

Javaslat a kárenyhítési hozzájárulás differenciálására az aszálykár és az öntözés figyelembevételével

**BECSÁKNÉ TORNAV ENIKŐ – GAÁL MÁRTA –
PAPP MARIANNA**

Kulcsszavak: Mezőgazdasági Kockázatkezelési Rendszer, kármegelőzés, modell
JEL-kód: Q01, Q14, Q15

ÖSSZEFOGLALÓ MEGÁLLAPÍTÁSOK, KÖVETKEZTETÉSEK, JAVASLATOK

Magyarországon a mezőgazdasági káresemények közül az aszályok nagysága, azaz a bejelentések száma, a károsodott terület, valamint a kifizetett kárenyhítő juttatások értéke évről évre növekszik és kiemelkedően magas. A klímaváltozás hatására erősödő aszály társadalmi – gazdasági – környezeti vonatkozásban is érezteti hatását (pl. terméshozam-kiesés, mezőgazdasági jövedelmek csökkenése, felszíni és felszín alatti vízkészletek csökkenése). A negatív hatások csökkentése érdekében elengedhetetlen, illetve egyre sürgetőbb a megelőző stratégiák bevezetése, a gazdálkodók általi aszály-mérséklő eszközök alkalmazása. A mezőgazdasági kockázatkezelési rendszer jelenleg csak növénykultúra szinten differenciálja a kárenyhítési hozzájárulás összegét, így nem ösztönzi a termelői kockázatmérséklést.

A közeljövőben, a kockázatkezelési rendszer módosításával, célszerű egy megelőző jellegű rendszer kialakítása, mely a vízmegtartó talajművelésre, a megfelelő vetés-szerkezet kialakítására, a fenntartható vízgazdálkodásra, illetve a hatékony és okszerű öntözésre sarkallja a gazdálkodókat, így a kisebb aszálykárosodás révén kevesebb kárenyhítő juttatás kerülne kifizetésre. Kutatásunk során egy új, differenciált számítási módszertant dolgoztunk ki, amely az aszálykockázat, a kárelőzmények, a választott növénykultúra sérülékenysége, valamint az öntözés alapján különböző hozzájárulási összeget állapít meg. A befizetett hozzájárulások differenciálása és a kármegelőzési beavatkozások figyelembevétele révén, érzékelhetőbbé és kiegyensúlyozottabbá válhat a közös felelősség és teherviselés, azonban az eddigi eredmények alapján ez nem növeli jelentős mértékben a vizsgált gazdálkodók befizetéseit. A többletköltség átlagos növekedése a vizsgált modellfuttatások alapján az ültetvényeknél lenne a legnagyobb (13–30%), ezt követik a szántóföldi zöldség (11–28%), majd a szántóföldi kultúrák (4–20%). A jelentős változásokhoz a kárenyhítő hozzájárulás nagyobb mértékű emelésére lenne szükség, és ezzel párhuzamosan fontos lenne a kárenyhítő juttatás differenciálása is.

BEVEZETÉS

A csapadékhiányos időszakok (aszályok) előfordulása, valamint a vízkészletek rendelkezésre állása veszélyeztetheti a világ számos régiójának víz- és élelmiszer-biztonságát (IPCC, 2018; Kahn *et al.*, 2021). A víz-

hiány és aszály egyre gyakoribb jelenség az Európai Unió területén is. A rendelkezésre álló vízkészleteket meghaladó vízigény miatt gyakran egyensúlyhiány lép fel. A regionális és helyi gazdaságok sebezhetőségének csökkentése a fenntarthatóbb földhasználati és öntözési gyakorlatok irányításával, valamint

I. táblázat

A kárenyhítési hozzájárulás és a kárenyhítő juttatás értéke az elmúlt években
(Damage mitigation contributions and payments in the last years)

Megnevezés (1)	2017	2018	2019	2020	2021
Befizetett kárenyhítési hozzájárulás (millió HUF) (2)	4 167	4 088	4 121	4 145	6 159
Kifizetett kárenyhítő juttatás (millió HUF) (3)	7 160	7 607	13 776	18 680	10 894
Aszálykárra kifizetett kárenyhítő juttatás (millió HUF) (4)	1 971	3 858	6 500	7 582	8 870

(1) Indicator; (2) Damage mitigation contribution (million HUF); (3) Total mitigation payment (million HUF); (4) Drought mitigation payment (million HUF)

Forrás: MÁK- és Néhív-adatok alapján készült az AKI Környezetkutatási Osztályán

a jobb vízelosztási stratégiákkal együtt a gazdaságok alkalmazkodó- és ellenálló képességét hivatott elősegíteni (Bardaji *et al.*, 2016; Saccon, 2018; Malhi *et al.*, 2021). Az agrotechnika fejlődésének és a szárazságtűrő fajták szélesebb körű felhasználásának ellenére az aszály okozta károk nemzetgazdasági szinten is jelentősnek mondhatók, ezt mutatja például az aszálykárok következtében kifizetésre kerülő kárenyhítési juttatások emelkedő összege.

A Mezőgazdasági Kockázatkezelési Rendszer (MKR) adatai alapján megfigyelhető, hogy 2018–2021 között az időjárási kockázatoktól függő, bejelentett káresemények száma közel duplájára, míg a káreseményekre kifizetett kárenyhítési juttatások értéke majdnem háromszorosára növekedett. Az aszályos évek egyre gyakoribb, akár évenkénti előfordulása miatt ebből jelentős arányt képviselt az aszálykár miatti kifizetés: 2018-ban mintegy 3,8 milliárd forint (50,7%) került kifizetésre közel 87 000 hektárnyi bejelentett területre, míg 2019-ben 160 465 hektárnyi területet érintett aszálykár-bejelentés, melyhez 6,5 milliárd forint (47,2%) kifizetés kapcsolódott (Lámfalusi és Péter, 2021). A legsúlyosabb károkat 2020-ban is az aszály okozta, több mint 323 ezer hektárnyi bejelentett terület alapján 7,6 milliárd forint (40,6%) kárenyhítő juttatás került kifizetésre. Ebben az évben az összes bejelentett károsodott terület 62,6%-át sújtotta ez a káresemény, ami 2021-ben 78%-ra emelkedett. Tovább emelkedett az

aszálykár-bejelentések száma és területe (több mint 359 ezer hektár) 2021-ben, amelyre az eddigi legnagyobb összegű, 8,9 milliárd forint kárenyhítő juttatást kaptak a termelők. Ez az összes kifizetés 81,4%-át jelentette, azonban meg kell említeni, hogy ebben az évben – a rendelkezésre álló forrásoknak megfelelően – a jogosnak ítélt 12,5 milliárd forint helyett csak 10,9 milliárd forint kárenyhítő juttatás került kifizetésre (Lámfalusi és Péter, 2022). A növekvő károk és a kifizetett kárenyhítő juttatások mellett, a tagok által befizetett kárenyhítési hozzájárulás összege azonban 2020-ig alig változott. A 2021-ben látható hozzájárulásnövekedés döntően a másfélszeresre emelt díjtételeknek köszönhető, ellenben az összege így is jelentősen elmaradt a kifizetés összegétől (1. táblázat).

Az aszály megelőzése érdekében különböző eszközök állnak a termelők rendelkezésére. A tevékeny védekezés, mérséklés vagy megelőzés általában technológiai jellegű, mint például az evaporáció csökkentése talajműveléssel, a csapadék visszatartása a talajban, az elővetemény helyes megválasztása, a víz megfelelő időben és mennyiségben történő rendszeres biztosítása öntözés segítségével. Az aszálykár mérsékelhető, sőt megelőzhető a talaj vízkészletét jól hasznosító és a szárazságot toleráló, aszálytűrő növényfajok és fajták termesztésével is.

A tanulmány célja, nemzetközi példák alapján egy differenciált kárenyhítési hozzájárulási modell kidolgozása, mely figyelem-

be veszi az aszálykockázatot, valamint a gazdálkodók egyéni kármegelőzési törekvéseit. Feltételezésünk szerint, ez önmagában nem növelné jelentős mértékben a kárenyhítési hozzájárulás értékét, azonban kiegyensúlyozottabbá válhat a közös teherviselés, ami ösztönzőleg hathat a gazdálkodókra. A mezőgazdasági kockázatkezelés, és azon belül az aszálykárok kezelése azonban összetett probléma, a javasolt modell ennek csak az egyik elemét vizsgálja.

IRODALMI ÁTTEKINTÉS

Az elmúlt években Európa nagy részén szárazság uralkodott, mely jelentős hatást gyakorolt a mezőgazdaságra, az erdőkre és általában az életminőségre. Megmutatkozott többek közt a mezőgazdaságot érintő terméskiesésben és a folyók vízszintsökkenésében is (Bardaji *et al.*, 2016; Vogt *et al.*, 2018; Cammalleri *et al.*, 2020). Az aszály kockázatának legnagyobb növekedése Dél-Európában várható, ahol fokozza majd a versenyt a különböző vízfelhasználók, például a mezőgazdaság, a háztartások, a turizmus és az ipar között (Barbosa *et al.*, 2021). Az aszályhajlam azonban Magyarországon is éghajlati sajátosság (Bihari *et al.*, 2018) és jelentős károkat okoz a mezőgazdaságban (Gaál *et al.*, 2021). Az éghajlatváltozás felerősíti a meglévő kockázatokat, illetve újabbakat hozhat létre, ezért fontosak a különböző időjárási kockázatok kezelését célzó rendszerek.

Magyarországon a növénytermesztésben a 2012-ben bevezetett mezőgazdasági kockázatkezelési rendszer segíti az időjárási szélsőségek okozta károk hatásának mérséklését. Jelenleg az MKR négy pillérből áll: az I. pillér az agrárkár-enyhítési rendszer (a kedvezőtlen időjárási események miatti károk kompenzálását biztosítja), a II. pillér a biztosítási díjtámogatás, a III. pillér a jégkármentesítő rendszer, míg a IV. pillér a 2021-ben indított mezőgazdasági krízisbiztosítási rendszer (a gazdasági és piaci jellegű kockázatokból fakadó jövedelemcsökkentés kompenzálása).

Az I. pillérhez bizonyos méret felett kötelező csatlakozni, illetve önkéntes belépésre is van lehetőség. A csatlakozó termelők az Egységes Kérelemben bejelentett területeik után kárenyhítési hozzájárulást fizetnek. A kárenyhítő juttatás teljes összegének kifizetéséhez az egyik feltétel, hogy a termelő mezőgazdasági biztosítással is rendelkezzen, ami a II. pillér szerinti díjtámogatott biztosítással is teljesíthető. Elsősorban emiatt a díjtámogatott biztosítások iránti kereslet dinamikus emelkedett az elmúlt években. Az állami szerepvállalásnak köszönhetően jelentősen fejlődött az agrárbiztosítási piac, korábban nem biztosított kárnemek és növénykultúrák jelentek meg a kínálatban. A termelők részben a korábbi szerződéseiket cserélték le díjtámogatott biztosításra, részben pedig új szereplők léptek be a piacra (Lámfalusi és Péter, 2021, 2022).

Európában a kockázatkezelés és a kárenyhítés szabályozása tagállamonként eltérő, egyelőre még nem alakult ki EU-szintű harmonizált mezőgazdasági kockázatkezelési rendszer. Ezt a teljesség igénye nélkül, a következő példákkal mutatjuk be.

A mezőgazdasági kárenyhítés nemzetközi gyakorlata

Hollandiában a biztosított terület több mint negyede, Luxemburgban közel fele biztosított aszálykárokkal szemben. A biztosítási díjhoz 50–70% kockázati prémium támogatást nyújtanak nemzeti és/vagy uniós forrásokból. A spanyol mezőgazdasági biztosítási rendszer a magán- és az állami intézmények együttműködésén alapszik, a biztosításkötés önkéntes alapon történik (Castañeda, 2016). A francia biztosítási rendszer közel hatvan éves múltra tekint vissza, melynek két pillérét a Nemzeti Mezőgazdasági Kárenyhítési Alap és a magánbiztosításokat végző gazdasági társaságok adják (Chakir és Hardelin, 2014). Olaszország 1,6 milliárd euróval, Franciaország 600 millió euróval védte meg gazdáit az időjárási kockázatoktól 2018-ban. Németország, Írország, Nagy-Britannia és

néhány más ország azonban ezt a kockázatot a mezőgazdasági vállalkozásokra hagyja (Sushchenko és Schwarze, 2020).

A német agrárminisztérium szerint, a működési kockázat kezelése elsősorban a vállalkozás felelőssége, ezért nincs állami támogatás a mezőgazdasági biztosításban. Bár a német kormány nem avatkozik be a kockázatmegelőzésbe és a biztosítási megoldásokba, mind nemzeti, mind tartományi szinten rendelkezésre állnak források és sürgősségi intézkedések a természeti katasztrófák (földrengések, lavinák, földcsuszamlások, áradások, tornádók és hurrikánok, vulkánkitörések, tűzvészek) és ezzel egyenértékű kedvezőtlen időjárási kockázatok (például aszály, fagy, jégeső, heves esőzések és viharok) okozta veszteségek kompenzálására. 2019 januárjától az összes, Németországban rendelkezésre álló aszálybiztosítási termék indexalapú.

Az indexalapú biztosítás a közelmúltban vált elterjedté, mely szerint akkor fizet kártérítést a biztosító, ha egy paraméter (például a csapadék) eltér az előre megadott szinttől. Tehát a növénykultúrákat a veszélynek (például aszály) ellen biztosítják, nem pedig a keletkező károk ellen (Hochrainer-Stigler és Hanger-Kopp, 2017; Palka és Hanger-Kopp, 2019). Németországban az aszályindex a 10 éves átlagos csapadékmennyiségen alapul. Kártérítést fizetendő, ha a csapadék egy előre meghatározott időszak alatt ezen átlag alatt marad.

Az időjárástól függő növénytermesztési károk kompenzálásához a termelők számára átfogó és a teljes területet lefedő biztosítási védelem szükséges. Erre megfelelő agrárpolitikai eszköznek tartják a többféle kárnemre köthető biztosításokat (többkockázatú biztosítás), amelynek alkalmazásában Ausztria és Spanyolország élenjár (Hanger és Hochrainer-Stigler, 2017). Ausztria egyetlen agrárbiztosítója az Osztrák Jégkárbiztosító Intézet (ÖHV), nevétől eltérően ma már a biztosítások széles spektrumát kínálja. Az új biztosítási szerződések alapdíja a biztosítási

összeg és a díjszabás szorzata. A díjszabás függ a növények biztosítható kockázatokkal szembeni érzékenységtől (például jégeső-vagy aszálykár), az adott káresemény helyi valószínűségétől, valamint a kitétségtől. Ez utóbbit a gazda befolyásolhatja, ha a gazdaságon belül kockázatcsökkentő intézkedéseket (például jégvédő háló alkalmazása) vezet be. A tarifákat külön-külön számítják ki minden település számára. A konkrét egyedi biztosítási díj meghatározásánál szerepet játszik az egyéni kártörténet (*Schadensverlauf*, SV) is. Az első biztosítási évben nincs korrekció, mindenre az alapdíj vonatkozik. A későbbi években a díjakat egy bónusz-málsz rendszer határozza meg, az előző 10 biztosítási év veszteségaránya alapján. A magas veszteségarány (Loss ratio, LR) veszélyeztetettebb termőhelyen működő gazdaságra utal, amelynek indokolt nagyobb biztosítási díjat fizetnie, mint egy kiegyenlített természeti feltételekkel rendelkező gazdaságnak. Ez azt jelenti, hogy ha a biztosítás előző időszakában kártérítést fizettek, a díj az alapdíj 20%-ig növekedhet. Ha a veszteségarány a tényleges díjszint alá csökken, a díj automatikusan csökken. A legalacsonyabb díjszint (az alapdíj 60%-a) legalább hároméves biztosítás után érhető el.

Ausztriában működik a pénzügyi transzfer, teherelosztás a kárveszélyesebb helyen gazdálkodó és a gyakran kármentes területek termelői között, hiszen míg a kártörténeti mutató akár 180–200% is lehet, a díjfizetés a legnagyobb korrekciós tényező alkalmazása esetén sem lehet nagyobb az alapdíj 160%-ánál. Viszont a 70%-nál alacsonyabb kártörténeti mutató esetén is az alapdíj 60%-át kell fizetni. A konkrét egyedi biztosítási díj meghatározásánál szerepet játszik az egyéni kártörténet, aminek alapján a díjtarifa 7/10-e a legkisebb (SV≤70%), és 16/10-e a legmagasabb biztosítási díj (SV>200%). Vagyis például egy aszályos és fagyveszélyes termőhelyen működő gazdaság nagyobb biztosítási díjat kell, hogy fizessen, mint egy kiegyenlített természeti feltételekkel ren-

delkező másik gazdaság. A díjkalkuláció során külön határozzák meg a jégkárbiztosítás, illetve az egyéb kockázatok (aszály, fagy, vihar, árvíz, belvíz, szélerózió, állati kártevők, kicsírázás) díját.

Az osztrák biztosítási rendszer nagy előnye, hogy egy ex ante kockázatmegosztást preferál, bár az ex post jellegű eseti állami támogatásokat sem törölték el a gyakorlatból. Több kártípusra kiterjedő, csomagban kínált támogatott biztosításokkal széles termelői kör megszólítására képes, ezért a kockázatmegosztás is hatékonynak számít. A kockázatfüggő biztosítási díjak és a kárviselési önrész pedig bizonyos fokú védelmet nyújt az erkölcsi kockázat (*moral hazard*) ellen. A többféle kárnemre köthető biztosítások – amennyiben eléggé széles körűek – felfoghatók az eseti állami beavatkozások helyettesítőiként is. Mivel azonban a többkockázatú biztosítások kiterjednek olyan kockázatokra is, amelyekre tisztán üzleti alapon nem lehetne biztosítást kötni, szükséges, hogy az állam támogassa a biztosítási díjakat. A többkockázatú biztosítások előnye még az is, hogy az egyedi kockázatokra kötött biztosításoknál fellépő káros szelekció a biztosítások csomagba rendezésével csökkenthető. Az ÖHV a biztosítások mellett modern agrometeorológiai szolgáltatással is az ügyfelek rendelkezésére áll, az aktuális időjárás adatok mellett előrejelzésekkel és elemzésekkel is ellátja őket.

Az aszálykár megelőzésének lehetőségei

Számos aszályal sújtott országban az aszály kezelése csak a már bekövetkezett veszteségek megtérítésében merül ki, az utóbbi időben viszont új szemlélet van kialakulóban (Raikes *et al.*, 2019). Az aszálykockázat elemzésén alapuló proaktív (megelőző) megközelítés a megfelelő tervezési eszközök és az érintett felek bevonásával előre kidolgozott intézkedések összessége. A proaktív megközelítés rövid és hosszú távú intézkedéseken, valamint az aszályos

körülmények várható kialakulására kellő időben figyelmeztető monitoringrendszer üzemeltetésén alapul. Az EU-tagállamok többségében már folyik az átállás a válságkezelésről az aszálykockázat-kezelésre. Ennek megfelelően többféle, általában az adott helyi vagy regionális körülményekhez és adottságokhoz (pl. szabályozási, adminisztratív, természeti környezethez) igazított útmutatót dolgoztak ki az aszálykockázat kezelésére vonatkozó elvek alapján. Ilyen például a DriDanube projekt keretében elkészített új aszálykezelési terv is, mely magában foglalja az aszály-előrejelzést, kockázattértelest és -kezelést, vízgazdálkodással kapcsolatos kérdéskört, mint például a vízkivételt, természetes vízvisszatartási intézkedéseket, okos vízhasználatot. A projekt keretében kifejlesztésre került proaktív aszály-kezelési eszközök közé tartozik az aszályfigyelő (Drought Watch) nyílt, interaktív webalkalmazás, ami elsődlegesen a nemzeti hatóságok és aszályszakértők számára készült, de más végfelhasználók, például a gazdálkodók döntéshozatalát is elősegítheti a Duna régióban. A projekt másik fejlesztése a nemzeti jelentési hálózat (National Reporting Network), ez az aszálykárok hatásvizsgálatának operatív módja, mely – a gazdálkodók és szakemberek bevonásával – lehetőséget biztosít az aszálykárok értékelésére. Az egységes aszálykockázati felmérés keretében pedig 10 Duna menti ország részvételével elkészült egy harmonizált kockázati térkép, ami az aszálykockázat előfordulásának összehasonlítását teszi lehetővé (Gregorič *et al.*, 2019).

Magyarország vízgyűjtő-gazdálkodási tervének második felülvizsgálata (VGT3) 32 intézkedési csomagot és 119 intézkedést tartalmaz. Az intézkedéseknek műszaki és szabályozási elemei is vannak, melyek különböző szintű alkalmazása vezet a vizek állapotának javításához. A VGT3 intézkedései a vidékstratégia célkitűzései közül az agrártermelés („*az árvizek és aszályok kedvezőtlen hatásainak mérséklése*”) és az élelmiszerbiz-

tonság („a vízminőség javítása a szennyezőanyagok kibocsátásának csökkentésével, veszélyes anyagok fokozatos kiiktatása”) célok megvalósításához közvetett módon járulhat hozzá. A természetes vízvisszatartást elősegítő intézkedések megoldást jelenthetnek a „belvív-aszály” probléma enyhítésére, különösen az éghajlatváltozáshoz való alkalmazkodás vonatkozásában (OVF, 2022).

Az aszálykár megelőzését szolgálja a megfelelő gazdálkodói gyakorlat, mint például az agrotechnikai módszerek körültekintő megválasztása, melyek közé tartozik az öntözés, a szárazságtűrő faj- és fajtaválasztás, vetésforgó és elővetemény helyes megválasztása, gyomtalanítás, növénytáplálás, szervesanyag-utánpótlás, baktériumtrágyázás, faszorok létesítése, belvízgazdálkodás, precíziós gazdálkodás (Chai *et al.*, 2014).

Az öntözés elsődlegesen a talaj megfelelő nedvességtartalmát biztosítja, de ezen felül a talaj és-a földközeli légréteg lehűtésével, a mikroklíma megváltoztatásával általában kedvezőbb környezetet teremthet a növényzet számára. Az öntözés, mint mezőgazdasági termelést szolgáló tevékenység azonban csak úgy válhat eredményessé, ha a műszaki és az agronómiai, továbbá közgazdasági szempontok figyelembevétele mentén valósul meg, mely összehangolt kutatási, tervezési, építési, üzemelési, szervezési és hatósági tevékenységet feltételez. Az öntözés a vízgazdálkodás egészében is jelentős szerepet játszik (Ligetvári, 2008). Magyarországon azonban a legalább egyszer öntözött mezőgazdasági területek aránya alacsony, az Eurostat (2019) adatai alapján mindössze 2,6% volt 2016-ban, miközben az EU28 átlaga 5,9% volt, de kiemelkedett például Görögország (23,6%), Olaszország (20,2%) és Spanyolország (13,2%).

ANYAG ÉS MÓDSZER

Felhasznált adatok

A vizsgálatok alapjául az MKR adatbázisa szolgált. A befizetett kárenyhítési hozzá-

járulásokra, valamint a kifizetett kárenyhítő juttatásokra vonatkozó adatokat a Magyar Államkincstár (MÁK) kezeli. Ez az adatbázis minden évben átadásra kerül az Agrárközgazdasági Intézet (AKI) részére. A Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal (Nébih) biztosítja az általa működtetett Kármegállapítási Munkafolyamatot Támogató Rendszerből származó károsodott területekhez kapcsolódó adatokat.

A kárenyhítési hozzájárulás mértéke parcellaszinten, míg a kárenyhítő juttatás üzemi szinten, a növénykultúra és a kárnem szerinti bontásban áll rendelkezésre. Az öntözött parcellák ismeretéhez szükség volt az Egységes Kérelem (EK) parcella-adatbázisában szereplő, öntözésre vonatkozó (igen/nem) adatokra is. A területek öntözött vagy nem öntözött megjelölése a gazdálkodók bejelentésén alapul.

Az adott terület aszályossági szempontból történő értékelésére igen sok mérőszám van használatban, melyek közül a hazai mezőgazdasági gyakorlatban az egyik legelterjedtebb a Pálfai-féle aszályindex (PAI), ezért a modellezés során ezt alkalmaztuk. Az index alapképletében az áprilistól augusztusig mért léghőmérséklet átlagával (°C) és az októbertől augusztusig tartó időszak havonta súlyozott csapadékösszegével (mm) képeznek hányadost, majd azt három (hőmérsékleti, csapadékösszági és talajvízes) korrekciós tényezővel szorozva kapható meg a tényleges aszályindex (Pálfai, 2004). A növénykultúrák vízigény szerinti besorolása az AKI Öntözésgazdaságossági modelljében szereplő adatok alapján történt (Kemény *et al.*, 2018).

A vizsgálatok a 2018–2020 közötti időszakra vonatkoztak, az elemzéshez az alábbi adatok kerültek felhasználásra: a parcella területe (hektár), a parcella elhelyezkedése, aszályossági zóna besorolás, a befizetett kárenyhítési hozzájárulás összege (forint), az aszálykárra kifizetett kárenyhítő juttatás összege (forint), a biztosítással rendelkező terület (hektár), a parcella öntözött vagy

nem öntözött megjelölése (EK alapján), a termesztett növénykultúra és vízigénye, a bejelentett, illetve elfogadott aszálykárral érintett terület nagysága.

Módszertan

Az európai országok kockázatkezelési eljárásait és biztosítási rendszereit tanulmányozva, a módszertan kidolgozásához az osztrák példa szolgáltatta az alapötletet, amelyben az egyéni kártörténetet is figyelembe veszik, azaz bónusz-málusz rendszer alapján határozzák meg a befizetést. Az általuk alkalmazott veszteségaránysávok az előző 10 évet ölelik fel. A veszteségarányok, azaz a termelői befizetés és kárenyhítés egymáshoz viszonyított aránya az alapidj 70–160%-os kategóriái között mozog. Hazánkban a termelői befizetés és a kárenyhítő juttatás esetében az előbbihez képest az utóbbi aránya túl nagy, valamint a módszertani változások miatt nem áll rendelkezésre tízéves idősor, így a módszer nem adaptálható teljes mértékben. Azonban az osztrák példát követve a gazdálkodói kármegelőzés és az egyéni kártörténet hangsúlyt kapott az új számítási módszer kialakításánál.

A számítási módszertan kialakításánál és a modellszámításnál az MKR-tagok közül az aszálykár-bejelentéssel rendelkező tagokat vettük figyelembe azért, mert a differenciált befizetéssel elsősorban őket lehetne motiválni a kármegelőző technológiák bevezetésére. Az érintett termelők által fizetett kárenyhítési hozzájárulások változásának vizsgálatakor az adott gazdálkodóhoz kapcsolódó összes terület parcellánként került figyelembevételre, elkülönítve az aszályal nem érintett (kármentes) és az aszálykárral érintett (károsodott) területeket. Az új számítási modell szerint, a kárenyhítési hozzájárulás mértékének változása (modell futtatása) csak a károsodott területeket érintette, de a teljes befizetendő összeg számításához a kármentes területek növénykultúra szerinti alapösszegét is hozzáadtuk. Ezt követően a gazdálkodói befizetésváltozások

összehasonlítását növénycsoportonként, a vállalkozás mérete szerinti és megyei bontásban végeztük el. Az alkalmazott számítási móddal nem vizsgálható az összes gazdálkodó befizetésének változása, de bemutatható, hogy egy jelentősen aszályos év alapján mekkora mértékben érintené a differenciált befizetés az aszálykárral érintetteket.

A modell kárelőzményekhez kapcsolódó paraméterénél (1. ábra) három különböző súlyozással érzékenységvizsgálatot készítettünk. Jelen tanulmány a mindhárom évben, két évben, illetve egy évben aszálykáros előzményre alkalmazott 15–10–5%-os súlyozás (1. változat), 30–25–20%-os súlyozás (2. változat) és a legmagasabb, 50–30–25%-os súlyozás (3. változat) szerinti érzékenységvizsgálat külön-külön kapott eredményeit nem tartalmazza, azonban elvégeztük ezen eredmények összehasonlítását. A további bemutatásra kerülő modelleredmények a kárelőzmények 2. változat szerinti súlyozásán alapulnak. A többi paraméter szakirodalmi adatok (Kemény *et al.*, 2018) és szakértői becslés alapján került meghatározásra. Az értékek meghatározásánál szempontként vettük figyelembe, hogy az öntözésre adott kedvezmény (-20%) kompenzálni tudja a vízigényes növények termesztését (+20%), míg az aszályos területeken (+10%) a szárazságtűrő növények választásával (-10%) érhető el a díjtétel változatlansága.

A 2018–2020. évektől eltérően, a termelők által befizetett kárenyhítési hozzájárulás mértéke a 2021. évtől másfélszeresére emelkedett, az ültetvény és szántóföldi zöldség esetén 4500 forint/hektár, egyéb szántóföldi kultúráknál 1500 forint/hektár összegre. A módszertan kialakításakor a 2021. évi MKR-adatok még nem álltak rendelkezésre, ezért azzal a feltételezéssel éltünk, hogy a 2020. évi tagok, területeik nagysága és vetésszerkezete megegyezik a következő, modellezett évben is. A modellben a számítások a 2020. évi vetésszerkezet, a 2018–20-as kárelőzmények, illetve – hogy a hozzájárulás értéke közelebb legyen az aktuális hely-

zethez – az emelt (2021. évi) hozzájárulási összegek alapján készültek el. A tanulmány csak az aszálykárookra fókuszál, azonban a gazdálkodók ugyanazon parcellákon egyéb káreseménnyel is érintettek lehetnek.

A táblázatos adatok összekapcsolása és lekérdezése a PostgreSQL adatbázisban történt. A térinformatikai elemzésekhez és a térképi megjelenítéshez az ArcGIS Desktop programot használtuk.

A modell számítási módszertana miatt – az aszálykár-bejelentéssel érintett gazdálkodók vizsgálata, a különböző adatbázis-táblák összekapcsolásakor adódó problémák kiküszöbölése – kisebb eltérések adódtak a kárenyhítési hozzájárulások és juttatások összesítésében a hasonló témakörben, más kiadványokban megjelent eredményektől.

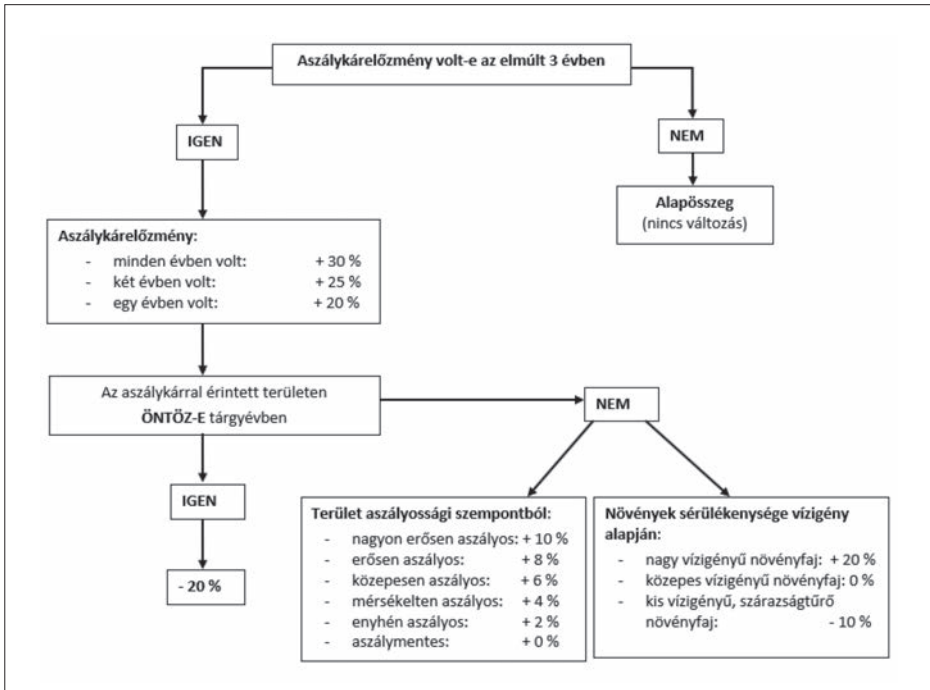
EREDMÉNYEK

A kidolgozott modell elméleti alapjai

A modell szerint a kárenyhítési hozzájárulás változásának mértéke az alapösszeghez (azaz a növénykultúra szerinti, területalapú egységösszegek jelenlegi befizetéséhez) képest került módosításra, parcellaszinten kalkulálva. A vizsgálati szempontok között szerepeltek a gazdálkodók aszálykárélményei az adott parcellára vonatkozóan, az öntözés (az EK-ben jelöltek szerint), valamint a nem öntözött területeken az aszályveszélyeztetettség mértéke és a választott növénykultúra sérülékenysége. *Több vizsgálati szempont együttes figyelembevételénél összeadódtak a kárenyhítési hozzájárulás befizetését növelő vagy csökkentő értékek* (1. ábra).

I. ábra

Elméleti modell koncepcionális ábrája
(Conceptual diagram of the theoretical model)



Model components: Drought damage history, Irrigation; Drought risk; Crop vulnerability based on water demand

Forrás: készült az AKI Környezetkutatási Osztályán

A befizetések változtatásának első lépéseként megvizsgáltuk, hogy a gazdálkodó tábláin az elmúlt három évben volt-e elfogadott aszálykár-bejelentés. Ha igen, akkor az előfordulás gyakoriságának függvényében, az alapösszeghez képest 20–30%-kal növekedhetett a kárenyhítési hozzájárulás összege az érintett táblá(ko)n, ha nem, akkor maradt az alapösszeg értéke.

A differenciált kárenyhítési hozzájárulás célja, hogy ösztönözze a gazdálkodókat a kármegelőző technológiák alkalmazására. Ezért, amennyiben az aszálykárral érintett területein a gazdálkodó öntözött a tárgyévben (azaz a kárenyhítési hozzájárulás befizetésének évében), akkor ez 20% csökkenést jelenthetett számára a befizetendő összegben, például egyszeri aszálykárelőzmény esetén kiegyenlítette nullára a változást.

Azoknál a tábláknál, amelyeket nem öntöztek, a kárenyhítési hozzájárulás mértéke a terület aszályosságától és a természetett növények sérülékenységtől függött.

A terület aszályossági szempontból történő súlyozásánál a Pálfai-féle aszályindex (PAI) alapján meghatározott zónákat vettük alapul. Az aszálymentes területekhez képest a növekvő aszálykockázat a kárenyhítési hozzájárulás növekedését vonta maga után.

A magas hőmérséklet hatásaival szemben a növények bizonyos határok között tudnak védekezni, például többletvízfelvétellel, párologtatással vagy a levelek összesodródásával. A növénykultúra helyes megválasztásával az aszály ellen hatékonyan lehet védekezni. Az öntözés nélküli, aszálylyal veszélyeztetett területeken célszerű *kis vízigényű, szárazságtűrő növényfajokat* választani. A modell a kárenyhítési hozzájárulás összegében 10% támogatást biztosított, ha a gazdálkodó a növényfaj kiválasztásánál ezt a szempontot szem előtt tartotta, viszont 20% „felár” került felszámolásra azokon az öntözés nélküli területeken, ahol *nagy vízigényű kultúrák* termesztése folyt. A *növénykultúrák* közötti differenciálás a

vízigényük alapján történt, mely szerint a modell 3 kategóriát különböztetett meg:

- a nagy vízigényű növényfajokat (2500 m³/ha és azt meghaladó vízigény),
- a közepes (1000–2500 m³/ha vízigény), és
- a kis vízigényű, szárazságtűrő növényfajokat (1000 m³/ha alatti vízigény).

Aszálykárral kapcsolatos befizetések 2020. évi kimutatásai

A modell számítása a 2020. évi vetés-szerkezetre és aszálykárral érintett gazdálkodókon alapult, ezért ennek az évnek az adatait az alábbiakban részletesebben bemutatjuk (2. táblázat). Az aszálykárral érintett gazdálkodók által fizetett kárenyhítési hozzájárulás változásainak vizsgálatakor a gazdálkodók összes területét parcellánként vettük figyelembe, elkülönítve az aszálykárral nem érintett (kármentes), illetve érintett (károsodott) területeket.

Ebben az évben az aszálykárral érintett gazdálkodók száma 5668 fő volt. Az általuk befizetett összeg összesen 665 313 ezer forint, melynek 38%-a (250 343 ezer forint) a károsodott területek utáni befizetésből származott (2. táblázat). Az összes befizetés 90%-a a szántóföldi kultúrákhoz kapcsolódott, 7%-a a szántóföldi zöldségekhez, míg 3%-a az ültetvényekhez.

Az érintett gazdálkodók körében az aszálykár legnagyobb arányban (40%) a szántóföldi kultúráknál fordult elő, a szántóföldi zöldségtermesztésben kisebb mértékű (21%) károsodást okozott, míg az aszálykárral legkevésbé sújtott kategóriát az ültetvények képezték (6%). Emiatt a károsodott területekre vonatkoztatott befizetéseknél a szántóföldi kultúrák 95%-ot fednek le.

Modellfuttatások eredményei

A kárenyhítési hozzájárulások változását az aszálykárelőzmények három különböző súlyozásának figyelembevételével vizsgáltuk (lásd Módszertan). A modell futtatása a 2020-ban az aszálykárral érintett táblákra

2. táblázat

Az aszálykárosodott és kármentes területek utáni kárenyhítési hozzájárulás, 2020
(Mitigation contributions for areas with and without drought damage, 2020)

Növény- csoport (1)	Érintett tagok száma (fő) ^{a)} (2)	Kármentes területeken (3)		Károsodott területeken (6)			Összesen (9)
		terület (hektár) (4)	befizetés (ezer HUF) (5)	terület (hektár) (7)	befizetés (ezer HUF) (8)	terület (hektár) (10)	befizetés (ezer HUF) (11)
Szántó- földi kul- túra (12)	5 603	359 435	358 881	239 066	238 495	598 501	597 376
Ültetvény (13)	848	6 535	17 179	436	1 309	6 971	18 488
Szántóföldi zöldség (14)	1 017	12 980	38 910	3 526	10 539	16 506	49 449
Összesen (15)	5 668	378 950	414 970	243 028	250 343	621 978	665 313

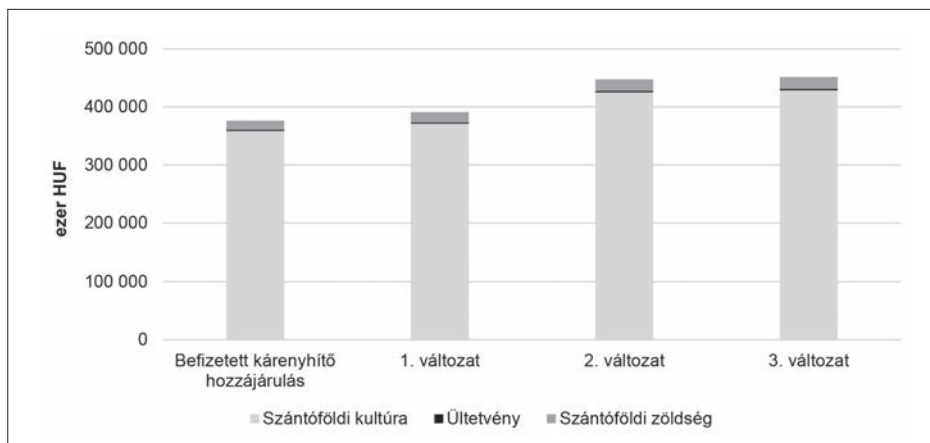
^{a)} Egy gazdálkodónak többféle növénye is lehet.

(1) Crop category; (2) Number of farmers; (3) Damage free areas; (4, 7, 10) Paid area (ha); (5, 8, 11) Mitigation contribution (thousand HUF); (6) Damaged areas; (9, 15) Total; (12) Arable crops; (13) Plantations; (14) Field vegetables (15) Total

Forrás: MÁK- és Nébih-adatok alapján készült az AKI Környezetkutatási Osztályán

2. ábra

A kárenyhítési hozzájárulás modellezett értéke növénycsoportonként
(Modelled mitigation contributions by crop category)



Legend items: light grey: Arable crops, black: Plantations, dark grey: Field vegetables

Forrás: MKR-adatok alapján készült az AKI Környezetkutatási Osztályán

vonatkozott, azonban a 2021. évi, felemelt hozzájárulási értékek alapján.

Az összes kárenyhítési hozzájárulás növénycsoportonkénti aránya mindhárom változatban hasonló maradt, de egyre nagyobb

tehveriselést igényelne az aszálykárrel érintett gazdálkodóktól (2. ábra). A többletköltség átlagos növekedése mindhárom esetben az ültetvényeknél lenne a legnagyobb (13–30%), ezt követik a szántóföldi zöld-

3. ábra
A kárenyhítési hozzájárulás modellezett növekedése és az érintett vállalkozások méret szerinti megoszlása megyénként
(Modelled increase in mitigation contribution and the distribution by size of enterprises by county)



Legend items: increase in mitigation contribution, size of enterprises

Forrás: MKR-adatok alapján készült az AKI Környezetkutatási Osztályán

ség (11–28%), majd a szántóföldi kultúrák (4–20%). A differenciált kárenyhítési hozzájárulásokból adódó bevétel az 1. változat alapján 14,7 millió forinttal, a 2. változatnál 71,1 millió forinttal, míg a harmadik változat esetében 75,1 millió forinttal lenne több.

A kárenyhítési hozzájárulás modellezett összege a 2. változat szerint jelentősen, 19%-kal nőtt. A 2. és a 3. változat között annak ellenére minimális a növekedés (1%), hogy a 2. illetve 3 éves kárelőzményért járó málsusz díj 5. illetve 20 százalékponttal emelkedett, ezért az új módszertan további számításaihoz a középutat választva **a 2. változatot használtuk fel a modellben.**

Az érintett vállalkozások méret szerinti besorolását elemezve megállapítható (3. ábra), hogy Zala megyében, ahol egyébként is a legkisebb összegű (143 662 forint) kárenyhítési hozzájárulás-változás prognosztizálható, és Szabolcs-Szatmár-Bereg megyében (ahol a változás mértéke 4 324 687

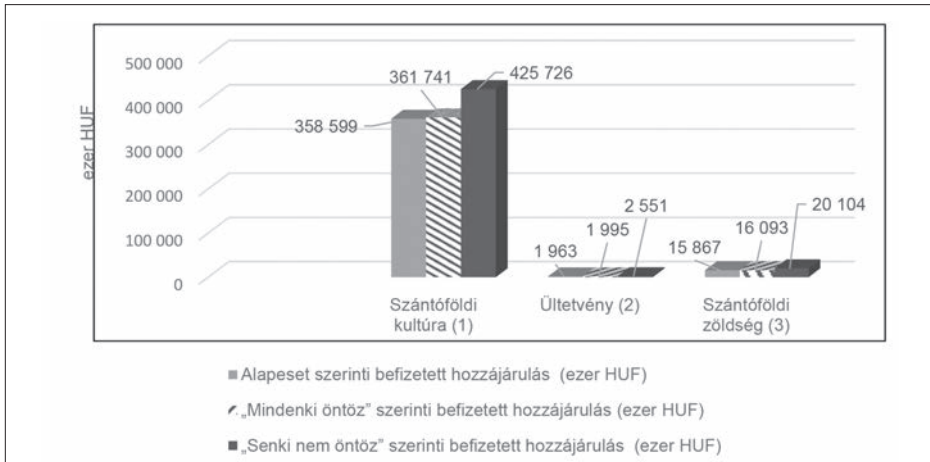
forint) a középvállalkozások, míg az összes többi megyében kivétel nélkül a nagyvállalkozások adnák a többletbefizetés nagy részét (a nagyobb területük miatt). Azonban a díjváltozással érintett vállalkozások számát tekintve a középvállalkozások aránya magasabb. A modell eredményei alapján, a kárenyhítési hozzájárulás növekedése azokban a megyékben jelentősebb, ahol az aszálykárra kifizetett kárenyhítő juttatások értéke is nagyobb volt 2020-ban.

Kárenyhítési hozzájárulás változásának vizsgálata az öntözés szempontjából

Az EK-ben szereplő, öntözésre vonatkozó adatok alapján nem tudjuk, hogy ténylegesen történt-e öntözés az adott területen az aszályos időszakban, ezért két szélsőséges esetet is megnéztünk, azaz hogyan befolyásolná a kárenyhítési hozzájárulás befizetését:

4. ábra

A kárenyhítési hozzájárulás modellezett értéke, amennyiben minden gazdálkodó öntöz és amennyiben senki sem öntöz
(Modelled mitigation contribution if all farmers irrigate and if no one irrigates)



(1) Arable crops; (2) Plantations; (3) Field vegetables

Legend items: grey: contribution baseline (thousand HUF); striped: contribution if all farmers irrigate (thousand HUF); black: contribution if no one irrigates (thousand HUF)

Forrás: MÁK- és Nébih-adatok alapján készült az AKI Környezetkutatási Osztályán

- ha valamennyi érintett gazdálkodó öntözne, vagy

- ha egyetlen gazdálkodó sem öntözne.

A kiinduló modelledmény az az alapeset, amikor az EK-ben szereplő 2020. évi öntözési szándéokra vonatkozó adatokat vettük figyelembe. Az aszálykárral érintett gazdálkodók száma 5668 fő volt, amelyből 42 fő öntözött.

Abban az esetben, ha feltételezésünk szerint valamennyi gazdálkodó öntözne az elfogadott aszálykár-bejelentéssel érintett területeken, akkor az alapesethez (376 429 ezer forint) képest a kárenyhítési hozzájárulás összege csupán 1%-kal növekedne (4. ábra).

Abban az esetben, ha feltételezésünk szerint egyetlen gazdálkodó sem öntöz az elfogadott aszálykár-bejelentéssel érintett területeken, akkor a kárenyhítési hozzájárulás alig több, mint 19%-kal növekedne, az EK öntözési adatok figyelembevételével kapott eredményhez hasonlóan. Ennek oka az, hogy jelenleg is kevesen öntöznek

az aszálykárral érintett területeken (a területek kb. 2 %-án), valamint az öntözött területeken kisebb az előfordulási esélye az aszálykárnak.

A kárenyhítési hozzájárulás változásának mértéke gazdálkodói példán bemutatva

A modell működésének szemléltetésére gazdálkodói példákon végzett számítások is készültek. Példaként egy olyan gazdálkodó került kiválasztásra, akinek a parcellái a Pálfai-féle aszályindex szerint nagyon erősen aszályos területen helyezkednek el, és a természetett növénykultúrákat részben öntözi (3. és 4. táblázat), így összehasonlítható, hogy mennyire befolyásolja a modellt és a kárenyhítési hozzájárulás összegét az öntözés alkalmazása. A kijelölt gazdálkodónak Jász-Nagykun-Szolnok megye több településén van parcellája, melyeken közepes vízigényű szántóföldi növényeket termeszt.

A modell alapján számított kárenyhítési

3. táblázat

Példa a tag befizetésének változására nagyon erősen aszályos, öntözetlen területen
(*Example of the change in the member's payment in a very arid, unirrigated area*)

Parcella (1)	Terület (hektár) (2)	Növény-kultúra (3)	Kárelőzmény (évek száma) (4)	Jelenlegi hozzájárulás (HUF) (5)	Modell szerinti hozzájárulás (HUF) (6)	Változás (HUF) (7)
1	3,98	Lucerna	1	5 968	7 758	1 790
2	12,14	Lucerna	1	18 210	23 673	5 463
3	6,20	Lucerna	1	9 303	12 094	2 791
4	1,63	Lucerna	1	2 439	3 171	732
Összesen (8)	23,95			35 920	46 696	10 776

Parcel; (2) Area (ha); (3) Crop; (4) Damage history (number of years); (5) Actual contribution (HUF); (6) Modelled contribution (HUF); (7) Change (HUF); (8) Total

Forrás: MÁK- és Nébih-adatok alapján készült az AKI Környezetkutatási Osztályán

4. táblázat

Példa a tag befizetésének változására nagyon erősen aszályos, öntözött területen
(*Example of the change in the member's payment in a very arid, irrigated area*)

Parcella (darab) (1)	Terület (hektár) (2)	Növény-kultúra (3)	Kárelőzmény (évek száma) (4)	Jelenlegi hozzájárulás (HUF) (5)	Modellezett hozzájárulás (HUF) (6)	Változás (HUF) (7)
29	446,56	Hibrid kukorica, lucerna,	1	669 861	669 861	0
6	200,92	Hibrid kukorica	2	301 399	316 468	15 069
7	106,89	Lucerna	1	160 328	160 328	0
Összesen (8)	754,37			1 131 588	1 146 657	15 069

Parcel; (2) Area (ha); (3) Crop; (4) Damage history (number of years); (5) Actual contribution (HUF); (6) Modelled contribution (HUF); (7) Change (HUF); (8) Total

Forrás: MÁK- és Nébih-adatok alapján készült az AKI Környezetkutatási Osztályán

hozzájárulás az öntözetlen területek (2. táblázat) esetében 30%-kal emelkedett, ami az egyszeri kárelőzményből (+20%) és a legmagasabb aszályindexből (+10%) adódott. Az öntözött területek (3. táblázat) nagy részén a kárenyhítési hozzájárulás nem változott, mivel az öntözésért számított -20% kompenzálta az egyszeri kárelőzmény +20% százalékos hatását. Az öntözött területeknél ott figyelhető meg a kárenyhítési hozzájárulás 5%-os emelkedése, ahol az elmúlt 3 évben kétszer is káresemény következett be.

Összességében megállapítható, hogy a gazdálkodó az öntözött területeire vonat-

kozó kárenyhítési hozzájárulása összesen 1%-kal emelkedett, míg az öntözetleneké 30%-kal. A modell számítása alapján a gazdálkodó számára éves szinten 10 776 forint többletbefizetés lenne szükséges a 24 hektáros öntözetlen területére és 15 069 forint többletbefizetés a közel 754 hektáros öntözött területére az aszálykárelőzményei miatt.

A vizsgált gazdálkodó az aszályal érintett területei után 480 195 898 forint kárenyhítő juttatást kapott 2020-ban, elsősorban a magas hozamértékű növények károsodása miatt, ehhez képest a hozzájárulási összeg növekedése elhanyagolható.

KÖVETKEZTETÉSEK

A mezőgazdasági kockázatkezelési rendszer hosszú távú fenntarthatósága érdekében, a jelenlegi kárenyhítési konstrukciókat célszerű lenne újra gondolni. A be- és kifizetések kiegyensúlyozottabb arányát a kárenyhítési hozzájárulás mértékének vagy a kárenyhítő juttatás összegének változtatásával lehet elérni. A változtatásokat területalapon és olyan módon érdemes megközelíteni, hogy az ösztönözze a termelőket a nagyobb szerepvállalásra. A jelenlegi adatok alapján a befizetéseket lehet parcellánként differenciálni. A környezeti szempontok figyelembevétele a termelés során már egyfajta kármegelőzést jelent, ezért olyan módszertant dolgoztunk ki, amely ezeket a szempontokra épül. A differenciált számítási módszer az aszályal nagyobb mértékben veszélyeztetett területeken, a kárelőzmények és a választott növénykultúra sérülékenysége alapján, különböző hozzájárulási összeget állapít meg.

A modellezett eredmények alapján a vizsgált évben elfogadott aszálykáros területekre (243 ezer hektár) számolt differenciált kárenyhítési hozzájárulásokból származó bevétel 71 millió forinttal lett több, mint a jelenlegi számítás szerinti. Azonban az adott évben nem károsodott parcelláknak is lehetnek olyan kárelőzményei és/vagy egyéb díjfizetést befolyásoló tulajdonságai, amelyek tovább növelhetnék a kárenyhítési hozzájárulás összegét. A későbbiekben a számítás kiterjeszhető az MKR-ben kárenyhítő hozzájárulást fizető gazdálkodók összes parcellájára. A modell továbbfejlesztési iránya lehet egyrészt az aszálykárelőzmény legalább öt éves időintervallumra történő kiterjesztése, ezáltal a hidrometeorológiai szélsőségek jobban kiegyenlítődnének. Másrészt a vízvisszatartó agrotechnikai eljárások alkalmazásának beépítése a modellbe, mert az aszálykár megelőzésénél legalább olyan jelentős hatásúak, mint az öntözés, de jelenleg nem állnak rendelkezésre erre vonatkozó információk.

A jelenlegi modelleredményeket nem befolyásolta, de a későbbiekben a modell gyakorlati szempontú alkalmazásakor az új tagok kezelése is fontos. Az MKR-be belépő új tagoknál a belépés évében az alapösszeg kerülne megállapításra kárenyhítési hozzájárulásként, amely abban az esetben változik meg, ha lesz a gazdálkodónak elfogadott aszálykár-bejelentése.

Az MKR azon tagjainál, akik az aszálykár kockázatának mérséklése érdekében az öntözést, mint lehetséges kárenyhítési eljárást kívánják alkalmazni, azonban a területekre nem kaphatnak öntözési vízjogi engedélyt (vízkészlet, talajvédelmi vagy természetvédelmi szempontok miatt), az engedélykérelem elutasító határozatszama alapján ezt a modellben enyhítő körülményként lehetne figyelembe venni.

Jelen tanulmányban a területek aszályossági szempontból történő besorolása a Pálfai-féle aszályindex (PAI) alapján történt, de érdemes más aszályindexeket is megvizsgálni (Gaál *et al.*, 2021). Jelenleg több mint 100 aszályindexet ismerünk pl. a Standardizált csapadékindex (SPI) (McKee *et al.*, 1993), a módosított Pálfai-féle aszályindex (PaDI) (Pálfai, 2004), a Palmer-féle aszály súlyossági index (PDSI) (Palmer, 1965), amelyek segítségével leírhatjuk az aszály időbeli és térbeli kiterjedését, s felhasználássalukkal előrejelzéseket adhatunk (Zargar *et al.*, 2011). A szakirodalomban fellelhető aszályindexek alkalmazása mellett javasolt a jövőben a különböző kutatási eredmények szintetizálása, aktualizálása és egy összehangolt aszálykockázati fedvény előállítás, beépítése a modellbe.

A belvizes helyzetből adódó víztöbbletet vízvisszatartó megoldásokkal javasolt megőrizni a nyári vízhiány enyhítésére. A belvív befolyásolja a talaj vízháztartását, ezáltal hatással van a terület öntözhetőségére is, emiatt a későbbiekben szükséges lenne a modellben ennek a szempontnak a figyelembevétele is. Erre vonatkozóan célszerű további kutatásokat indítani, mert a belvív

talajvíznövelő hatása pozitív lehet az adott területen, de a tartós vízborítás kárt okozhat a növényben.

A preventív szemléletváltás érdekében, a modell alkalmazásával lehetőség nyílik a hatékonyabb válaszlépések tervezésére és végrehajtására, a környezet, gazdaság és társadalom várható sérülékenységének csökkentésére, valamint az érdekelt gazdák kiegyenlítettbb kárenyhítésére is. A differenciált számítási mód gazdálkodói megítélésével kapcsolatban azonban nem készült felmérés. A vizsgálatok alapján a jelentős változásokhoz, a kockázatkezelési rendszer hosszú távú fenntarthatóságához a kárenyhítési hozzájárulás jelentős emelésére lenne szükség, de ezzel párhuzamosan fontos lenne a kárenyhítő juttatás differenciálása is.

A mezőgazdasági termelést érintő időjárási és más természeti kockázatok kezelését – beleértve a kárenyhítési hozzájárulás fizetését, valamint a kárenyhítő juttatás számításának rendszerét – jogszabályi környezet rögzíti (a 2011. évi CLXVIII. törvény, valamint a 27/2014. (XI.25.) FM rendelet). A kutatás célja az volt, hogy egy új szemléletre és a más országokban is alkalmazott differenciált számítási módszerre hívja fel a figyelmet a legnagyobb kiesést eredményező kárnemre fókuszálva. A modell csak olyan adatokat használ, amelyek a jelenlegi rendszerben rendelkezésre állnak. A szabályozási környezetbe történő beillesztését a többi kárnemet is figyelembe vevő vizsgálatok után érdemes megfontolni.

FORRÁSMUNKÁK JEGYZÉKE

- Barbosa, P., Masante, D., Arias Muñoz, C., Cammalleri, C., De Jager, A., Magni, D., Mazzeschi, M., McCormick, N., Naumann, G., Spinoni, J. és Vogt, J. (2021). *Droughts in Europe and Worldwide 2019–2020*, Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/415204>
- Bardaji, I., García-Azcárate, T., Capitanio, F., et al. (2016). State of play of risk management tools implemented by member states during the period 2014–2020: national and European frameworks – Research for agricultural committee, European Parliament. <https://data.europa.eu/doi/10.2861/305797>
- Bihari Z., Babolcsai Gy., Bartholy J., Ferenczi Z., Gerhátné Kerényi J., Haszpra L., Homokiné Ujváry K., Kovács T., Lakatos M., Németh Á., Pongrácz R., Putsay M., Szabó P. és Szépszó G. (2018). Éghajlat. In: Kocsis K. (főszerk.). *Magyarország Nemzeti Atlasza: természeti környezet* (pp. 58–69.). MTA CSFK Földrajztudományi Intézet.
- Cammalleri, C., Naumann, G., Mentaschi, L., Formetta, G., Forzieri, G., Gosling, S., Bisselink, B., Roo, De A. és Feyen, L. (2020). *Global warming and drought impacts in the EU*. JRC PESETA IV project – Task 7. Publ. Off. Eur. Union. <https://doi.org/10.2760/597045>
- Castañeda, A. V. (2016). *Agricultural insurance policies in Spain and the EU. An analysis of existing and new risk management tools focusing on indirect risk assessment, and asymmetric information*. Universidad Politécnica de Madrid.
- Chai, Q., Gan, Y., Turner, N. C., Zhang, R. Z., Yang, C., Niu, Y. és Siddique, K. H. M. (2014). Water-saving innovations in Chinese agriculture. *AdvAgron*, 126, 147–197. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-800132-5.00002-X>
- Chakir, R. és Hardelin, J. (2014). Crop Insurance and pesticide use in French agriculture: an empirical analysis. *Revue d'Études En Agriculture et Environnement*, 95(1), 25–50. <https://doi.org/10.4074/s1966960714011035>
- Eurostat (2019). *Agri-environmental indicator – irrigation*. Statistics Explained 16/04/2019. <https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/pdfcache/14965.pdf>
- Gaál, M., Becsákné, T. E. és Molnár, P. (2021). A 2018–2019-es magyarországi aszályhelyzet értékelése. *Gazdálkodás* 3(65), 224–236. <https://doi.org/10.22004/ag.econ.312084>
- Gregorič, G., Moderc, A., Sušnik, A. és Žun, M. (2019). *Better prepared for drought – Danube drought strategy*. Slovenian Environmental Agency.

- Hanger, S. és Hochrainer-Stigler, S. (2017). *Agricultural drought insurance: Austria as a case study*. International Institute for Applied Systems Analysis. https://pure.iiasa.ac.at/id/eprint/15067/1/IIASA%20factsheets_droughtins_AT.pdf
- Hochrainer-Stigler, S. és Hanger-Kopp, S. (2017). Subsidized Drought Insurance in Austria: Recent Reforms and Future Challenges. *Wirtschaftspolitische Blätter* 6, 599–614.
- IPCC (2018): Summary for Policymakers. In *Global Warming of 1.5°C*. World Meteorological Organization. <https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/spm/>.
- Kahn, M. E., Mohaddes, K., Ng, R. N. C., Pesaran, M. H., Raissi, M. és Yang, J.-C. (2021). Long-term macroeconomic effects of climate change: A cross-country analysis. *Energy Econ.* 104, Article 105624. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2021.105624>
- Kemény, G., Lámfalusi, I. és Molnár, A. (szerk.) (2018). Az öntözhetőség természeti-gazdasági korlátainak hatása az öntözhető területekre. Agrárgazdasági Kutatóintézet.
- Lámfalusi, I. és Péter, K. (szerk.) (2021). *A mezőgazdasági kockázatkezelési rendszer működésének értékelése 2019*. NAIK Agrárgazdasági Kutatóintézet.
- Lámfalusi I. és Péter K. (szerk.) (2022). *A mezőgazdasági kockázatkezelési rendszer működésének értékelése 2021*. Agrárközgazdasági Intézet.
- Ligetvári, F. (2008). *Öntözés*. Szent István Egyetemi Kiadó.
- Malhi, G. S., Kaur, M. és Kaushik, P. (2021). Impact of Climate Change on Agriculture and Its Mitigation Strategies: A Review. *Sustainability* 13(3), Article 1318. <https://doi.org/10.3390/su13031318>
- McKee, T. B., Doesken, N. J., és Kleist, J. (1993). The relationship of drought frequency and duration to time scales. In *Proceedings of the 8th Conference on Applied Climatology* 17(22), 179–183.
- OVF (2022). Magyarország Vízyűjtő-gazdálkodási Terve – 2021. A Duna-vízgyűjtő magyarországi része. <https://vizeink.hu/vizgyujto-gazdalkodasi-terv-2019-2021/vgt3-elfogadott/>
- Pálfai, I. (2004). Az aszály definíciói, befolyásoló tényezők és mérőszámai. In Pálfai, I. (szerk.), *Belvizek és aszályok Magyarországon* (pp. 255–263.). Hidrológiai Tanulmányok. Közlekedési Dokumentációs Kft.
- Palka, M. és Hanger-Kopp, S. (2019). Agricultural drought risk management in Germany: Insurance solutions and other public support measures. International Institute for Applied Systems Analysis. https://pure.iiasa.ac.at/id/eprint/15821/1/Factsheet_Germany.pdf
- Palmer, W. C. (1965). Meteorological drought (Vol. 30). US Department of Commerce, Weather Bureau
- Raikes, J., Smith, T. F., Jacobson, C. és Baldwin, C. (2019). Pre-disaster planning and preparedness for floods and droughts: A systematic review. *Int. J. Disaster Risk Reduct.*, 38, Article 101207. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2019.101207>
- Saccon, P. (2018). Water for agriculture, irrigation management. *Appl. Soil Ecol.*, 123, 793–796. <https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2017.10.037>
- Sushchenko, O. és Schwarze, R. (2020). Economics and finance of disaster risk reduction and climate change adaptation: main gaps identified in the PLACARD project and arising alignment opportunities for the EU Green Deal. PLACARD project, FC.ID: Lisbon
- Vogt, J. V., Naumann, G., Masante, D., Spinoni, J., Cammalleri, C., Erian, W., Pischke, F., Pulwarty, R. és Barbosa, P. (2018). *Drought Risk Assessment and Management: a conceptual framework*. EUR 29464 EN, Publications Office of the European Union. <https://doi.org/10.2760/057223>
- Zargar A., Sadiq R., Naser B., Khan F.I. (2011). A review of drought indices. *Environmental Reviews* 19: 333–349.