meg, hogy 1 tonna takarmány hány állategységet tart el (az arányosított takarmányfelhasználást és a szárítási veszteséget figyelembe véve a 2016-os állatlétszámok alapján)

Gazdasági állat	szárított kukorica	őszi árpa	búza	napraforgó	repce	kukoricaszilázs
Szarvasmarha	0,89	4,32	5,80	2,05	4,01	0,19
Juh	0,46			25,12		
Sertés	0,59	1,27	1,51	1,61	2,74	
Baromfi	0,71		2,79	3,30	3,90	

Célkitűzés 2: A második alapkérdés, hogy egy adott területen mennyi vágóállat vagy állati termék állítható elő potenciálisan az adott gazdasági abrakból (nem figyelembe véve a humán felhasználást, az exportot vagy a többi gazdasági állatot).

A potenciális termékmennyiség meghatározásánál az alábbi elvet követtem:

- a termelés/hízalás időtartama és a végtermék paraméterei az 1. táblázatban láthatóak
- 1 tonna megtermelt takarmány esetében hány% fordítódik az adott terméket előállító állat éves takarmányozására tonnában kifejezve. Csak azt tekintve, mintha az adott mennyiségű takarmány csak az adott gazdasági állat takarmányozására lenne fordítva (nem vettem figyelembe a tényleges humán felhasználást, az exportot és a többi gazdasági állatfaj szükségletét)
- Ismerjük az éves termelési potenciált (pl. 2016-ban az éves termelési szint 9.538 kg/305 nap/tehén volt a laktációs átlagtermelést alapul véve- NÉBIH).
- ARÁNYPÁR: amennyiben az éves takarmányigény alapján az adott termékmennyiség előállítható (1. táblázat), akkor mennyi lenne az 1 tonna takarmányból (az adott terméket előállító állat számára rendelkezésre álló abrakból) előállítható.
ha 1,46 tonna/év/tehén kukoricából előállítható 9.538 kg tej (60 nap szárazonállás), akkor 0,428 tonnából hány kg állítható elő (1 tonna x 0,428). Mértékegység konverzió 1 kilogramm tej = 0,971 liter tej
- Sertés, baromfi: időfaktort használtam, tehát a hízalás hosszát is figyelembe vettem a szervízidőt is beépítve (1. táblázat).

10. táblázat Végeredmény a térképhez rendelés szempontjából: 1 tonna takarmányból mennyi termék állítható elő (arányosított takarmányfelhasználást és a szárítás veszteséget figyelembe véve, a 2016-os állatlétszám alapján)

	szárított kukorica	őszi árpa	búza	napraforgó	repce	kukoric a-szilázs
Tejtermelés, liter/1 tonna takarmány/2016						
1 tonna abrakból potenciálisan előállítható tej (liter) 365 nap alatt (60 nap szárazonállás)	3668	17762	23851	8154	15285	767
Húshasznú szarvasmarha vágóállat-termelés, tonna/1 tonna takarmány/2016						
1 tonna abrakból potenciálisan előállítható élőállat (tonna) 365 nap alatt (450 kg élősúly- 200 kg hízóba állításkor)	0,047			0,103		0,010
Sertés, vágóállat tonna/1 tonna takarmány/2016						
1 tonna abrakból potenciálisan előállítható hízósertés vágóállat tonna 365 nap alatt (105 kg vágósúlyban)	0,25	0,54	0,64	0,77	1,22	
Tyúk, árutojás db/1 tonna takarmány/2016						
1 tonna abrakból potenciálisan előállítható árutojás (db) 365 nap alatt (átlagosan: 270 db/év)	3751		14647	13247	15641	
Tyúk, vágóállat tonna/1 tonna takarmány/2016						
1 tonna abrakból potenciálisan előállítható pecsenyecsirke (tonna) 38 nap alatt (2,2 kg élősúly), szervíz: 7 nap	0,36		1,40	1,27	1,50	
Pulyka, vágóállat tonna/1 tonna takarmány/2016						

Vágóállat-termelés (tonna) 1 tonna abrakból (18 és 8 kg élősúly 20 és 23 hét alatt) 365 nap alatt, szerviz: 7 nap	0,46	2,38	4,84	5,71
Kacsa, vágóállat tonna/1 tonna takarmány/2016				
Vágóállat-termelés (tonna) 1 tonna abrakból (2,8 kg élősúly) 365 nap alatt, szerviz: 7 nap	0,35	1,63	1,33	1,57
Lúd, vágóállat tonna/1 tonna takarmány/2016				
Vágóállat-termelés (tonna) 1 tonna abrakból (4,2 kg élősúly) 365 nap alatt, szerviz: 7 nap	0,40	1,86	1,51	1,79

A gazdasági abrakféleségenként előállítható terméknek a legkisebb mennyisége tekinthető az adott területen a potenciális értéknek, a minimumtörvény alapján. Általában a kukorica limitálja az előállítható termékmennyiséget, mert ebből kell a legtöbb a termeléshez.

Források

Schmidt J. (1995): Gazdasági állataink takarmányozása. Mezőgazda Kiadó, Budapest

Kakuk-Schmidt (szerk.) (1988): Takarmányozástan. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest

Schmidt J. (szerk) (2015): A takarmányozás alapjai. Mezőgazda, Budapest, 2015

Orosz Sz. (1999) A kérődzők takarmányainak kémiai összetétele és táplálóértéke. Takarmányozástan Takarmányozástan II. Gyakorlati jegyzet. Szerk: Vetési Margit. 1999. 27-34.

Orosz Sz. (2001) A szarvasmarha takarmányozása In: Takarmányozástan. Jegyzet a Távoktatási Tagozat számára. Szerk: Vetési Margit. 157-181.

Orosz Sz., (2002): A szarvasmarha táplálóanyag-szükséglete. A juh táplálóanyag-szükséglete In: Takarmányozási táblázatok. A középfokú agrárszakképzés tankönyve. Agrárszakoktatási Intézet, Budapest Szerk: Vetési Margit. 6-29.

Orosz Sz., (2002): Takarmányadag tejtermelő tehén számára. Takarmányadag növendékbika részére. Takarmányadag kosbárány részére In: Takarmányozási táblázatok. A középfokú agrárszakképzés tankönyve. Agrárszakoktatási Intézet, Budapest Szerk: Vetési Margit. 101-107.

Orosz Sz., (2005): Gazdasági állatok szükséglete. P. In: Takarmányozási gyakorlatok. Szerk: Vetési Margit 5-35. pp.

Orosz Sz., (2005): Gazdasági állatok szükséglete. A takarmányok táplálóanyag-tartalma. Takarmányok energia- és fehérjeértéke. Az egyes gazdasági állatok számára összeállított takarmányadagok. In: Takarmányozási gyakorlatok. Szerk: Vetési Margit 5-35.;54-63.; 84-88. ; 92-100. pp

Orosz Sz. (2008): A szarvasmarha takarmányozása. A juhok takarmányozása. A kecskék takarmányozása. In: Részletes takarmányozástan. Jegyzet az állattenyésztő mérnök alapképzési (B.Sc.) szak hallgatói számára. Szerk. Mézes Miklós

Horn (szerk.) (1995): Állattenyésztés I. Mezőgazda Kiadó, Budapest

Horn (szerk.) (2000): Állattenyésztés II. Mezőgazda Kiadó, Budapest

KSH, GAZDASÁGSZERKEZETI ÖSSZEÍRÁS, 2016

forrás: KSH, 4.1.23. Élő állatok és állati termékek termelése, felhasználása (2013–)

https://www.ksh.hu/docs/hun/xstadat/xstadat_eves/i_oma001a.html

http://www.agr.unideb.hu/ebook/baromfitenyesztes/a_klnbz_baromffajok_hstermelse_s_vgot_testminsge.html

4. Melléklet: Állattenyésztés értékelése: állatlétszám alapadatok meghatározása

Dr. Molnár András, 2020.02.06.

Célok:

1. A potenciálisan megtermelhető, legnagyobb területen termesztett szántóföldi növények takarmányként történő hasznosítása esetén a meghatározó állati termékek (hús [marha, sertés, baromfi, juh], tehéntej, tyúktojás) előállítható mennyiségének meghatározása (2016. évi technológiai/tenyésztési színvonal mellett)
2. A meghatározó állati termékek (hús [marha, sertés, baromfi, juh], tehéntej, tyúktojás) 2016. évben előállított mennyiségének, valamint az ennek előállításához szükséges, legnagyobb területen termesztett szántóföldi növények mennyiségének (tömeg) meghatározása (2016. évi technológiai/tenyésztési színvonal mellett)

Módszertan:

- Minden állati termék előállításához szükség van tenyészállatokra, amelyek utódainak egy vagy több fázisban történő felnevelése útján jutunk el ahhoz a hasznosítási irány és korcsoport kombinációhoz, amely a konkrét állati terméket biztosítja. Ennek megfelelően az egyes végtermékek takarmányigényének tartalmaznia kell a teljes tenyésztési/termelési láncot. Ez az egyes termékek esetében a következő:

Tenyészállat/kiindulás	Nevelés/korcsoportok		Termelő/terméket adó	Hasznosítás/termék	Megjegyzés
Tejelő tehén	üsző	növendék üsző	tejelő tehén	tejhasznú/tej	

Anyatehén	borjú 6 hónapos korig	növendék húsmarha		húshasznú	
Anyakoca	malac	süldő	hízó		
Anyajuh			bárány	hús/bárány	
Tenyész tojó	napos		pecsenye- vagy vágócsirke		
Tenyész tojó	napos		tojó tyúk	tojás	
Tenyész tojó	napos		pecsenye- vagy vágókacsa	hús	
Tenyész tojó	napos		pecsenye- vagy vágóliba	hús	
Tenyész tojó	napos	előnevelt pulyka	pecsenye- vagy vágópulyka	hús	bak/tojó összevonva

Megjegyzések:

- A tejelő üszők 24 hónapos korukban kerülnek termelésbe.
- A szarvasmarha esetében a selejt tehének (bármilyen hasznosítású) valamint a hímivarú tejhasznú levágásából származó hússal nem, csak a húshasznú állománnyal számolunk.
- *anyatehén*: húshasznú fajtához tartozó vagy húshasznú fajtával való keresztezésből született tehén, amely hústermelésre szánt borjak nevelésére tartott állományhoz tartozik (2016. évi igényelt egyedszám: 231 330 egyed)
- *hízottbika*: legalább 9 hónapos szarvasmarha (2017. évi igényelt egyedszám: 82 242 egyed)
- A marhahús esetében a húshasznú szarvasmarha 7-24 hó közötti, húshasznú nő- és hímivarú állomány levágását feltételezzük.
- A kettős hasznú szarvasmarha állomány feltételezésünk szerint fele-fele arányban hús illetve tejhasznú (ez minden korcsoportot és nemet figyelembe véve hozzávetőleges 175-180 ezer egyedet érint).
- Sertés esetében nem számolunk a tenyészkánokkal.

A marhahízalás részletesebben a következőt jelentené:

- A fiatal növendékbikák 4-6-hónapos korban, 150-200 kg-os - 180-220 kg-os testtömeggel kerülnek hízóba, előbbi esetében a hízalás 16-18 hónapos korig, 450-550 kg végtömeggig tart, míg utóbbinál az intenzíven hízalt bika 500-600 kg-os vágótömegét 13-15 hónapos korra éri el.

- A növendék üszők hasonló tartási, takarmányozási körülmények mellett a takarmányt mintegy 25%-kal rosszabbul értékesítik, korábban faggyúsodnak, mint a bikák, így indokolt kisebb testtömegre hizlalni azokat. A gazdaságos hizlalás felső határa üszöknél fajtától függően 420-480 kg. Az üszőhizlalás a gyakorlatban két életkorban is kezdődhet: 6-7 hónapos életkorban, 180-220 kg-os testsúlynál, amikor választáskor kiselejtezzük a tenyészutánpótlásra alkalmatlan üszöket és 16-20 hónapos életkorban, 350-400 kg-os testsúlynál, amikor meddőség vagy más ivarszervi rendellenesség miatt állítjuk hízóba azokat.
- A selejt tehének hizlalására a fiatalabb életkorban, az I.-II. laktáció után, 2,5-3,5 éves korban, 500-600 kg-os testsúlynál vagy az idősebb életkorban történő selejtezés után kerül sor.
- A baby-beef hizlalás átmenet a borjú- és a növendék hizlalás között, gyakorlatilag kisebb végsúlyig folytatott növendékbika-hizlalás. Ez a hizlalási módszer elsősorban a korán érő, kistestű, de nagy növekedési energiájú húsfajtáknak kedvez (hereford, angus). A hizlalás kezdete 3-4 hónapos életkor, 100-140 kg-os testsúly, a hizlalás 10-12 hónapos életkorig, 350-400 kg-os súlyig tart

További feltételezések

- Az egyes állatfajok/hasznosítási irányok/korcsoportok hosszának egységesítése érdekében minden létszám adat éves átlagos létszámban kerül kifejezésre, amely úgy tekinthető, mintha minden nap akkora létszám takarmányozási igénye merülne fel.
- A tartási/hizlalási idők és az egyes faj-hasznosítási irány-korcsoport takarmányigényét az átlagos/jellemző technológia alapján határoztuk meg.
- A korcsoportok összevonhatósága érdekében a létszám (db) adatokat állategységre konvertáljuk.
- Minden esetben eltekintünk az élőállat/tojás export-import nagyságától.

Adatforrások

- Szarvasmarha esetében a 2016. évi havi VIR kimutatások (12db), hasznosítási irány (hús/tej/kettős), ivar (hím/nő) és korcsoport szerinti (0-6 hó/7-24 hó/24 hó felett) kimutatásai alapján, éves átlagléttség adatok alapján. A mivel a takarmányozás csak a 3 korcsoportot és két hasznosítási irányt különböztet meg, ezért összevonások történtek. Ellenőrzésként az adatokat KSH adataival vetettük össze.
- Sertés esetében a vágási statisztika alapján három fázisú nevelést feltételezve történt a malac, süldő és hízó visszaszámolás. A koca létszám a MSTSZ adatközlése alapján került meghatározásra. Ellenőrzés céljából a KSH sertésállomány kor és ivar szerinti összetétele gazdálkodási formák szerint 2016. június 1-jén és 2016. december 1-jén adatokkal vetettük össze az értékeket.
- A juh esetében a KSH június 1. és december 1. állomány átlaga alapján került megállapításra az anyajuh és az egyéb juh létszám.
- Húshasznú vagy pecsénye baromfi esetében (házityúk/házilúd/kacsa/pulyka) a vágóállat statisztika alapján, a vágóállatokra jellemző hasznosítási irány és korcsoport terméket biztosító jellemző utolsó fázisa alapján, átlagos hizlalási idővel

visszaszámolva. Ellenőrzésképp a kikelt tojás és KSH 2016. június 1. és 2016. december 1. állomány adatait használtuk.

5. Melléklet: Magyarországi gyepterületek hozam- és állattartóképeség-becslése

Szakértői jelentés

Készítette: Dr. Tasi Juliánna Eszter egyetemi docens

Gödöllő, 2019. 07. 15.

A munkavégzés „A közösségi jelentőségű természeti értékek hosszú távú megőrzését és fejlesztését, valamint az EU Biológiai Sokféleség Stratégia 2020 célkitűzéseinek hazai szintű megvalósítását megalapozó stratégiai vizsgálatok” című **KEHOP-4.3.0-VEKOP-15-2016-00001** projekten belül a **Nemzeti Ökoszisztéma Szolgáltatás Térképezés és Értékelés Program (NÖSZTÉP)** keretében szakértői tevékenységként készült.

1. Hozambecslés

A magyarországi -1 millió hektárra tehető- gyepterületen belül a gyeptípusok elhelyezkedésére és kiterjedésére vonatkozó széleskörűnek mondható felmérés (gyepkateszter) nem áll rendelkezésre, csupán a Magyarország Élőhelyeinek Térképi Adatbázisa (MÉTA) program keretében füves élőhelyként azonosított mintegy 687000 hektárról tudjuk, hogy milyen típusú élőhely-besorolást kapott. Részletes növényállományi adatokkal azonban ezekről a felmért – többé-kevésbé- füves élőhelyekről sem rendelkezünk.

A hozambecslés a fentiek miatt összetett feladat. Az élőhely-típusok közül a MÉTA felmérés alapján 20 olyan **Á_NÉR** (Általános Nemzeti Élőhely-osztályozási Rendszer) kategóriát választottunk ki, melyek füves élőhelynek minősíthetők, vagy legalább jelentős fűborítással számolhatunk. Utóbbira példa a P2b-Galagonyás-kökényes-borókás száraz cserjések, melyek cserjésedtek, és számítani lehet arra, hogy az ismételt hasznosításba-vonás után a vegetáció a füvesedés irányába fordul. A kiválasztott élőhelytípusok (továbbiakban gyeptípusok) esetében a gyepgazdálkodás területén végzett 40 éves szakmai tevékenység során összegyűjtött hozam adatok alkotta adatbázisból kiindulva készült a hozambecslésre vonatkozó szakértői munka.

A hozambecslés módszere

Magyarország területéről 63 mintavételi helyszínről származó adatokat dolgoztunk fel. Az adatok az 1965-2017-es éveket ölelik fel. Az 1978 előtti adatok nem saját gyűjtésűek, hanem a Gödöllői Agrártudományi Egyetem gyepgazdálkodási professzorának, Dr. Barcsák Zoltánnak örökülhagyott adatai. A feldolgozott adatállomány százaz nagyságrendű.

A rendelkezésre álló hozamadatokból csak azokat használtuk fel a gyeptípusok szerinti hozambecslésre, amelyek ún. kontrol területekről származnak, vagyis bizonyítottan nem

részesültek tápanyagellátásban és egyéb gyepművelésben (pl. felülvetés, új gyep telepítése, talajlazítás).

A hozamok megállapítása kétféle módszerrel történt: kaszási próbával és Balázs-féle quadrát módszerrel. A kaszási próba több ismétlésben, véletlenszerűen lekaszált mintaterületeken a tarlómagasság feletti biomassza mérleggel történt megmérését jelenti. A Balázs-féle módszer a növényállomány botanikai összetételének megállapítása faji szinten, a faj által a véletlenszerűen, több ismétlésben kijelölt 2x2 méteres mintanegyzetekben elfoglalt terület nagysága (dominancia) alapján. A quadrátokban megtörtént a gyep átlagos magasságának becslése is. A felmért adatokból a Balázs-féle termésbecslési képlet segítségével nemcsak a gyepösszetétel, hanem a hozam is megállapítható (Balázs, 1949).

A magyarországi gyeptípusok átlagos termőképessége

A gyepék hozamára több tényező gyakorol jelentős hatást. A termőhely tulajdonságainak hatása nyilvánul abban, milyen növénytársulás (gyeptípus) alakul ki. Ezért szükséges a hozambecslést gyeptípusokra elvégezni. A gyeptípuson belül évek között jelentős különbségek alakulnak ki akkor is, ha a tápanyagellátás (főleg a nitrogén) –ami a legjelentősebb termésmeghatározó tényező- szintje nem változik. A természetközeli gyepék esetében nem történt trágyázás. Az időjárás okozza a trágyázatlan gyepék hozamának nagymértékű ingadozását. Az évjárat hatása gyeptípusonként eltérő, a vizsgálataink alapján a legkisebb ingadozás a cickóros puszták hozamában volt, mintegy 10%. Legnagyobb ingadozást a homoki szteppréteken tapasztaltunk, 120%-os legnagyobb értékkel. Az átlagos ingadozás 50% körüli a legtöbb gyeptípus esetében. A száraz és aszályos években hozamcsökkenésben, míg a csapadékos években hozamnövekedésben nyilvánul meg a jelzett ingadozás. A legtöbb gyeptípusnál a csökkenés nagyobb arányú, mint a többletsapadék hatására bekövetkező növekedés, de vannak kivételek. A fentiek miatt a hozamkategóriákat a legtöbb esetben úgy határoztuk meg, hogy a két szélső érték (alsó és felső értékek) közötti különbség tükrözze a tapasztalt hozamingadozásokat. A számítások nyomon követhetők a mellékelt excel táblázatban (Gyephozamok_AE_NOSZTEP). A kiválasztott 20 gyeptípusra meghatározott hozamkategóriákat az 1. táblázat mutatja be.

1. táblázat: A gyeptípusok hozamkategóriái, szárazanyag t/ha

Gyeptípus	bruttó hozam, t/ha		nettó %	nettó hozam, t/ha	
	alsó értéken	felső értéken		alsó értéken	felső értéken
B5	3	4	25	0,75	1,00
D2	2	3	20	0,40	0,60
D34	6	8	90	5,40	7,20
E1	4	5	95	3,80	4,75
E2	3	4	98	2,94	3,92
F1a	1	2	99	0,99	1,98
F1b	1	2	99	0,99	1,98
F2	2	3	94	1,88	2,82
F4	2	3	98	1,96	2,94

G1	1	2	71	0,71	1,42
H2	2	3	96	1,92	2,88
H3a	2	3	60	1,20	1,80
H4	3	4	88	2,64	3,52
H5a	3	4	95	2,85	3,80
H5b	1	2	94	0,94	1,88
OB	4	6	97	3,88	5,82
OC	1	2	93	0,93	1,86
P2b	2	3	45	0,90	1,35
P45	2	4	90	1,80	3,60
P7	2	4	98	1,96	3,92

A bruttó hozam a lekaszált, teljes biomassza mennyisége alapján becsült termést jelenti. A nettó % jelentése: a Balázs-féle termésbecslés során elvégzett botanikai felméréssel megállapított takarmányozási minőség alapján (Balázs, 1960) meghatározott, az állatok által ehető terméshányad. Nettó hozam, t/ha: az állatok által ehető termésmennyiség a növényfajok takarmányozási minősége alapján. A B5 és a D2 élőhelyeknél nagy a savanyúfüvek és a kékperje (*Molinia*) aránya, ezért gyenge a takarmányozási minőség, ezek a növények ehetetlenek, vagy csak nagyon kicsi arányban (kevesebb, mint 30%) legelt növények. A H3a esetében a fenyérfű (*Botriochloa ischaemum*) terjedése veszélyezteti a gyephasznosítást, jelentős fenyérfű borítást mértünk a legtöbb idetartozó termőhelyen. A fenyérfűvet nem legeli le a jószág. A P2b termőhelyeken alapvetően hasznosítással felhagyott száraz gyepekről van szó, melyekben a cserjésedés mértéke különböző, továbbá nagy arányban vannak jelen a lágyszárúak között olyan növények, melyeket nem tudnak hasznosítani az állatok, emiatt a teljes hozamnak kevesebb, mint a fele vehető figyelembe. A nettó hozamnak a gyepek állattartó képességének meghatározása során nagy jelentősége van, mert a valós állattartóképességet az a takarmánybázis adja, amit az állatok ténylegesen el tudnak fogyasztani.

A hozambecslés adatainak felhasználása és értelmezése során nagyon fontos figyelemmel lenni arra, hogy a gyepek hasznosítása jelentősen befolyásolja a termőképességét, sőt maga az élőhely is átalakulhat (pl. hasznosítás hiányában cserjésedik). A hozambecslés során megállapított hozam értékhatárok arra az esetre vonatkoznak, amikor a gyepek többé-kevésbé szakszerűen hasznosítva (legeltetve, kaszálva) van, és nem részesül trágyázásban.

2. A gyepek állattartó képességének becslése

A magyarországi gyeptársulások nagyobbik része nem elsődleges növénytakarója volt a területnek, hanem alapvetően erdőirtással és legeltetéssel jött létre. Ennek megfelelően a fennmaradásához szükség van arra, hogy gyepről takarmányozható állatok –főképpen kérődzők és lovak- takarmányául szolgáljon, legeltetve és/vagy kaszálva legyen. Emiatt, és annak megállapításához, hogy mekkora az a jelentőség, az az ökoszisztéma szolgáltatás, amit a magyarországi gyepterületek képesek biztosítani, szükség van arra, hogy felbecsüljük, mennyi

állat takarmányát tudja/tudná az 1 millió ha-ra rúgó gyepterület fenntartható, környezetkímélő módon fedezni. Ennek kifejezője, mutatószáma az 1 hektár gyepre vetített állattartóképeség. A lehetséges hasznosító állatfajok különbözőek, különböző mennyiségű takarmányigénnyel, ezért közös nevezőre van szükség. Az EU-tagságunk előtti időkben ez a közös nevező a számosállat volt, ami 500 kg élőtömeget jelent. Az EU-ban azonban nem ezt használják, hanem az állategységet (ÁE). A jogharmonizáció során az 57/2014 (IV.30.) VM rendelet, az ún. Állategység rendelet szabályozza, mit értünk ÁE alatt. a 2. táblázat számszerűsíti az egyes állatfajoknál használatos ÁE-fogalmat. Számunkra az a fontos ebből, hogy a kifejlett, két évesnél idősebb szarvasmarhafélék és a hat hónaposnál idősebb lovak 1 állategységet jelentenek, míg a kiskérődzők (juh, kecske) esetében 0,15 ÁE az arány, tehát 6,7 juh felel meg kb. 1 kifejlett szarvasmarhának. Nagyon lényeges az, hogy a rendelet nem veszi figyelembe az állatok testtömegében jelentkező különbségeket, ami viszont a napi takarmányadag, pl. legelőfű szükséglet szempontjából rendkívül fontos. Emiatt a legelők és rétek állattartó képességének kifejezésére sokkal jobban használható és pontosabb, realisabb lenne a számosállat, mint egység, mint közös nevező. Figyelembe kell venni, hogy a szakértői munkának az érvényben lévő rendeleteken kell alapulnia, ezért az EU-ban használatos és az 57/2014 (IV.30.) VM rendelet szerinti ÁE-értékeket alkalmazza.

2. táblázat: Az állategység arányszáma állatfajonként

	Megnevezés	Állategység
1	Két évnél idősebb szarvasmarhafélék, hat hónapnál idősebb lovak állatonként	1,0 ÁE
2	Szarvasmarhafélék hat hónapos kortól két éves korig állatonként	0,6 ÁE
3	Hat hónapnál fiatalabb szarvasmarhafélék és lovak állatonként	0,4 ÁE
4	Szamár, öszvér állatonként	0,6 ÁE
5	Szarvas állatonként	0,5 ÁE
6	Őz állatonként	0,2 ÁE
7	Juh állatonként	0,15 ÁE
8	Kecske állatonként	0,15 ÁE
9	Tenyézkoca, -kan 50 kg-nál nagyobb élősúly felett állatonként	0,5 ÁE
10	Egyéb házisertés állatonként	0,3 ÁE
11	Vaddisznó állatonként	0,2 ÁE
12	Nyúl állatonként	0,002 ÁE

13	Tojótyúk állatonként	0,005	ÁE
14	Kacsa, fácán állatonként	0,006	ÁE
15	Liba állatonként	0,012	ÁE
16	Pulyka állatonként	0,024	ÁE
17	Egyéb baromfi, galamb állatonként	0,003	ÁE
18	Strucc állatonként	0,15	ÁE
19	Hal halastó hektáronként	1,0	ÁE
20	Méh méhcsaládonként	0,2	ÁE

Az ÁE-számítás módszertana

A gyepek állattartó képességét kétféle módon, kétféle időszakra vetítve lehet meghatározni.

- a) Az egyik gyakorlati módszer szerint csak a *legeltetési időnyre* vetítjük az ÁE-t, mely időszakot a magyarországi legeltetési gyakorlatból kiindulva 200 napnak tekintünk. Tesszük ezt azért, mert ma jellemzően nem fejős teheneket legeltetünk, hanem húshasznúakat. A juhtartásban sem a tejtermelés az elsődleges cél, hanem a bányelőlállás, tehát mindkét ágazatban a szaporulat felnevelése. Ez pedig legeltetésre alapozott és akkor gazdaságos, ha minél hosszabb a legeltetési időny. A Szent György naptól Szent Mihály napig tartó időny már csak a hagyományokban létezik. Ennél a módszernél az állatok napi fűigényének ismerete szükséges, továbbá a legelő fűhozamának adata. A napi fűigény meghatározása az állatfajok és -fajták nagyon különböző testtömege miatt pontatlanítja a becslést, bizonytalansági tényezőt okoz. Ennek megvilágítására csak a szarvasmarhákon belül például a kifejlett tehenek testtömege 500-800 kg között változik a fajtától függően. Egy Angus tehén 500-600 kg-os, egy Charolais tehén 700-800 kg-ot nyom. Melyiknek a napi fűigényét vegyük alapul az ÁE-számításnál? Világos, hogy a 800kg-os egyedek lényegesen több fűvet fogyasztanak, mint az 500kg-osok. Magyarországon nagymértékben terjed a nagy testtömegű fajták tartása, ezért erre alapoztuk a számítást. A 650-700 kg-os állatok napi fűigénye és a letaposott, szennyezett fűmennyiség együttesen jelenti a napi bruttó fűigényt, melyet számításunkban 80 kg-nak vettünk.

Az alkalmazott legeltetési módszer szerint a számítási módszert további két részre kell bontani.

- i) Az egyik esetben a legeltetés szakaszos (a legeltetett területet jellemzően 5 részre osztva), rotációs módszerrel történik. Ekkor a fűhozam jobban kihasználható, a május-júniusi nagyobb hozamból lehet kaszálni és télire tartósítani. A szakaszos legeltetésnél a fűnövédek mennyisége nagyon különböző, hiszen májusban legalább dupla annyi fű áll rendelkezésre, mint július-augusztusban. Emiatt a számítási módszer arra alapoz, hogy egy 20%-os növedéket vesz alapul (az éves

hozam 20%-át). Amikor ennél nagyobb termés van, azt a legeltetés szempontjából feleslegnek tekinti és lekaszálva, tartósítva hasznosítja a legeltetési időnyen kívül.

Képlet-szerűen a számítás formulája:

$\text{ÁE} = (\text{éves zöldfühozam} * 20\%) / (\text{egy állategység napi bruttó zöldfüigénye} * \text{a rotációs idő napban kifejezve})$. A zöldfühozam a szárazanyaghozam ötszöröse. A rotációs idő (azaz hány nap múlva kerül vissza az állat egy adott területre) a jellemzően 5 szakasz alkalmazása mellett átlagosan 40 nap. A számítások a mellékelt excel táblázatokban a cellákba kattintva követhetők.

ii) A másik esetben szabad, pásztoroló legeltetés történik. Ekkor nincsenek fűnövedékek, az állatok egész időnyben folyamatosan járják a teljes legelőterületet. Emiatt az éves hozamot tudjuk becsülni és abból tudunk kiindulni. A számítási formula az alábbi:

$\text{ÁE} = \text{éves szárazanyaghozam} / (\text{egy állategység napi bruttó füigénye szárazanyagban} * \text{legeltetési időny napokban kifejezve})$. **A füigény napi 15 kg szárazanyag/ÁE, a legeltetési időny 200 nap.** A számítások a mellékelt excel táblázatokban a cellákba kattintva követhetők.

b) A másik gyakorlati módszer nemcsak a legeltetési időnyre vetíti az állattartó képességet, hanem az *egész évre, 365 napra*. Tehát a téli takarmányszükségletet (jellemzően réti szénát) is figyelembe veszi.

i) A szakaszos legeltetési módnál a számításaink szerint 100 ha legelő mellett mintegy 40 ha kaszáló ill. réthasznosítású gyeprre van szükség ahhoz, hogy az egész évi szalastakarmány-szükséglet a gyepről biztosítható legyen, ezért 0,714-es szorzóval beszoroztuk a legeltetési időny alatti ÁE értéket.

ii) A szabad legeltetési módszer alkalmazásakor pedig nem a 200 napos, hanem a 365 napos szárazanyag szükséglettel kell elosztani az éves szárazanyaghozamot.

A magyarországi gyepek átlagos állattartó képessége

1. ÁE-értékek a gyepek teljes (bruttó) hozama alapján (3. táblázat):

Gyeptípus	ÁE/ha a legeltetési időnyben		ÁE 365 napra számítva	
	alsó értéken	felső értéken	alsó értéken	felső értéken
B5	0,94	1,25	0,67	0,89
D2	0,63	0,94	0,45	0,67
D34	1,88	2,50	1,34	1,79
E1	1,25	1,56	0,89	1,12
E2	0,94	1,25	0,67	0,89
F1a	0,31	0,63	0,22	0,45
F1b	0,31	0,63	0,22	0,45
F2	0,63	0,94	0,45	0,67
F4	0,63	0,94	0,45	0,67

G1	0,31	0,63	0,22	0,45
H2	0,63	0,94	0,45	0,67
H3a	0,63	0,94	0,45	0,67
H4	0,94	1,25	0,67	0,89
H5a	0,94	1,25	0,67	0,89
H5b	0,31	0,63	0,22	0,45
OB	1,25	1,88	0,89	1,34
OC	0,31	0,63	0,22	0,45
P2b	0,63	0,94	0,45	0,67
P45	0,63	1,25	0,45	0,89
P7	0,63	1,25	0,45	0,89

3. táblázat: A gyeptípusok hektáronkénti állattartó képessége a bruttó hozam alapján

Nyilvánvaló, hogy a száraz ökológiai fekvésű élőhelyek (gyeptípusok) kevesebb állategység szálatakarmányigényét képesek biztosítani, mint az üde és nedves gyepek. Ezeknek a valós állattartó képességében azonban más arányok alakulnak ki, hiszen a növényállományban eltérő arányban találunk az állatok számára takarmányt nem jelentő, nem ehető növényeket. Erre mutat rá a 4. táblázat.

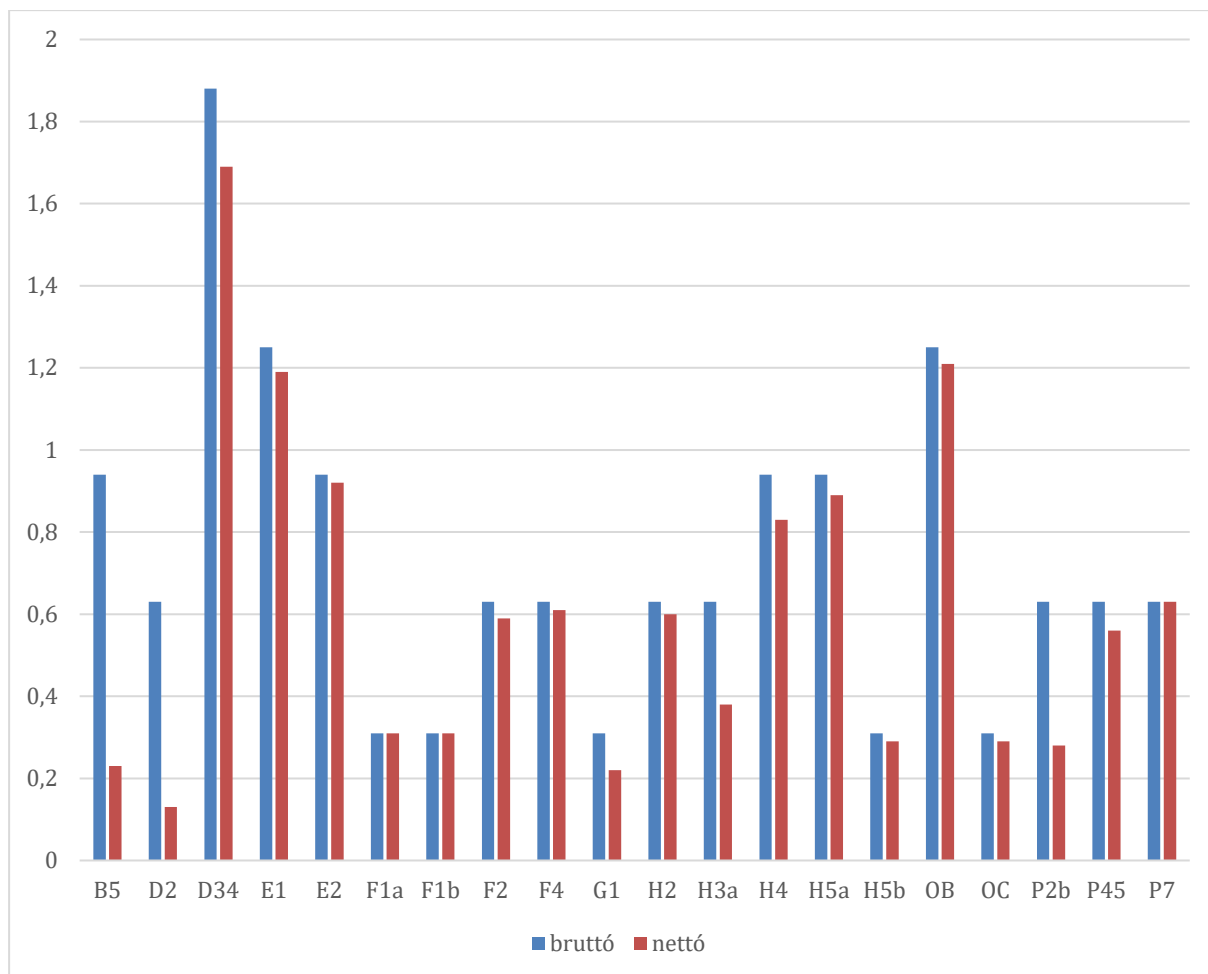
2. ÁE-értékek a gyepek valós (nettó) hozama alapján:

Gyeptípus	ÁE/ha a legeltetési időnyben		ÁE 365 napra számítva	
	alsó értéken	felső értéken	alsó értéken	felső értéken
B5	0,23	0,31	0,17	0,22
D2	0,13	0,19	0,09	0,13
D34	1,69	2,25	1,21	1,61
E1	1,19	1,48	0,85	1,06
E2	0,92	1,23	0,66	0,88
F1a	0,31	0,62	0,22	0,44
F1b	0,31	0,62	0,22	0,44
F2	0,59	0,88	0,42	0,63
F4	0,61	0,92	0,44	0,66
G1	0,22	0,44	0,16	0,32
H2	0,60	0,90	0,43	0,64

H3a	0,38	0,56	0,27	0,40
H4	0,83	1,10	0,59	0,79
H5a	0,89	1,19	0,64	0,85
H5b	0,29	0,59	0,21	0,42
OB	1,21	1,82	0,87	1,30
OC	0,29	0,58	0,21	0,42
P2b	0,28	0,42	0,20	0,30
P45	0,56	1,13	0,40	0,80
P7	0,61	1,23	0,44	0,88

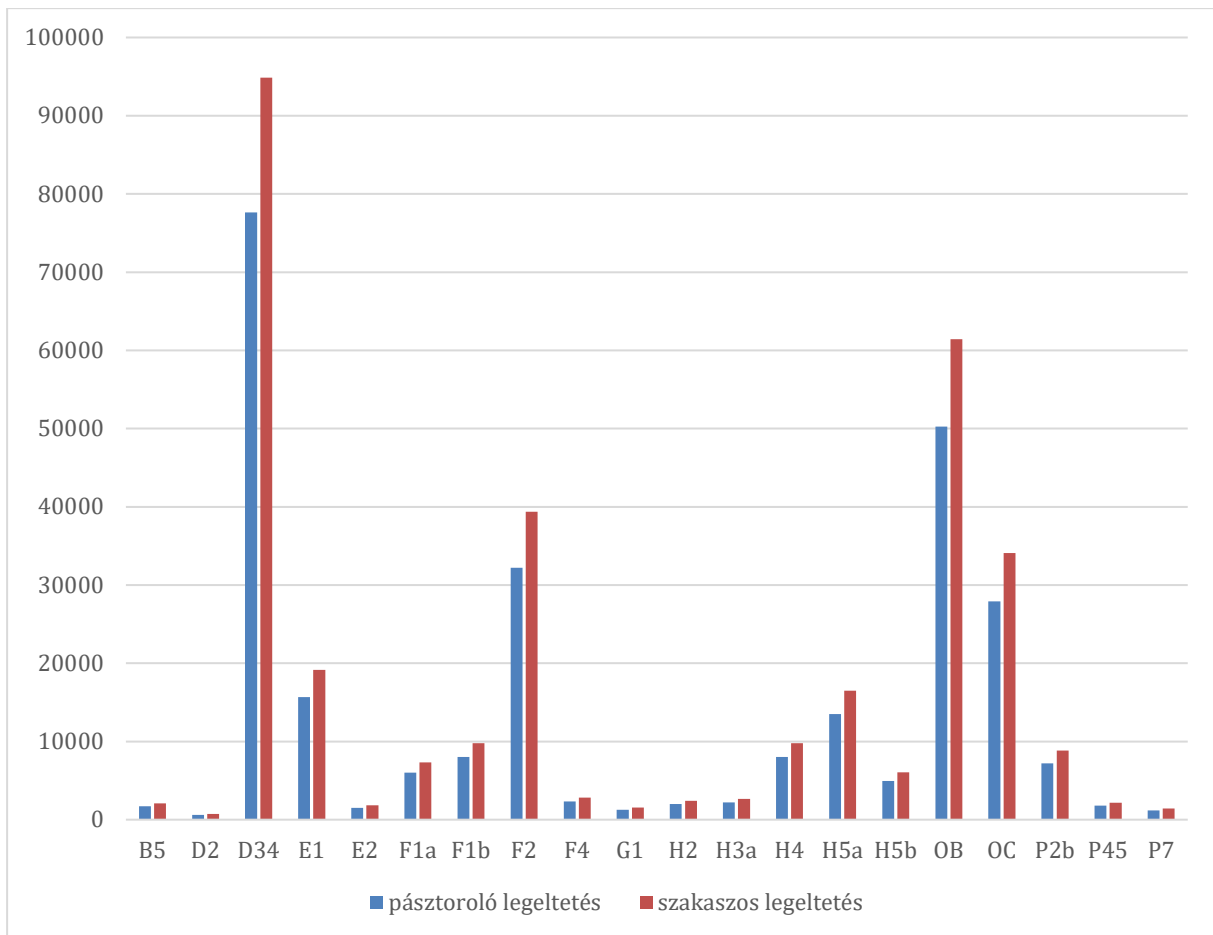
4. táblázat: A gyeptípusok valós hektáronkénti állattartó képessége a nettó hozam alapján

Az adatok több szempontból is elemezhetők. Tekintettel a klímaváltozási tendenciákra, nem lehet számítani arra, hogy a gyepek termőképessége növekedni fog, hacsak nem kezdünk öntözni és trágyázni, felülvetni, egyéb gyeptáplálási eljárásokat alkalmazni. A természetes termőképességből kiindulva inkább hozam- és állattartó képesség-csökkenésre lehet számítani. Ezért reálisan az alsó értékekből kell levonni a következtetéseket az elemzéseknél. Az 1. ábra példáján látható, hogy a gyeptípusok eltartóképessége között nagy különbségek vannak a 0,1 és az 1,7 ÁE/ha értékhatárok között, amennyiben a valós eltartóképességet értékeljük. Márpedig a minőség figyelembe vétele nélkül téves következtetéseket vonhatnánk le, hiszen a teljes termésmennyiségnek bizonyos gyepekben akár a négyötöde is letelepíthetetlenül marad (D2, B5).



1. ábra: A gyepítípusok legeltetési idő alatti bruttó és nettó hektáronkénti állattartó képességének összehasonlítása

Elemzésre érdemes az is, mennyi állategység szalastakarmány ellátását tudná biztosítani pl. éves szinten a magyarországi teljes gyepterület (a teljes terület gyepítípusonkénti megoszlására nincs adat, ezért az elemzésben a MÉTA-ban azonosított 686955 ha-t tekintjük „teljes”-nek). Ezt az összehasonlítást érdemes a szakaszos- és a szabad legeltetési módszer esetében megtenni (2. ábra). Az ábra két dologra is rávilágít: egyrészt melyek azok a gyepítípusok, amelyek a legtöbb állategység szalastakarmány igényét képesek fedezni (D34, OB, OC, a szikesek és E1). Másrészt arra is, hogy a szikesek hektáronkénti állattartóképessége kicsi-közepes (0,3-0,6 ÁE/ha), de nagy területtel rendelkezik Magyarország, ezért is nagyon fontos ezeknek a gyepítípusoknak a megóvása, leromlásuk megállítása és visszafordítása.



2. ábra: A magyarországi gyeptípusok ÁE-ben kifejezett éves, valós eltartóképessége kétféle legeltetési módszer összehasonlításában (a MÉTA területnagyság alapján)

A mellékelt excel táblázatokból látható, hogy a MÉTA felmérésben megtalált gyepterülettel kalkulálva éves szinten a valós állattartóképesség figyelembe vételével szabad legeltetési módszerrel 265817, míg szakaszos módszerrel 324857 állategységnyi kérődző állatot és lovat tudnánk takarmányozni becslésünk szerint.

A részletes adatok és számítások a mellékelt excel fájlban találhatóak és szükséges esetén további elemzésekre adnak lehetőséget.

6. Melléklet: A 3. kaszkádszint hozamadatainak meghatározása

Dr. Gaál Márta, 2020. 02. 24.

Aktuális hozamok

1.1. Számítási módszertan

Az 5 fő szántóföldi növény, valamint a 13 vizsgált zöldség- és gyümölcsfaj aktuális terméshozamát a Mezőgazdasági Kockázatkezelési Rendszerben (MKR) bejelentett hozamok alapján vizsgáltuk.

Az MKR rendszerben érintett¹ gazdálkodók egy növényre csak egy hozamadatot adnak meg, ami az ügyfél összes területének összes hozama alapján számolt átlaghozam. Mivel pontosabb, a területek közti eltéréseket is jellemző hozamadat nem áll rendelkezésre, ezt a hozamadatot rendeltük hozzá a gazdálkodó összes olyan parcellájához, amin az adott növényt termesztette.

Az MKR-ben résztvevők szűkebb köre miatt a hozammal jellemezhető terület kisebb, mint az Egységes Kérelemben szereplő termőterület. A vizsgált szántóföldi kultúrák Egységes Kérelemben szereplő területét, valamint az MKR adatok alapján hozammal jellemezhető területek méretét az 1. táblázat mutatja. A kukorica esetén a hozammal jellemezhető terület aránya kicsit kisebb, a többi növénynél 90% feletti.

1. táblázat: A vizsgált szántóföldi növények területe 2016-ban

Növény	Hasznosítási kód	EK terület (ha)	Hozammal jellemezhető terület (ha)	Hozammal jellemezhető terület aránya (%)
őszi búza	KAL01	948 815	874 869	92,2
őszi árpa	KAL17	263 852	237 838	90,1
kukorica	KAL21	875 524	776 395	88,7
napraforgó	IND23	612 936	564 888	92,2
őszi káposztarepce	IND03	249 881	240 184	96,1

A vizsgált zöldség- és gyümölcsfajok Egységes Kérelemben szereplő területét, valamint az MKR adatok alapján hozammal jellemezhető területek méretét az 2-3. táblázat mutatja. A burgonya, fűszerpaprika és görögdinnye kivételével a hozammal jellemezhető területek aránya 90% feletti, de azoknál is közel 80%-ot fed le.

2. táblázat: A vizsgált zöldségfajok területe 2016-ban

Növény	Hasznosítási kód	EK terület (ha)	Hozammal jellemezhető terület (ha)	Hozammal jellemezhető terület aránya (%)
burgonya	BUR01	8 614	6 654	77,2
csemegekukorica	KAL23	30 772	28 911	94,0
fűszerpaprika	VEG44	1 993	1 582	79,4
görögdinnye	FRU01, FRU02	5 299	4 347	82,0
pattogatni való kukorica	KAL22	2 834	2 636	93,0

¹ 2011. évi CLXVIII. törvény 6. § (1) alapján: b) szántóföldi zöldség termesztésére szolgáló területként összesen legalább 5 hektár; c) ültetvényművelésre szolgáló ültetvényterületként összesen legalább 1 hektár

zöldborsó	PIL07	22 853	22 086	96,6
-----------	-------	--------	--------	------

3. táblázat: A vizsgált gyümölcsfajok területe 2016-ban

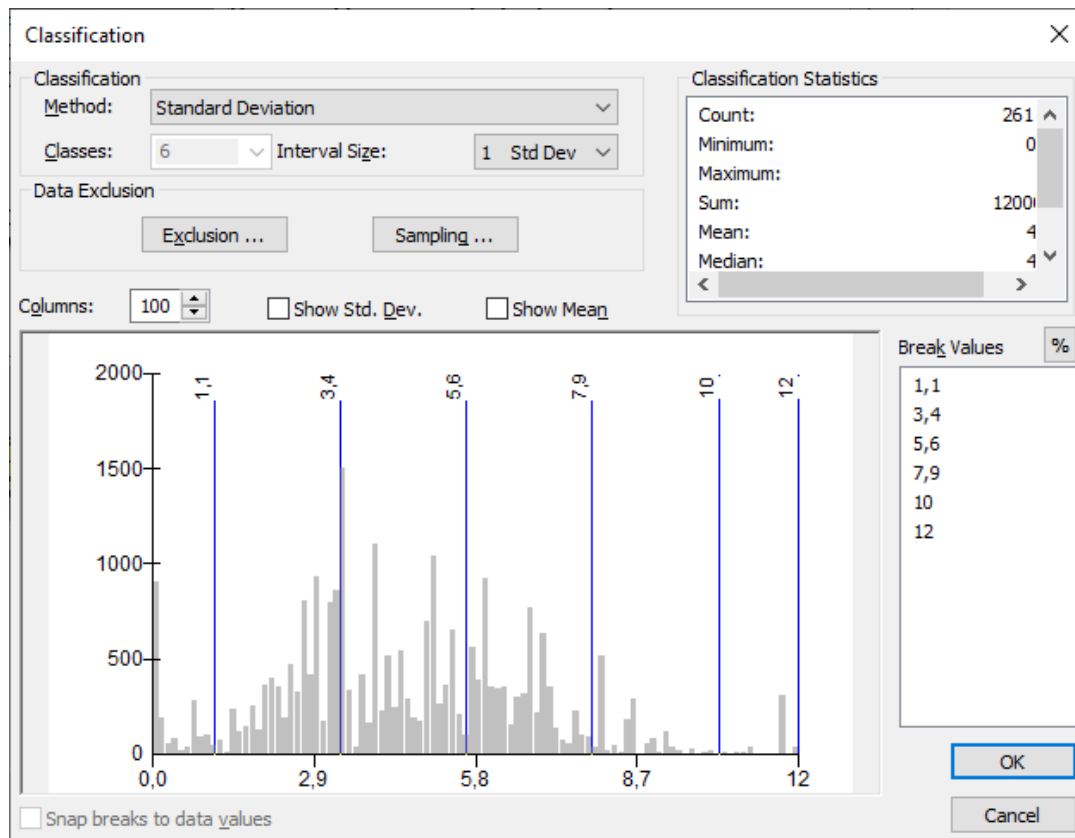
Növény	Hasznosítási kód	EK terület (ha)	Hozammal jellemezhető terület (ha)	Hozammal jellemezhető terület aránya (%)
alma	ULT01	25 635	24 659	96,2
bodza	FRU15, FRU16	5 897	5 765	97,8
dió	ULT08	6 384	6 009	94,1
kajszibarack	ULT04	5 025	4 800	95,5
meggy	ULT16	13 910	13 341	95,9
szilva	ULT06	6 563	6 266	95,5
szőlő	ULT19, ULT20, ULT29	53 975	51 554	95,5

A parcellák pontos térbeli elhelyezkedése nem állt rendelkezésünkre. A BFKH FTFF (NFK) a modellezésnél is használt 0,001 fokos (kb. 100 m-es) rács középpontjaihoz rendelte hozzá az EK-ben szereplő parcellákat, és megadta a hozzá tartozó egyedi azonosítót, valamint az ott szereplő hasznosítási kódot. Az MKR hozamból számolt adatokat ezen információk alapján rendeltük hozzá a rácsokhoz, de a módszerből adódóan kisebb területek kimaradnak – egyrészt kimaradhatnak olyan kicsi parcellák, amikre nem esett rácspon, másrészt a blokkadatok változása (a két adatforrás eltérő időbeli vonatkozása) miatt nem sikerült az adatok közti pontos kapcsolat megteremtése. Az adatbázis alapján hozammal jellemzett területek 1,9%-át nem tudjuk a fenti okok miatt térképen ábrázolni.

1.2. Ábrázolás

A vizsgált fajok (elsősorban a zöldség- és gyümölcsfajok) termésmennyisége széles skálán mozog, ezért mindegyiknél saját kategóriákra van szükség. A kategóriák beosztását a szórás módszer alapján végeztük, ami kiszámítja az átlagot és az alatt, valamint fölött azonos szórásstartományú osztályokat alakít ki. A jelkulcsban minden esetben az átlag közeli értékek (+/- 0,5 szórásstartomány) kaptak sárga színt, az annál kisebb hozamok narancssárga-piros, a nagyobb hozamok zöld színeket (1. ábra). Az adatok eloszlása sok esetben nem szimmetrikus, az alkalmazott jelkulcs ennek értékeléséhez is támpontot ad. A bejelentett adatok több esetben 0 hozamot mutatnak, amik adódhatnak a terület károsodásából, illetve a fiatal vagy idős ültetvények korából, ezért ezeket is valós hozamként figyelembe vettük. Emiatt a jelmagyarázatban szereplő osztályok alsó határa esetenként nagyon kis érték.

A térképek jelmagyarázatában a szórások helyett a hozamkategóriákat (t/ha), két tizedes kerekítéssel jelenítjük meg.



Symbol	Range	Label
■	0,000000 - 1,099116	< -1,5 Std. Dev.
■	1,099117 - 3,351272	-1,5 - -0,50 Std. Dev.
■	3,351273 - 5,603428	-0,50 - 0,50 Std. Dev.
■	5,603429 - 7,855585	0,50 - 1,5 Std. Dev.
■	7,855586 - 10,107741	1,5 - 2,5 Std. Dev.
■	10,107742 - 11,550000	> 2,5 Std. Dev.

1. ábra Példa a szórás módszer szerinti kategóriák kialakítására (zöldborsó)