

# ÉGHAJLATVÁLTOZÁS ÉS ALKALMAZKODÁS A MEZŐGAZDASÁGBAN

*CLIMATE CHANGE AND ADAPTATION IN AGRICULTURE:*

**KIRÁLY GÁBOR\***

## **Abstract**

In terms of climate change agriculture is one of the most exposed sectors. It is particularly true in the Carpathian basin where farmers will need to adapt to longer rainless summer periods and extreme weather events in the future. This paper is based on the results obtained from a social impact assessment of a Hungarian bio-refinery. Among many other aspects, the assessment highly focused on maize supplying farmers and their climate change perception and adaptation practices. Results show that most of the farmers perceived impacts of climate change and found maize farming becoming more risky in Hungary. Farmers reported various practices to manage these risks. However, the assessment delivered descriptive results, the paper recommends a new approach to study agricultural adaptation focusing on the importance of the casual link between climate change perception and adaptation practices.

**Keywords:** climate change, adaptation

## **1. Bevezetés**

A környezeti hatások miatt a mezőgazdasági termelés a folytonos alkalmazkodási döntések sorozata. A modern kor újdonsága, hogy ma egyszerre kell szembenéznünk egy sor olyan problémaforrással, amelyekhez alkalmazkodni kell, viszont előidézésükben sokszor éppen az emberi tevékenységnek van a legnagyobb felelőssége. A globális környezeti változások előidézésben a modern mezőgazdasági termelésnek óriási szerepe van, elég csak az üvegházhatású gázok kibocsátására, a talaj erózióra, a szikesedésre, a sivatagosodásra, az erdőirtásokra, a biodiverzitás csökkenésre, a talaj-, víz és levegőszennyezésre gondolni. Ugyanakkor a globális élelmezés színvonalát fenn kell tartani, ami különösen nagy kihívásnak ígérkezik az évszázad közepére kilencmilliárdosra növekvő világnépesség függvényében.

Tanulmányom egy hazai eset kapcsán járja körbe az éghajlatváltozás és mezőgazdaság problémakörét. Ebben a relációban a kérdés vizsgálatára

---

\* Tudományos segédmunkatárs, Magyar Tudományos Akadémia, Közgazdasági és Regionális Kutatások Központja

könyvtárnyi irodalom áll már rendelkezésre, tanulmányom célja, hogy egy apró szelettel gazdagítsa ezt a napról – napra növekvő diskurzust. A tanulmány egy magyarországi biofinomító üzem számára elvégzett társadalmi hatáselemzés eredményeinek egy részére épül. Az elemzés kiemelt figyelmet szentelt a nyersanyag beszállítókra, - esetünkben kukoricatermelő gazdálkodókra –, hogy feltárja a gazdaságokban jelentkező, de az üzem jelenlétére visszavezethető társadalmi és gazdasági hatásokat. A feltáró jellegű terepbejárások alkalmával számtalanszor találkoztunk a kukoricatermelő ágazat kitettségét, érzékenységet és sérülékenységet hangoztató véleményekkel. Ezek alapján vált nyilvánvalóvá, hogy érdemes lehet a kukoricatermelők éghajlatváltozással kapcsolatos percepcióját és alkalmazkodási döntéseit is bevonni a vizsgálatba, hiszen a kukoricatermelés a hazai agrárszektor egyik stratégiai ágazata. Tanulmányom ennek a vizsgálatnak a legfontosabb eredményeit ismerteti, majd javaslatot tesz milyen kérdések mentén lenne érdemes a témát tovább vizsgálni.

## 2. Éghajlatváltozás és mezőgazdaság

Széleskörű és megalapozott tudományos konszenzus övezi a megállapítást, miszerint a globális felmelegedés előidézésben világosan kimutatható az antropogén hatás. Elsősorban a fosszilis tüzelőanyagok égetése és a földhasználat változása a forrása azoknak az üvegházhatású gázoknak, amelyek légköri felhalmozódása a felmelegedéshez és globális éghajlatváltozáshoz vezet. A globális éghajlatváltozás hatásai kapcsán ma már mind a természeti, mind az emberi rendszerek érintettsége is tudományos vizsgálódások tárgya. Értelemszerűen a mezőgazdasági szektor kapcsán felmerülő kockázatok és előnyök tanulmányozása is kiemelt figyelmet kapott az elmúlt évtizedekben. Az IPCC kettes munkacsoportjának élelmezés biztonsággal és élelmiszertermeléssel foglalkozó riportja megállapította, hogy a vonatkozó kutatások eredményei szerint a negatív hatások jellemzőbbek, mint a pozitívak, legyen szó akár szárazföldi, akár vízi kultúrákról. Egyetértés látszik abban, hogy a várható hatások (áradások, elhúzódó aszályos időszakok, extrém magas hőhullámok, új kórokozók elterjedése) intenzitása és gyakorisága nőni fog, azonban térben és időben is eltérő mértékben (Porter és mtsai 2014). Sőt, a földrajzi adottságokon túl, jelentős szerepet játszanak majd bizonyos szocio-ökonómiai jellemzők is, amelyek továbbnövelik majd a hozamok, az árak, a minőség és a biztonság változékonyságát és kiszámíthatatlanságát, elsősorban fejlett és fejletlen régiók között (Vermeulen, Campbell, és Ingram 2012).

Közelebről megvizsgálva a kukoricatermesztés helyzetét, azt látjuk, hogy 1980 óta globális összehasonlításban 3,8 százalékos hozam csökkenést

lehet az éghajlatváltozásra visszavezetni. Mivel a kukorica rendkívül víz érzékeny növény, éppen a csapadékeloszlás változása jelentheti a jövőben a legnagyobb termelési kockázatot. Nem mellékes szempont az sem, hogy a fejlett országokban a kukorica általában takarmányként és bioüzemanyagként, míg a fejlődő országokban élelmiszerként hasznosul. Ráadásul utóbbiak klíma-sérülékenysége jellemzően nagyobb, vagyis ezek az országok várhatóan jelentős termés hozam csökkenéssel néznek majd szembe a következő évtizedekben. Ugyanakkor növekvő népességük miatt a kukorica iránti keresletük tovább fog nőni, amit majd csak importtal tudnak kiváltani, tovább növelve egyébként is függő helyzetüket a világgazdaságban (Reeves, Thomas, and Ramsay 2016).

A globális absztrakciók (modellek, előrejelzések, hatáselemzések) hasznosak az éghajlatváltozás kutatásban, hiszen segítik a kommunikációt és a figyelem felkeltést, ugyanakkor a helyi veszélyek és kockázatok ismeretét már nem biztos, hogy el tudják juttatni az érintettekhez. Számos hazai kutatás járult hozzá ahhoz, hogy Magyarországra, illetve a Kárpát – medencére fókuszáló felmérések is készüljenek. A magyarországi éghajlatváltozás kutatásban a mai napig a 2000-es évek elején futó VAHAVA-projekt (Változások – Hatások – Válaszok) tudományos igényű hatáselemzése nyújtja a legátfogóbb képet a hazánkban várható hatásokról. A két kötetben, valamint a Klíma – 21 füzetekben közzétett tanulmányok egytől – egyig megvizsgálták a kritikusnak vélt szektorokat, köztük értelemszerűen a mezőgazdaságot is. Az eredmények arra mutattak rá, hogy a Kárpát – medence éghajlata egyre szárazabbá fog válni, amit térben és időben is szélsőségesé váló csapadékeloszlás fog kísérni (Láng, Csete, and Jolánkai 2007; Harnos and Csete 2008).

Ennél is részletesebb képet kaphatunk Hoyk tanulmányából, amiben a szerző a Magyarországra, illetve a Kárpát – medencére adaptált éghajlatmodellek eredményeit hasonlította össze. A négy regionális modell (ALADIN-Climate, PRECIS, RegCM, REMO) a 21. század várható éghajlatváltozását modellezi. A hőmérséklet alakulásában egyetértés látszik a modellek között: szignifikáns hőmérsékletemelkedés várható, az extrém hőmérsékleti indexek (forró napok, hőségriadós napok) gyakoriságának növekedésével. A csapadékeloszlás szimulációkban ugyanakkor már több a bizonytalanság: 2050-ig 5 százalék alatti, 2100-ig pedig 18 és 43 százalék közötti nyári csapadék csökkenést mutattak az eredmények. A legvalószínűbbnek az látszik, hogy a szélsőséges időjárási események gyakoribbá válásán keresztül fogjuk a leginkább érzékelni, hogy változik lakóhelyünk éghajlata: gyakoribbá váló hőhullámok, forró napok, heves esőzések, zivatarok, aszályok, villámárvizek, erősödő szelek fogják jellemezni a Kárpát – medence éghajlatát az előttünk lévő évszázadban (Hoyk 2015).

Ezek a körülmények várhatóan érzékenyen fogják érinteni a hazai agrár-gazdaságot is. Hazánkban a búza mellett a kukorica a legnagyobb területen termesztett szántóföldi növény. Az egy millió hektár feletti termőterület azonban az utóbbi években folyamatosan csökken. A legfrissebb adatok alapján az ország egészében érzékelhető a kukorica vetésterületének csökkenése, hiszen 2016-ban a megelőző öt év átlagának csupán 85 százalékán vetettek kukoricát a gazdák, ugyanakkor a termésátlag kiugróan magas lett, hiszen a megelőző öt év átlagát a 2016-os év 48 százalékkal haladta meg (8,6 t/ha) a különösen kedvező nyári időjárásnak köszönhetően (KSH 2016). Ugyanakkor szélsőséges kilengésre ellenkező előjellel is van példa: Nagy megjegyzi, hogy 2007 – ben a kukorica termésátlaga országosan 3.6t/ha volt, amit a virágzási időszakban jelentkező súlyos vízhiánnyal magyaráztak (Nagy 2010). A kiragadott példák szélsőséges esetek, mégis azt mutatják, hogy a magyarországi kukoricatermesztésnek rendkívül magas az időjárás kitétsége.

### 3. Anyag és módszer

Tanulmányom egy 2016 nyarán elvégzett társadalmi hatáselemzés eredményeire épül. A hatáselemzés egy Tolna megyei biofinomító számára készült azzal a céllal, hogy feltárja az üzemnek a helyi társadalomra és gazdaságra gyakorolt hatásait. A felmérés ex post jellegű volt, vagyis egy már működő üzem hatásait próbálta megragadni. A 2012 óta működő üzem az alkalmazott technológia miatt elsősorban kukoricatermelő gazdálkodókkal került üzleti kapcsolatba. Erre alapozva a kutatás egyik hipotézise azt feltételezte, hogy az üzem jelenléte összességében pozitív előjelű hatásokat generál a gazdálkodók körében, amit elsősorban a kukoricapiac stabilabbá válása jelezhet. Az éghajlatváltozás témája eredetileg nem volt a kutatás fókuszában, azonban a kutatás első fázisában megvalósított feltáró jellegű kulcsinterjúk azt mutatták, hogy a gazdák - a kedvezőtlen időjárási körülmények miatt megnövekvő kockázatra reagálva - csökkentették a kukorica vetésterületét. A kukorica a magyarországi szántóföldi gazdálkodásban megkerülhetetlen kultúra, ezért úgy ítéltük meg, hogy érdemes lehet az éghajlatváltozással kapcsolatos kérdéseket is beépíteni a kutatásba. A következőkben a kutatás során alkalmazott módszertant és az elemzésre került adatokat mutatom be.

A kutatás során kvalitatív és kvantitatív módszereket is alkalmaztunk. A kevert kutatási módszertan szükségességét a háromszögelés módszere indokolta. Célunk az volt, hogy a három különböző módszerrel szerzett adatok ütköztetésével a kutatás eredményeinek érvényességét növeljük. Ennek megfelelően az adatgyűjtés szakaszát három kisebb szakaszra osztottuk: feltárás,

kérdőíves adatfelvétel és fókuszcsoporthos interjú. Ezek közül az első a feltáró szakasz volt, melynek célja az üzem működésében érintettek körének a meghatározása volt. Több egyéb interjú mellett, öt kulcsinterjú készült olyan gazdálkodókkal, akik az üzem állandó partnerének számítottak, így kellő rálátásuk lehetett az üzem és a gazdálkodói közösség közötti kapcsolatra. Az interjúkat rögzítettük, kivonatoltuk, majd elemeztük. Az így szerzett ismeretek jelentették az alapját annak a kérdőívnek, mely az üzemmel kapcsolatban álló gazdák körében került lekérdezésre. Az előzetes feltárásnak köszönhetően, a kérdőívvel a legfontosabb és legrelevánsabb kérdéseket tudtuk feltenni a gazdálkodóknak. A kérdőív lekérdezése a TÁRKI közreműködésével 2016. július 12. és 15. között történt meg. Az adatfelvétel során teljes körűsre törekedtünk, tehát az üzem számára kukoricát értékesítő gazdák jelentették az alapsokaságot. A kérdezés során egyedüli szűrő feltétel az volt, hogy a partnerek közti kapcsolat ismétlődő legyen, azaz a csupán egyetlen évben értékesítő gazdák megkérdezésére nem került sor, hiszen magatartásukat aligha befolyásolta egyetlen évben megvalósult értékesítési lehetőség. A kérdőívben 19 kérdés kapott helyet. Az interjúkra rendelkezésre álló kevés idő miatt, minden kérdés zárt kérdés volt, többségük egyszerű eldöntendő- vagy skálakérdés. Az adatfelvétel eredményeként a 846 fős listáról\*, 270 értékelhető válasz érkezett be. Az interjúkból és a kérdőíves lekérdezésből származó adatokat összesítettük és elemeztük (leíró statisztikákat és többváltozós elemzéseket készítettünk). A kérdőív témák szerint három blokkra lett bontva. Az elsőben egyszerű szocio-demográfiai (életkor, iskolázottság) és üzemi jellemzőkről (művelésben tartott terület, kukorica súlya a vetésforgóban), a másodikban az üzem hatásairól (piaci, fejlesztési), míg a harmadikban az éghajlatváltozás percepciójáról és alkalmazkodási gyakorlatairól kérdeztük a gazdálkodókat. Végül, a kutatás harmadik szakaszban, egy fókuszcsoporthos interjút szerveztünk, ahol a meghívott gazdálkodóknak lehetőségük volt arra, hogy véleményezzék kutatási eredményeinket.

#### 4. Eredmények

Elsőként a minta általános jellemzőit mutatom be. A válaszadó gazdák hazai viszonylatban inkább a nagygazdaságok közé sorolhatóak, hiszen a művelt szántóterületük átlaga az 500 hektárt is megközelíti. Ez jelentősen meghaladja az országos átlagot, hiszen, a legfrissebb gazdaság szerkezeti összeírás alapján, 2013-ban, Magyarországon a gazdasági szervezetek által művelt átlagos földterület 310 hektár volt (KSH 2015 p6). A válaszadók kor

---

\* A gazdálkodók listáját az üzem állította elő az elmúlt öt év beszállításai alapján.

szerinti megoszlása követi az országos arányokat, ennek megfelelően felülreprezentáltak az idősebb korosztályhoz tartozók (1. táblázat).

**1. táblázat: Válaszadók életkorának megoszlása (N=379)**

**Table 1. Age distribution of the respondents (N=379)**

	Elemszám	Százalék
18-29 éves	9	2,4
30-39 éves	49	12,9
40-49 éves	91	24,0
50-59 éves	117	30,9
60 éves vagy idősebb	113	29,8
Összesen	379	100,0

A válaszadók több mint 70 százaléka 50évesnél idősebb, közel 30 százalékuk pedig 60 évnél is idősebb volt az adatfelvétel időpontjában. Ez meglehetősen pontosan követi az országos arányokat, hiszen 2013-ban a magyar gazdák 31%-a volt 65 év feletti (KSH 2015 p13). Iskolai végzettség tekintetében a gazdatársadalom magasan képzett csoportjából kerültek ki a válaszadók, hiszen közel felük jelezte, hogy felsőfokú szakmai iskolai végzettséggel bír, ami messze kedvezőbb, mint az egyéni gazdálkodók körében mért 2,7%-os országos arány (2. táblázat).

**2. táblázat: Rendelkezik szakmai irányú felsőfokú végzettséggel?**

**(N=382)**

**Table 2. Do you have vocational qualification from an institution of higher education (N=328)**

	Elemszám	Százalék
Igen	181	47,0%
Nem	201	53,00%
Összesen	382	100%

A mezőgazdaság és az éghajlatváltozás összefüggéseivel foglalkozó kérdésekre a következő válaszok érkeztek. A gazdák négyötöde (84,8%) az éghajlatváltozást tekinti a mezőgazdaság számára legnagyobb kihívásnak (3. táblázat). Szinte egyöntetűen egyetértettek (88%) azzal a megállapítással is, hogy az éghajlatváltozás következtében az elmúlt évtizedben kockázatosabbá vált a kukoricatermesztés (4. táblázat). A fókuszcsoportos megbeszé-

lésen e tekintetben teljes egyetértés volt a megjelentek közt, hogy a szélsőséges időjárási események mind gyakrabban jelentkeznek, s a kukoricatermesztés mind kockázatosabbá válik. Ez alapján elmondható, hogy az éghajlatváltozás percepciója tekintetében meglehetősen homogén csoportot alkotnak a válaszadók.

**3. táblázat: Egyetért-e Ön azzal az állítással, hogy a klímaváltozás jelenti ma a legnagyobb kihívást a mezőgazdaság számára? (N=264)**

**Table 3. Do you agree with the statement that climate change is the greatest challenge for agriculture?**

	Elemszám	Százalék
Igen	224	84,8
Nem	40	15,2
Összesen	264	100

**4. táblázat: Egyetért-e azzal, hogy a klímaváltozás miatt a kukorica-termesztés kockázatosabbá vált az elmúlt évtizedben? (N=266)**

**Table 4. Do you agree with the statement that maize growing has become risky over the past decade?**

	Elemszám	Százalék
Igen	234	88
Nem	32	12
Összesen	266	100

Az éghajlatváltozást tehát észlelik a gazdálkodók és úgy látják, hogy ez kockázatosabbá teszi a kukoricatermesztést. Ezen a ponton érdemes megnevezni, hogy a változó éghajlat észlelése miatt változtatnak-e termelési szokásaikon. A gazdák elsődleges reakciója az aszálykockázat növekedésére a szárazságtűrő kukoricahibridek termesztése, amit a megkérdezett gazdák döntő része (86,7%) alkalmazott. Az aszály kártételének mérséklése érdekében a gazdák fokozott figyelmet fordítottak a talaj vízvisszatartó képességének javítására is, ezzel összefüggésben változtattak a talajművelési módon is (87,2%). A víz-visszatartó képesség javítása részben eszközbeszerzéssel is összekapcsolódik (pl. kultivátor beszerzése), de a hagyományos agrotechnikai eszközök révén is biztosítható a talaj vízvesztésének mérséklése (talaj gyors lezárása, visszatömörítése). A kukorica vetésterületének fent jelzett csökkenése miatt aligha meglepő, hogy a válaszadó gazdák többsége (52,1%) a kukorica vetésterületének csökkentésével reagált a növekvő kockázatokra

s csupán 16,7% jelezte, hogy öntözésfejlesztés révén kísérelte meg a kockázatok mérséklését (5. táblázat).

**5. táblázat: Alkalmazta-e már az alábbiakat kukoricatermesztésében kockázat csökkentésre?**

**Table 5. Have you applied any of the following practices to reduce risks?**

Szárzságtűrő kukorica hibrid		
	Elemszám	Százalék
Igen	202	86,7
Nem	31	13,3
Összesen	233	100
Talajművelési gyakorlat változtatása a talaj vízvisszatartó képességének javítása érdekében		
	Elemszám	Százalék
Igen	205	87,2
Nem	30	12,8
Összesen	235	100
Kukorica vetésterületének csökkentése		
	Elemszám	Százalék
Igen	122	52,1
Nem	112	47,9
Összesen	234	100
Öntözésfejlesztés		
	Elemszám	Százalék
Igen	39	16,7
Nem	195	83,3
Összesen	234	100

A kukorica vetésterületének csökkentése, azaz a vetésszerkezet változtatása a legegyszerűbben megvalósítható adaptációs stratégia. Értelemszerűen ez a vetésforgóban lévő egyéb növények (búza, napraforgó) vetésterületének növekedésével jár, hiszen ehhez különösebb beruházási költség nem szükséges. Tekintetbe véve, hogy a kukorica ágazat stratégiai jelentőségű a hazai mezőgazdaságban, megpróbáltuk felmérni meddig mennének el a gazdálkodók a vetésterület csökkentő magatartással. Azt találtuk, hogy a gazdálkodók több mint negyede (28%) vélekedett úgy, hogy az időjárási feltételek további



romlása esetén elképzelhetőnek tartja, hogy teljes egészében felhagy a kukorica termesztésével (6. táblázat). Mindez előrevetíti, hogy az éghajlatviszonyok tartós megváltozása esetén jelentős eltolódás következhet be a megszokott hazai szántóföldi vetésforgóban.

**6. táblázat: Elképzelhetőnek tartja, hogy felhagy a kukorica termesztésével, ha a következő 10 évben az időjárási feltételek romlanak?**

(N=247)

**Table 6. Do You Think You Will Give Up Maize Growing Altogether if weather conditions keep deteriorating?**

	Elemszám	Százalék
Igen	70	28
Nem	177	72
Total	247	100

### 5. Következtetések

A bemutatott eredmények csak egy kis szeletét jelképezik annak a problémakörnek, amit az éghajlatváltozás jelenthet a hazai mezőgazdaság számára. A kutatásba bevont gazdálkodók válaszai alapján azt látjuk, hogy az éghajlatváltozás hatásai miatt kockázatosabbá válhat a kukoricatermesztés az országban. A hatásokhoz való alkalmazkodás pedig eltérő stratégiák alkalmazására készíti a gazdálkodókat. Számos eleme az összefüggésnek azonban nem vagy csak kevésbé ismert. Li és társai éppen egy magyarországi kutatás kapcsán állapították meg, hogy az alkalmazkodás kutatás nemzetközi diskurzusában is jobbra csak leíró jellegű kutatások foglalkoznak a témával, kevesebb figyelem övezi az oksági összefüggések feltárását (Li és mtsai 2017). Pedig a következő kérdések is nyilvánvalóan relevánsnak. *Milyen oksági összefüggéseket találunk gazdálkodók éghajlatváltozás percepciója és alkalmazkodási gyakorlata között? Feltételezhetjük - e, hogy a kockázatok ismerete a gazdálkodói gyakorlatok megváltoztatására ösztönzi a gazdálkodókat? Milyen tényezők befolyásolják leginkább a gazdálkodók alkalmazkodási kapacitását és van-e mód arra, hogy ezt növeljük?* Ezeknek a kérdéseknek a megválaszolásával ágazatra, termelési helyre és üzemjellemzőkre differenciált választ lehet adni arra a kérdésre, hogy miért látunk egyes gazdálkodókat nyitottabbnak, másokat elutasítóbbnak alkalmazkodási gyakorlatok bevezetésére. Ilyen ismeretekkel ma alig rendelkezünk, holott szakpolitikai jelentőségükhöz kétség sem férhet. Már ma is számos hazai és közösségi támogatás elérhető, amely közvetve vagy közvetlenül segíti a gazdálkodókat az éghajlatváltozás hatásaihoz való alkalmazkodásban. Ha sikerül az oksági

összefüggésekre fókuszálva megismerni a gazdálkodók alkalmazkodási döntéshozatalának folyamatát, a megfelelő tartalmú pályázatokat lehetne kiírni, a támogatásokat pedig hatékonyabban lehetne célba juttatni.

### Felhasznált irodalom

- Harnos Zsolt, Csete László (2008): Klímaváltozás: Környezet - Kockázat – Társadalom, Szaktudás Kiadó Ház, Budapest.
- Hoyk Edit (2015): A Magyarországi Klímamodellek In. Czirfusz Mártom, Hoyk Edit, Suvák Andrea (szerk.): Klímaváltozás–Társadalom–Gazdaság. Hosszú Távú Területi Folyamatok És Trendek Magyarországon. Publikon, Pécs. pp. 91-108.
- KSH (2015): A gazdaságok jellemzői a 2013. évi gazdaság szerkezeti összeírás alapján. [https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/gszo/gazdjell\\_gszo13.pdf](https://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/gszo/gazdjell_gszo13.pdf) [2017.02.15.].
- KSH (2016): Gyorstájékoztató (Szántóföldi növények 2016). URL: <http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/gyor/szn/szn16.html> [2017.02.15.].
- Láng István, Csete László és Jolánkai Márton (2007): A Globális Klímaváltozás : Hazai Hatások és Válaszok : A VAHAVA Jelentés, Szaktudás Kiadó Ház, Budapest.
- Li Sen, Jhász – Horváth Linda, Paula A. Harrison, Pintér László és Mark D.A. Rounsevell (2017): Relating Farmer’s Perceptions of Climate Change Risk to Adaptation Behaviour in Hungary. In: Journal of Environmental Management, 2017/185. szám. pp. 21 -30.
- Nagy János (2010): A kukoricatermesztés jelene és jövője. In: Növénytermesztés 2010/3. szám pp. 85 – 111.
- Porter, J. R., Xie, L., Challinor, A.J., Cochrane, K., Howden, S.M., Iqbal, M.M., Lobell, D.B., Travasso, M.I. (2014): Food Security and Food Production Systems. In: Field, C.B., Barros, V.R., Dokken, D.J., Mach, K.J., Mastrandrea, M.D., Bilir, T.E., Chatterjee, M., Ebi, K.L., Estrada, Y.O., Genova, R.C., Girma, B., Kissel, E.S., Levy, A.N., MacCracken, S., Mastrandrea, P.R. és White, L.L. (szerk.): Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, New York: Cambridge University Press. pp. 485 – 533.
- Reeves, T., Greme, G. és Ramsay, G. (2016): Save and Grow in Practice. FAO, Rome.
- Vermeule, S., Campbell, B.M. és Ingram, S.I. (2012): Climate Change and Food Systems. In: Annual Review of Environment and Resources. 2012/37. szám, pp. 196 – 212.

## Összefoglaló

Az éghajlatváltozás szempontjából a mezőgazdaság az egyik legkitettebb ágazat. Különösképpen igaz ez a Kárpát-medencében, ahol elsősorban szélsőséges elhúzódó nyári csapadékmentes időszakokhoz és szélsőséges időjárási körülményekhez kell alkalmazkodniuk a gazdálkodóknak a jövőben. A tanulmány egy magyarországi biofinomító kapcsán elvégzett társadalmi hatáselemzés eredményeire épül. A kutatás kiemelten foglalkozott az üzemmel kapcsolatban álló kukoricatermelő gazdálkodókkal, valamint azok éghajlatváltozás percepciójával és alkalmazkodási gyakorlataival.

A kutatás eredményei szerint a megkérdezett kukoricatermelő gazdák észlelik az éghajlatváltozás hatásait és úgy látják, hogy emiatt a kukoricatermelés egyre kockázatosabb válik Magyarországon. A kockázatok kezelésére a gazdálkodók eltérő alkalmazkodási gyakorlatokról számoltak be. Habár a felmérés eredményei inkább leíró jellegűek, a tanulmány javaslatot tesz arra, hogy a mezőgazdasági alkalmazkodáskutatások a jövőben az oksági kapcsolatot keressék éghajlatváltozás percepció és alkalmazkodás között.

**Kulcsszavak:** éghajlatváltozás, mezőgazdaság, alkalmazkodás