

"A rész csak az egész okán értelmes."
(Tóth József)

Bevezetés

Alapvetésként meg kell különböztetni az éghajlat és a klíma fogalmakat. A klímát általában az időjárással kapcsolatosan szokták emlegetni, míg az éghajlat egy adott földrajzi területre jellemző időjárási sajátosságokat foglal magába.

A klíma egy adott helyen hosszabb időszak (általában néhány évtized) alatt a környezetével állandó kölcsönhatásban levő léggör egymáshoz kapcsolódó tulajdonságainak és folyamatainak rendszere. Kialakító tényezői: a napsugárzás, a légközés és a földfelszín tulajdonságai.²²⁶

Az éghajlatváltozás globális probléma. A jelenlegi nemzetközi helyzetet/állapotokat a várható gazdasági, illetve politikai fejleményekkel egyetemben kell elemezni és számításba venni 2030-ig.

Földünkön nincsenek egymástól elszigetelt problémák. Egyetlen probléma elhamarkodott, felületes megoldása felerősít egy másik problémát vagy másik probléma okozójaként jelenik meg. A "globális problémák" megoldása rendszerszemléletet, az elemzés, tervezés és döntéshozatal új eszközeinek figyelembevételét követeli meg.²²⁷ A fenntarthatóság szempontjainak meg kell jelennie a mindennapi ((mező)gazdasági) tevékenységeink során is.

Az IPCC mandátuma

Az éghajlatváltozással foglalkozó kormányközi munkacsoport (IPCC) először 1990-ben adta ki jelentését.

A globális felmelegedés problémáját felismerő Világmeteorológiai Szervezet (WMO) az Egyesült Nemzetek Környezeti Programjával (UNEP) közösen 1988-ban létrehozta az IPCC-t, amely nyitva áll minden ENSZ és WMO tag előtt.

Az IPCC feladata, hogy tudományos, szakmai és társadalmi-gazdasági információk biztosításával segítsen egy átfogó, objektív és átlátható képet alkotni az emberi faj okozta klímaváltozás kockázatairól, annak lehetséges hatásairól, illetve az alkalmazkodás és megfékezés lehetőségeiről. Az IPCC nem folytat kutatásokat és nem kíséri figyelemmel az éghajlatra vonatkozó adatokat, vagy más idetartozó paramétereket. Összefoglaló megállapításait főleg a már publikált tudományos szakirodalom alapján készíti.

Az IPCC tevékenységének fókuszában azoknak a rendszeres időközönkénti összefoglaló tanulmányoknak az elkészítése áll, amelyek az éghajlatváltozásról szóló tudás helyzetének felmérésére hivatottak. Az IPCC emellett speciális jelentéseket és szakmai anyagokat is készít olyan témákban, amelyek független tudományos szakértői véleményt igényelnek és támogatja az ENSZ Éghajlatváltozásról szóló Keretegyezményét (UNFCCC) is az üvegházhatású gázokról készített leltárok összeállításával. A jelentések egy része sorozatgyártásban készült.

Az IPCC 1990-ben állította össze Első Összefoglaló Jelentését, amely fontos szerepet játszott az ENSZ Közgyűlés által az UNFCCC megalkotására létrehívott Kormányközi Tárgyaló Bizottság (Intergovernmental Negotiating Committee) megalakulásában. Az UNFCCC-t 1992-ben fogadták el és 1994-ben lépett hatályba. Ez a Keretegyezmény foglalja általános politikai keretbe az éghajlatváltozás elleni fellépést. Az IPCC időszakos összefoglaló és speciális jelentéseivel ezután is igyekezett tudományos, szakmai és társadalmi-gazdasági tanácsokkal ellátni a világot, különösen az UNFCCC-hez csatlakozott államokat. Második Összefoglaló Jelentése, az „Éghajlatváltozás 1995”, nagyban hozzájárult a Kiotói Jegyzőkönyv 1997-es elfogadásához vezető tárgyalások sikeréhez. Az „Éghajlatváltozás 2001” elnevezésű Harmadik Összefoglaló Jelentést 2001-ben kézhez kapták az

²²⁵ Debreceni Egyetem, nagy.orsolya@agr.unideb.hu - kithkaroly@agr.unideb.hu

²²⁶ Mezőgazdasági Kislexikon. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest, 1989.

²²⁷ Moser Miklós és Pálmai György: *A környezetvédelem alapjai*. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 2006. 147.

UNFCCC 7. konferenciájának résztvevői, akik úgy döntöttek, hogy az abban foglaltak megfelelő hivatkozási alapként szolgálhatnak a konferencia napirendjén szereplő témák megfontolásához.

Fenntarthatóság kérdése

Elsődleges cél a fenntartható fejlődés, vagyis az életminőség folyamatos javítása, mindazok mellett, hogy a társadalmi, gazdasági és környezeti szempontok harmonikus egységben érvényesülnek („a fenntarthatóság hármas követelménye”).

A mezőgazdaságnak nehéz megfelelnie a fenntarthatóság követelményeinek, mezőgazdaság alatt nemcsak a termelést (talaj-és tápanyaggazdálkodás, növénytermelés és állattenyésztés, biotechnológia, növényvédelem, állategészségügy), hanem a feldolgozást (technológia, logisztika) és értékesítést (marketing, innováció) is értjük.

Összefoglaló a légkörről

Az elmúlt évek kutatásai bizonyítják, hogy a mezőgazdasági tevékenységek is felelősek a légkör növekvő szén-dioxid szintjéért. A legtöbb éghajlatváltozást okozó károsanyag-kibocsátás az energiatermeléshez köthető, legfőképpen a fosszilis tüzelőanyagok elégetéséhez. Ha a káros anyagok légköri koncentrációja tovább emelkedik, akkor a most kiugróan magasnak számító hőmérsékletek mindennaposá válhatnak.

A földi atmoszféra átlagos hőmérsékletének fenntartásáért egy összetett sugárzási folyamat felelős. A Napból látható és ultraibolya sugárzás formájában érkezik az energia a Földre, aminek egy részét a levegő elnyeli, másik része infravörös sugárzásként a földfelszínről visszaverődik. Az üvegházhatású gázok a légkörben áteresztik a Nap rövidhullámú sugárzását, ám a Föld által kibocsátott hő-, azaz hosszuhullámú sugárzás nagy részét elnyelik, melegítve ezzel a légkört. Az üvegházhatás nélkül a Föld élettelen bolygó lenne -18 C átlaghőmérséklettel.

Tulajdonképpen minden olyan molekula üvegházhatású (ÜHG, greenhouse gases: GHG) a légkörben, melyben legalább két különböző atom található (néha az azonos atomokat tartalmazók is így viselkednek). Hőelnyelő képességük és az elnyelt infrasugárzás-tartományok tekintetében ugyanakkor jelentős eltéréseket mutatnak. Így például a *CFC-k* (klórozott fluorozott szénhidrogének) a CO₂ fajlagos hatásának többszörösét teszik ki.

Az elmúlt húszezer évben a légköri szén-dioxid mennyisége 280 ppm (milliomod térfogatrész) körül ingadozott. Napjainkra ez az érték – nagyrészt a fosszilis tüzelőanyagok elégetésének és az erdők (ki)irtásának köszönhetően – elérte a 385 ppm-et, a koncentrációnövekedés üteme pedig mintegy 1,5 ppm/év körülire tehető. A szén-dioxid természetes forrásai (elsősorban a bioszféra, a talaj, és az óceánok) kb. 500 Gt (gigatonna) „terhelést” okoznak évente, melyet az óceánok és a bioszféra szénmegkötő folyamatai ellensúlyoznak. Az energiaipari, egyéb ipari (pl.: cementgyártás, cukorgyártás) és közlekedési emissziók, valamint az erdőirtások miatti antropogén kibocsátásokat a fő rezervoárok többlet megkötései nem tudják ellentételezni.

A szén-dioxid nagy légköri mennyisége és a nyelési folyamatok kis erőssége hosszú tartózkodási időt eredményez, azaz gyors és hathatós beavatkozások is csak hosszú évtizedek múlva éreztetnék hatásukat. Az előrejelzések bizonytalanságai egyelőre még jelentősek. Amennyiben az évszázad végére 450 ppm szint lenne a kívánt szén-dioxid-koncentráció stabilizációja, úgy a kibocsátásokat azonnal hozzávetőleg a felére kellene csökkenteni. A kritikusnak tekintett 500 ppm-es szint várhatóan 2 C átlagos hőmérséklet-emelkedést okozna, melynek klímahatása más ökológiai krízist eredményez.²²⁸

A légkör jövője

A Kiotói Jegyzőkönyv kibocsátás-csökkentési előírásának 2020-ig tartó módosítását 2012 végén fogadták el. Az érintett fejlett és átmeneti gazdaságú (a továbbiakban: fejlettebb) országok átlagosan 18%-os kibocsátás-csökkentést vállaltak 2020-ra 1990-hez képest. E módosítás hatályba lépése

²²⁸ Bíró Tibor, Szerk.: Tamás János: *Agrárium és környezetgazdálkodás*. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 2008. 117-118.

elhúzódhat, de e fejlettebb országoknak nyilatkozniuk kellene 2014-ben, hogy hajlandóak-e megemelni vállalásuk szintjét (az EU esetében például 20%-ról 30%-ra). A fejlődő országok az IPCC új jelentésére is hivatkozva azt az elvárást fogalmazták meg, hogy a fejlettebbeknek 40%-os csökkentést kell végrehajtaniuk történelmi felelősségük okán. E kérdésben nem született egyezség, ráadásul e módosításból már végképp kimarad öt nagy kibocsátó ország (Japán, Kanada, Oroszország, Új-Zéland, USA). Ezzel párhuzamosan folyik az egyezkedés egy új globális megállapodás – a Kiotói mellett talán egy másik, 2015-re véglegesítendő és 2020-ban hatályba lépő jegyzőkönyv – előkészítéséről, amelyben már minden ország tenne valamilyen kibocsátás-szabályozási vállalást. E megállapodás rendelkezne az alkalmazkodási, a finanszírozási és technológiai együttműködésről is. A felek nem tudtak megállapodni a leendő megállapodás előzetes szerkezetéről sem, és csupán arra kértek fel minden országot, hogy 2015 első negyedévéig közölje: mivel járulna hozzá az új megállapodás keretében az egyezmény célkitűzésnek eléréséhez. Éles vita bontakozott ki arról, hogy minden ország számára ez jogi kötelezettséget jelentene, avagy a fejlődőknek csak nemzetközi jogi kötelezettséget nem jelentő intézkedéseket.²²⁹

A légkör jelentősége

A természeti környezet részét képező légkör a Földet körülvevő légnemű burok, amelynek jelenlegi összetétele az élővilággal szoros kapcsolatban alakult ki. A légkör és az élővilág közötti szoros kapcsolat most is fennáll. Napjaikban is a légköri hatótényezők a legfontosabb környezeti tényezők a növények növekedése, fejlődése és produktivitása szempontjából. A haszonállatok élete alapvetően az általuk fogyasztott növényektől függ, ezért közvetve a haszonállatok is a légköri viszonyok függvényei. Természetesen az állatok közvetlenül is érzékenyek a meteorológiai hatásokra, elsősorban a hőmérsékletre és a nedvességre. Ily módon az egész élelmiszer-termelés erőteljesen függ a meteorológiai viszonyoktól.

A légkör állapotát hosszú távon az éghajlat jellemzi, amely megszabja, hogy egy adott helyen milyen növények, az év melyik időszakában és milyen hatékonysággal termeszthetők. A meteorológiai viszonyok éven belüli és évek közötti ingadozásai az elsődleges okai a terméshozamokban mutatkozó ingadozásoknak, egyes meteorológiai extrém jelenségek (fagyok, aszály, jégeső stb.) pedig a mezőgazdasági termelés alapvető kockázati tényezői. És ez még a magas agrotechnikai szint mellett folyó termelés esetén is igaz.

Egy adott éghajlati hatást behatárolja, hogy az egyes gazdasági növényeknél milyen maximális hozamok érhetők el (éghajlati potenciál). Következésképp rögzíthető, hogy a légkör a mezőgazdaság számára egyrészt természeti adottságot jelent, másrészt a termelés erőforrása és kockázati tényezője.²³⁰ Vagyis a mezőgazdaság és a klímaváltozás kapcsolata az elmúlt évtizedekben vitathatatlanul vált.

Az éghajlatváltozás, mint bizonyosság

Az éghajlatváltozás kettős kihívást jelent: egyfelől csökkenteni kell a felmelegedést előidéző gázok légkörbe jutását ún. mérséklés, másfelől alkalmazkodni kell az éghajlat várható megváltozásához, enyhítve a káros hatásokat. Mindez komoly feladatot jelent mind hazánk, mind az Európai Unió mezőgazdaságának és mezőgazdasági politikájának alakításában.

A többi iparággal ellentétben a mezőgazdasági eredetű gázkibocsátás nem szabályozható gombnyomással. A mezőgazdasági tevékenységek bonyolult biológiai és ökológiai folyamatokba ágyazódtak. A mezőgazdasággal összefüggő ÜHG-kibocsátás csökkentésére irányuló intézkedések a hosszú távú fenntarthatóságot célzó szakpolitikákon és a gazdálkodók saját kezdeményezésein alapulnak.

Már történtek lépések az éghajlatváltozással kapcsolatos problémák kezelésére irányuló törekvések közös agrárpolitikába történő beépítésére. A 2003-as KAP-reform átcsoportosította a gazdálkodóknak juttatott anyagi támogatást a termeléstől független közvetlen támogatások javára

²²⁹ Faragó Tibor: *Nemzetközi Klímátárgyalások Varsóban*. Magyar Tudomány 175. évf., 2014/2. szám, 210-211.

²³⁰ Szerk.: Tamás János: *Agrárium és környezetgazdálkodás*. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 2008. 35.

(ez volt a közvetlen támogatások és a termelés szétválasztása), csökkentve ezzel az intenzív gazdálkodás ösztönzését. Ennek a „szétválasztott” támogatásnak a feltétele ugyanakkor az is, hogy a gazdálkodók fenntartható termelési módszereket alkalmazzanak. Ez a „kölcsonös megfelelés” a gazdálkodóknak juttatott közvetlen kifizetéseket a környezetvédelmi és egyéb jogszabályok betartásától teszi függővé. Az üvegházhatást okozó gázok légkörbe jutásának csökkentését ezen kívül számos vidékfejlesztési intézkedés is segíti, például a gazdaságok és épületek energiahatékonyságának növeléséhez adott támogatások, a témával kapcsolatos oktatás és tanácsadás, illetve a biogáz ágazat támogatása.

A vízhiány nagy hatással lesz a mezőgazdasági termelésre és Európa tájaira. Sok területen – nevezetesen a déli EU-tagországokban – évszázados hagyománya van az öntözéses gazdálkodásnak. Nekik felül kell vizsgálniuk az alkalmazott öntözési technológiát. A mezőgazdaságban javítani kell a vízfelhasználás hatékonyságát, és csökkenteni kell a vízvesztéseket.

Számítani lehet arra, hogy a hőmérséklet és a páratartalom emelkedése miatt a jelenlegi kártevők, betegségek és gyomnövények elterjedési területe és a fertőzöttség mértéke is nőni fog. Ezek a hatások területenként nagyon eltérő mértékűek lehetnek.²³¹

NÉS²³²

Magyarországon, a Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégia többek között, foglalkozik a mezőgazdaság és a klímaváltozás kapcsolatával, de olyan fontos kérdésekre is próbál választ adni, mint például: hogyan alakul az éghajlat, kell-e alkalmazkodni a változásokhoz, valamint időben tesszük-e meg a megfelelő lépéseket. A dokumentum legfontosabb elemei közé tartozik a nemzetközi kötelezettségek teljesítése, az éghajlatváltozást okozó hatások elleni küzdelem, a kibocsátás-csökkentés és az alkalmazkodás a klímaváltozáshoz. 2008-at követő öt évre több mint 100 milliárd forint állt rendelkezésre a klímavédelemmel kapcsolatos beruházásokra. A mezőgazdaság legfőbb kihívásai: a változó feltételeknek (leginkább) megfelelő fajták termesztése - tenyésztése és a természetvédelmi szempontok fokozott mértékű érvényesítése.

A növénytermesztésben talajkímélő gazdálkodási módszereket és víztakarékos művelési módokat kell alkalmazni, az állattenyésztésben fejleszteni kell a technológiákat. Lehetőség szerint az éghajlatváltozás relatív előnyeit, például a megnövekvő napsütéses órák számát a termelés növelésére ki kell használni.

A NÉS Magyarország középtávú klímapolitikájának három fő cselekvési irányát jelöli ki:

1. Az uniós és nemzetközi követelményeknek megfelelően intézkedéseket irányoz elő, az éghajlatváltozást kiváltó gázok kibocsátásának csökkentése, és növekedésének megelőzése érdekében. Az üvegházhatású gázok kibocsátásának mérséklését az összes energiafelhasználás csökkentésével együtt kell megvalósítani, úgy, hogy a termelés és fogyasztás szerkezetének egésze a kevésbé anyag- és energia-igényes irányba változzon.
2. A már elkerülhetetlen éghajlatváltozás kedvezőtlen ökológiai és társadalmi-gazdasági hatásai elleni védekezésnek, az éghajlatváltozás következményeihez való alkalmazkodóképesség javításának legfontosabb elemeit tartalmazza.
3. Az éghajlatváltozás társadalmi tudatosítását és a klímatudatosság erősítését.

A NÉS kiemelten ágazatközi és osztársadalmi keretrendszer, minden gazdasági ágazatot és társadalmi csoportot érint. Ezért a vonatkozó stratégiai célokat, feladatokat minden szektor (és tárca) tevékenységébe integrálni kell.

²³¹ http://ec.europa.eu/agriculture/publi/fact/climate_change/leaflet_hu.pdf [2014.06.30.]

²³² A kormány 2008. február 13-i ülésén elfogadta a 2008-2025-re szóló Nemzeti Éghajlatváltozási Stratégiát (NÉS). Továbbá a NÉS végrehajtása érdekében a kormány két évre szóló Nemzeti Éghajlatváltozási Programot (NÉP) fogadott el.

Záró gondolatok

A szakemberek szerint a kismértékű globális felmelegedés is csökkenti a terméshozamot, illetve terméshozamot okoz az egyenlítőhöz közelebb fekvő területeken. A mezőgazdasági termelésre gyakorolt negatív hatásokat súlyosbítani fogják a gyakoribbá váló szélsőséges időjárási jelenségek (például árvizek, hóhullámok és aszályok). A kisbirtokosokat és az önellátó mezőgazdasági termelőket a probléma különösen érinti, mert ők nehezebben tudnak a körülményekhez alkalmazkodni. Ez várhatóan növeli az éhínség veszélyét, különösen az afrikai kontinensen.

Az EU minden térségében egyre jobban érződnek az éghajlatváltozás kedvezőtlen hatásai, de egyes területek az átlagnál jobban érintettek. Dél-Európában és a Földközi-tenger partvidékén egyszerre fog jelentkezni a jelentős hőmérséklet-emelkedés és a csapadékhiány hatása. Különösen veszélyeztetetté válnak a hegyvidéki területek (nevezetesen az Alpok) és a kisebb szigetek. A sűrűn lakott árterületeket viharok, erős zivatarok és hirtelen áradások fenyegetik, melyek kiterjedt károkat okozhatnak. Az éghajlatváltozás növelni fogja a különbséget Európa természeti erőforrásainak területi eloszlásában.

Az időjárás megváltozásának bizonyos hatásai már most tetten érhetők. Számos hatást megfigyeltek már: korábban virágoznak a fák, hosszabb lett a szőlő érési időszaka, és más növények természetes ciklusa is megváltozott. A mezőgazdasági munkálatok (vetés, betakarítás stb.) naptárának módosulása azt mutatja, hogy a gazdálkodók alkalmazkodnak az új éghajlati feltételekhez.

Összefoglaló

A népesség elsődleges célja a fenntartható fejlődés, vagyis az életminőség folyamatos javítása, mindazok mellett, hogy a társadalmi, gazdasági és környezeti szempontok harmonikus egységben érvényesülnek.

Földünkön nincsenek egymástól elszigetelt problémák.

Az időjárás szélsőségeire a mezőgazdaság rendkívül érzékenyen reagál. Legfőképpen arra kell felkészíteni a mezőgazdaságot, hogy az általunk nem befolyásolható hatásokhoz képes legyen alkalmazkodni.

A mezőgazdaság és az erdőgazdálkodás többféle célt szolgálnak: hozzájárulnak az élelmiszer-, takarmány-, nyersanyag- és energiatermeléssel a környezet minőségének javításához, valamint az éghajlatváltozás hatásainak enyhítéséhez és az azokhoz való alkalmazkodáshoz. Az ágazatot, mint rendszert/folyamatot vizsgálva: egyszerre okozója és hatástalanítója a légkörben lévő üvegházhatású gázoknak. A kibocsátások az állattenyésztésből és a műtrágyahasználatból erednek, míg a megelőző gazdálkodás és az agrár-erdészeti intézkedések csökkentik a légkör szén-dioxid-tartalmát.