

Farkasinszki Mariann¹

A GLOBÁLIS KLÍMAVÁLTOZÁS HATÁSAI, RÉSZLETESEN KITÉRVE A MEZŐGAZDASÁGRA²

Rezümé

Mostanában sokat olvashatunk a globális klímaváltozásról, a globális felmelegedésről, a szélsőséges időjárási események gyakoriságának növekedéséről. Földünk története során az éghajlat állandóan változott, ez várhatóan a jövőben is így lesz. A geológiai, az őslénytani és a régészeti kutatások igazolják, hogy az utóbbi 500 millió évben a maitól lényegesen eltérő időjárások is előfordultak. Az átlagosnál jóval melegebb időjárást váltotta a jégkorszak és fordítva. Kisebb éghajlat-ingadozások az elmúlt évszázadokban is voltak, amit az írásos feljegyzések is igazolnak.

THE INFLUENCES OF GLOBAL WARMING, TO EXPLICATE THE AGRICULTURE

Resume

Nowadays, we can read more about the global warming and about the extreme weather and the influence of it. During the history of the Earth, the climate always changed and it will be the same in the future. The exploration of palaeontology and archaeology show us that, in the last 500 million years, we had more extreme weather than nowadays. Earth had more warmer weather than the average, and Earth had so-called „ice age” which had robustious winter. It had smaller weather-changing, which we read about entries.

A mostani felmelegedés kismértékű a korábbiakhoz képest, de a jelentőségét nem szabad lebecsülni. Korábban a klíma változásainak okai természetes eredetűek voltak, de az ipari forradalom óriási változást hozott. A globális felmelegedés legfőbb oka az üvegházhatású gázok koncentrációjának növekedése a légkörben (szén-dioxid, metán, vízgőz stb.).

Ebben a cikkben szeretném ismertetni a globális klímaváltozás hatásait, részletezve a mezőgazdaságra kiható következményeivel. Véleményem szerint, azért kell feltétlen kiemelni ezt a területet, mert a mezőgazdasági termelést egyszerűen nem lehet nélkülözni a mindennapjainkból, beleértve a növénytermesztést, az állattenyésztést, erdőgazdálkodást.

Mi a klímaváltozás?

A klímaváltozást és a globális felmelegedést gyakran használják szinonim fogalmakként, mivel a napjainkban zajló éghajlati változások - globális légköri átlaghőmérséklet növekedése, csapadék mennyiségének és eloszlásának változása, valamint a légköri áramlások átalakulása – leginkább szembeűnő, legjobban mérhető és legtöbbet kommunikált része az emberi tevékenység okozta globális felmelegedés.

Az éghajlatváltozás természetes folyamat, az adott területre vonatkozó átlagos időjárási tényezők az idők folyamán állandóan formálódnak. Az utóbbi évek tudományos kutatásai és a klímaváltozás jelenségeivel és következményeivel kapcsolatos vizsgálatok azonban azt mutat-

¹ hallgató, Nemzeti Közszolgálati Egyetem HHK, farkasinszki.mariann@gmail.com

² Lektorálta: Padányi József egyetemi tanár, Nemzeti Közszolgálati Egyetem, padanyi.jozsef@uni-nke.hu

ják, hogy az ipari forradalom óta egyre gyorsuló **globális felmelegedés** – és a vele együtt járó éghajlati és környezeti hatások – az emberi tevékenységek, de leginkább az ásványi eredetű fűtőanyagok – mint a szén, az olaj, a természetes gáz - elégetésének következménye. (A múlt században a globális átlaghőmérséklet: 0,6°C-kal emelkedett, míg a kontinensünk középhőmérséklete közel 1°C-kal növekedett. Ha bolygónk hőmérséklete az iparosodás előtti szintnél több mint 2°C-kal magasabb lesz, az éghajlatváltozás visszafordíthatatlanná válik, és súlyos hosszú távú következményei lesznek.

A globális klímaváltozás intézményének manapság rendkívüli jelentőséget tulajdonítunk, hiszen másról sem szól a sajtó, csak a szélsőséges, extrém időjárások gyakoriságáról, az évszakok eltolódásáról, a gleccserek elolvadásáról, az óceánok savasodásáról és felmelegedéséről. A klímaváltozás mindig jelen volt a Föld történelmében, hol kisebb fokú (lassabb), hol a nagyobb fokú (gyorsabb) változás jellemezte éghajlatait. A jelenlegi állapot abban tér el az előzőektől, hogy az emberi tevékenység nem csak a mikro,- és makroklímára van hatással, hanem ez már globális mértéket öltött, ami befolyásolja az éghajlat változását.

Az éghajlatváltozás konkrét tényekkel igazolható és az élet szinte minden területére hatással van. A globális felmelegedés a légkörben található üvegházhatású gázok (vízgőz, szén-dioxid, metán, nitrogén-oxid) koncentrációjának változásával függ össze.

Az atmoszférában természetes módon is jelen levő gázok felelősek az ún. *üvegházhatásért*, amely megakadályozza, hogy a Nap sugarainak egy része visszaverődjön a világűrbe, így üvegház módjára „melegen tartják” a Földet. Ezek a gázok nagyobb és koncentráltabb mennyiségben azonban több visszaverődő sugárzást nyelnek el, így mesterségesen magas szintre emelik a globális átlaghőmérsékletet és éghajlati változásokat idéznek elő.

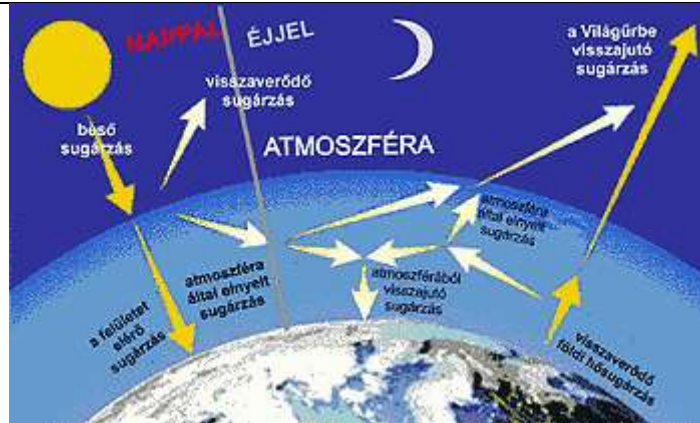
Mit jelent az üvegházhatás? És hogyan kötődik a globális felmelegedés kérdéséhez?

Üvegházhatásnak nevezzük azt a jelenséget, amely során a napsugárzás be tud hatolni a Föld légkörébe, a felszínről visszasugárzott energia egy része azonban nem jut ki belőle, mert a légkörben megtalálható por és üvegházhatású gázok nem engedik ki. Az üvegházhatás kialakulásának meghatározó mozzanata az, amikor a visszaverődés során az energia jellege megváltozik: fényből hőenergia lesz. A hőenergia egy része pedig bennreked, ezért a légkör felmelegszik.

Az emberi tevékenység megnöveli a káros gázok mennyiségét a légkörben, hozzájárulva az üvegházhatás erősödéséhez.

Ezen gázok közé tartozik:

- fosszilis üzemanyagok égetéséből és az erdők pusztulásából származó szén-dioxid;
- a rizsültetvényeken és szemétkukákban keletkező metán,;
- valamint számos iparilag előállított vegyi anyag.



1. ábra Az üvegházhatás (kép: Carbon Central)

A klímaváltozás rövid története

Az elmúlt években már tudományosan is igazolták azt a régi sejtést, hogy létezett egy középkori meleg periódus. Ez a nagyjából 500 éves – 800 és 1300 közötti – időszak olyan meleg volt, hogy a vikingek letelepedtek Grönlandon, és eljutottak Amerikába is. A meleg periódust rövid átmenet után a "kis jégkorszakként" emlegetett évszázadok követték. Ez a tizenhatodik századtól nagyjából 1850-ig tartott, és kemény, hosszú telek kísérték (1780-ban például befagyott New York kikötője).

Érdekes, hogy a vadabb elméletek már ezeket a változásokat is az emberi beavatkozáshoz kötik. William Ruddiman paleoklimatológus szerint már a 8000 évvel ezelőtti erdőirtások is meglátszottak az éghajlat alakulásán, holland tudósok nemrég közölt tanulmánya pedig úgy tartja, a kis jégkorszak oka az volt, hogy a pestisjárványokat követően az erdők nagy területeket hódítottak vissza. A XIX. század második felében a felszín és az óceánok átlaghőmérséklete 0,75 Celsius-fokkal emelkedett. Megoszlanak a vélemények, hogy ezért az iparosodás okolható, vagy a kis jégkorszak természetes utóhatásaként könnyelhetjük el. Az viszont igaz, hogy a felmelegedés felgyorsult a XX. században, különösen az utolsó negyedében.

A felmelegedés okai

A globális felmelegedés számos emberi tevékenység közös eredménye. Ennek értelmében meg kell különböztetnünk közvetlen és közvetett okokat. Közvetlen okok közé tartoznak a természeti okok, például: a légkör megnövekedett szén-dioxid koncentrációja az üvegházhatás miatt közvetlenül felfűti a levegőt, ami magasabb hőmérsékleten több vízpárát vesz fel. Ezzel növekszik a hőelnyelés mértéke is, ami a vízpára további felvételét idézi elő, de közvetlen globális klímaváltozási okokhoz soroljuk a jégtömbök olvadását is, hiszen a jég fehér felületként veri vissza a Nap sugarait, és ahogy olvad, helyét a hőt lényegesen jobban elnyelő tenger vagy szárazföld foglalja el. Ettől gyorsabban olvadnak a jégfelületek, és öngerjesztő folyamat alakul ki.

A felmelegedés közvetett okai közül „első helyre” az esőerdők irtását sorolnám, hiszen az esőerdőket jelenleg óriási mértékben irtják, ami az üvegházhatás egyik fő okozója. Az esőerdők égetéses irtása során az égéssel szén-dioxidtömeg jut a levegőbe. Amikor az erdőket kivágják és fölégetik, az elraktározott szén CO_2 formájában kerül vissza a levegőbe. Közvetett

okokként sem feledkezhettünk el például: az ózonkoncentráció csökkenéséről, a napállandó változásáról, vulkáni tevékenységről, óceáni vízkörzésről.

Összegezve: a legjelentősebb globális felmelegedési okok: az elektromos energia termelése, a haszonállat tartás (hústermelés) a személyszállító és egyéb járművek használata, a túlfogyasztás, a nemzetközi szállítás, az erdők kitermelése, a füst kibocsátás és a hadviselés (az Egyesült Államok hadereje például a világ legnagyobb olajfelhasználója és legnagyobb szennyezője).

A globális felmelegedés hatásai

Az IPCC kutatóinak általános előrejelzései szerint a szárazföldek hőmérsékletének növekedése nagyobb mértékű lesz, mint a tengereké, ami a napfény-visszaverő képességükkel magyarázható. Az Északi-sarkvidéken elsősorban a téli átlaghőmérséklet fog növekedni. Az éjszakai átlaghőmérsékletek növekedése meg fogja haladni a nappali középhőmérsékletekét. Az hatalmas mértékű olvadás miatt, az Atlanti Óceánba több édesvíz kerül, ami az lehet a következménye, hogy a Golf-áramlás lelassulhat, irányt változtathat vagy akár meg is szűnhet. Jogos a kérdés: miért okozhat ez gondot? A válasz: emiatt a „természeti fordulat” miatt Észak-Európa téli átlag középhőmérséklete 10°C fokkal is kevesebb lehet!

A globális felmelegedés következő hatása, amikor szárazföldi jégtakaró elolvad, és mivel a magasabb hőmérsékletű tengervíznek nagyobb a térfogata ezt azt eredményezi, hogy a tenger szintje meg fog emelkedni. A víz szintemelkedése elsősorban a kisebb szigetországokat és az alacsonyabban fekvő tengerparti területeket érinti. Veszélyeztetve van például: Hollandia, Florida, Málta, Fidzsi-szigetek stb. Egyes becslések szerint, ha Grönland összes jége elolvadna, hat méterre nőne a tengerszintmagassága, ami azt jelentené, hogy Floridát és Hollandiát elöntené a tenger, nem beszélve a számos kiköltöztetésekről pl. Peking, Sanghaj illetve Banglades területeiről.

A gleccserek olvadása is a klímaváltozás jelentős hatásai közé sorolandó, hiszen, ha ezek méretei csökkennek, vagy a gleccserek teljes mértékben elolvadnak, az óriási problémát jelent az ivóvíz ellátásban és a termelőföld megöntözésében egyaránt. A globális felmelegedés további hatásai közé soroljuk a fent említett tényezőkön kívül például:

Biológia hatások:

- a jégmezők fokozatos olvadásával beszűkül a jegesmedvék vadászterülete, ami azt eredményezi, hogy nem jutnak táplálékhoz. Ennek olyan kihatása lesz az állat szervezetre, hogy nem tud elegendő zsírréteget felhalmozni a „szűkösebb időkre”, így az állat meghal;
- a vándormadarak a globális felmelegedés áldozatai. Fészekaljuk elpusztul, hiszen a fagyott talajra rakják, arra a területre, ami a hőmérséklet emelkedésére felolvad;
- egy tanulmány kimutatta, hogy 18% és 35% közötti az esélye, hogy 1103 állat- és növényfaj 2050-re várhatóan kihal az éghajlatváltozás következtében, mert nem bírnak elég gyorsan alkalmazkodni az új körülményekhez.

A globális felmelegedés mezőgazdaságra gyakorolt hatása

A mezőgazdaság, és így az élelmiszer biztonság, az a tevékenységi kör, amit rendkívül érzékenyen érint az éghajlatváltozás, hiszen közvetlen hatással van a termelésre. A felmelegedés hatá-

sára, a legszélsőségesebb eredmények is tapasztathatók, mind negatív, mind pozitív irányban. (Bőséges, jó minőségű mezőgazdasági produktum, szemben a csapnivaló, rossz minőségűvel).

A klímaváltozás hatásait, három jól elkülöníthető ágazat mentén lehet vizsgálnunk:

- I. a növénytermesztésre;
- II. állattenyésztésre;
- III. illetve az erdő,- és vadgazdálkodásra.

A növénytermesztés

A mezőgazdasági termelésben, a globális klímaváltozás hatására növekednek a szélsőségek, ami azt eredményezi, hogy kiszámíthatatlanná válik, mikor mennyit tudunk, egy adott növényből termelni. A szántóföldi növénytermelésben a jövő kulcskérdése a csapadék befogadása és megőrzése, a szárazságot, esetenként a nagy csapadékot figyelembe vevő talajművelés, valamint az öntözés bővítése.

A hatékony szántóföldi növénytermelés lehetőségei:

- a termő helyi adottságokhoz és a növény igényeihez igazodó technológia;
- szárazságtűrő fajták illetve a szélsőséges időjárást jól tűrő fajták bevonása a termelésbe;
- nemesítés;
- a helyi adottságokhoz jól alkalmazkodó fajták használata;
- a növénytermelési szerkezet aránymódosításai;
- kedvezőbb vetésváltási feltételek előmozdítása.

A hatékony termelés lehetőségeinek felsorolásánál, sajnos nem mehetünk el a mellett a tény mellett, hogy a hatékony termelés érdekében nagyobb beruházással és csökkentett gépkiszárással kell számolnunk, ami elkerülhetetlenül költségnövekedéssel jár.

Növény,- talajvédelem

Az eddigi tapasztalatok és kutatások alapján várható, hogy a klímaváltozás következtében új kórokozók, kártevők, gyomok jelenhetnek meg. Ezek a hagyományoshoz képest lényesen agresszívebbek és tömeges megjelenésük is valószínűsíthető. A növényi betegségek, a kártevő állatok és a gyomnövények elleni védekezésben a precíziós technika, valamint a gyomnövénytan eredményeinek elterjesztése a cél. Így kevesebb hatóanyag, vegyszer kerül kijuttatásra. A biológiai védekezés felkarolása is égetően fontos teendő a felkészülésben.

A melegedés, szárazság érzékenyen érinti a tápanyagok hasznosulását. Az eddigi gyakorlatban az aszálykárok megelőzésének egyik eszköze a műtrágyázás volt, de a kísérletek azt bizonyítják, hogy tartós aszályban a műtrágya hasznosulás lecsökken, több növénynél pedig termés-csökkenés lehet.

A talajhasználat tökéletlensége (hiányos művelés, trágyázás vagy növényvédelem) esetén a klimatikus tényezők kedvezőtlen hatása fokozottabb, és a veszteség nagyobb. A vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a tartós szárazság kára kimutathatóan súlyosabb a fizikai és biológiai állapotukban leromlott, tápanyagban elszegényedett talajokon.

Aszályban a tápanyagbőség hátrányos tápanyag-koncentrációt eredményezhet. Gyengébb termőképességű termőhelyeken felértékelődik a vetésváltás, a vetésforgó, a zöld-trágyázás szerepe. A vizsgálatok alapján megállapítható, hogy a tartós szárazság kára lényegesen súlyo-

sabb a fizikai és biológiai állapotukban leromlott és táp-anyagokban elszegényedett talajokon. Fordítva viszont megállapítható, hogy a talajok jó fizikai és biológiai kondíciója javítja a termőhely aszálytűrő képességét.

Állattenyésztés

A klímaváltozás hatásai számtalan kérdőjelet vetnek fel az állattartásban, az állattenyésztésben, az állati termékek előállításában, az egyes belföldi igények kielégítésében és az exportban. A válaszok nem egyszerűek, viszont aktuálisak és sürgetőek, hiszen a lecsökkentett állatállomány, a természetes hatékonysági mutatók kedvezőtlen alakulása, a technikai-technológiai feszültségek, az elhanyagolt legelők jelzik a megoldásra váró feladatok összetettségét.

Mindezt súlyosbították az utóbbi évek hőségnapjai és csapadékhiányai, melyek megviselték az állatokat, rontották a szántóföldi takarmányok és gyepek hozamait, valamint minőségét, továbbá rávilágítottak az épületek, technológiák, valamint a takarmányozás hiányosságaira.

A gabonára alapozott állattartást a meleg-száraz tendencia erősödése kevésbé érinti hátrányosan, a fajlagos hozamok csökkenése és a takarmányok esetleges minőségromlása ellenére. Az abrakfogyasztó állatállomány csökkenése miatt, jó időjárás esetén gabonafeleslegek halmozódnak fel és okoznak jelentős értékesítési, szállítási, tárolási problémákat. Ilyen esetekben a megoldás többirányú:

1. megfelelő és elegendő tároló kapacitás kiépítése, aktív piackeresés az értékesítéshez, bioenergetikai hasznosítás;
2. illetve az állatállomány növelése, hogy a gabona hússá, illetve állati terméké alakuljon át.

A klímaváltozás számos állategészségügyi problémát vet fel. Ez ugyanolyan mélyen érinti a járványtannal kapcsolatos viszonyokat, mint az állatállomány terhelhetőségét, védekezési esélyeit. Számítani kell egyes különleges paraziták vagy kártevők megjelenésére, amire nem minden állat reagál pozitívan.

Éppen ennek érdekében, tulajdonítunk a jövőben óriási jelentőséget az állategészségügyi szervezet megfelelő felkészítésére, a hatékony kezelés érdekében.

Erdőgazdálkodás

Az erdőgazdálkodás is legalább olyan sarkalatos pontja a mezőgazdaságnak, mint az előző két ágazat. Ez a gazdálkodási típus is kizárólag ökológiai adottságokra alapozódik, és az éghajlat változása nagyban befolyásolja az erdők összetételét illetve jövedelmezőségét. Az erdőkben a csapadékcsökkenés, az aszály és a szélsőséges időjárási körülmények mind egyértelműen nyomon követhetők. Ezek jelzik a valószínűsíthető felmelegedés és szárazodás jövőbeni hatásait, s kapacitást nyújtanak a felkészüléshez, az alkalmazkodáshoz, a további erdőkárok mérsékléséhez.

Így például:

- csökkent a talajvízszint;
- eltűntek a felszíni kisvizek;
- a szárazság miatt a vadak az új erdősítések fiatal rügyeit, hajtásait rágják;
- megnöttek a töréskárok a szél, ónos eső, vizes hó miatt;
- megszorodtak az erdőtüzek;

- a hirtelen lezúduló csapadék eróziós károkat okozott;
- a lelassult talajélet miatt pusztultak a kevésbé szárazságtűrő fajok;
- egyes erdei kártevők elszaporodtak.

A vegetációs övek egyes feltételezések szerint el fognak mozdulni várhatóan a zöld erdőtakaró és az erdősztyepp határvonalára, de minden bizonnyal érintik a hűvösebb csapadékosabb zónákat is.

Az erdők és általában a zöld felületek sokoldalú hatása miatt (CO₂ elnyelés és szén lekötés, oxigén kibocsátás, árnyékolás, pára megőrzése, esztétikai hatások, a szelek mérséklése) a légkörvédelem és az alkalmazkodás semmi mással nem helyettesíthető elemei!!!

A felkészülés egyik kulcsa a meglevő erdőállomány megőrzése, ami a természetközeli erdőművelési beavatkozások széles körű elterjesztésével, s így az erdei mikroklíma fenntartásával oldható meg erdőművelési beavatkozások széles körű elterjesztésével, s így az erdei mikroklíma fenntartásával oldható meg.

ÖSSZEGZÉS

Munkámmal segítetttem egy kisebbfajta betekintést nyerni a globális klímaváltozás intézményébe, annak hatásaiba, következményeibe. Céлом, ezek ismertetése mellett, az is, hogy járjunk nyitott szemmel, mert nem igazak, azok a gondolatok „hogy én csak egy vagyok a sok közül”, vagy „ez a kicsi úgysem számít”! De igen! Számít.

A klímaváltozás mezőgazdaságra gyakorolt hatása pedig közvetlenül érint mindenkit, hiszen az élelmiszer ellátásáról, ivóvízről a mindennapi élethez szükséges produktumokról esett szó.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] <http://hu.wikipedia.org/wiki/%C3%9Cvegh%C3%A1zhat%C3%A1s>
- [2] <http://www.pmtkft.hu/eip/Klimavaltozas.pdf>
- [3] <http://muveszet-tudomany.hu/magyar/tudomany/glob-felm.htm>
- [4] http://www.kamaszpanasz.hu/hirek/zoldovezet/745/globalis_felmelegedes
- [5] http://klima.kvvm.hu/documents/14/VAHAV_Aosszefoglalas.pdf
- [6] http://climate.univet.hu/downloads/vahava_2005.pdf

ÁBRAJEGYZÉK

1. ábra

http://www.google.hu/imgres?imgurl=http://www.index.hu/cikkepek/0107/tech/uveghaz.gif&imgrefurl=http://index.hu/tudomany/klim070201/&h=210&w=350&sz=17&tbid=dm-KQxGYbXeBwM:&tbnh=65&tbnw=109&zoom=1&docid=LTzNi-6eavZl3M&hl=hu&sa=X&ei=CehsT5iyFM3gtQb1n_yHAg&sqi=2&ved=0CEIQ9QEwBA&dur=413