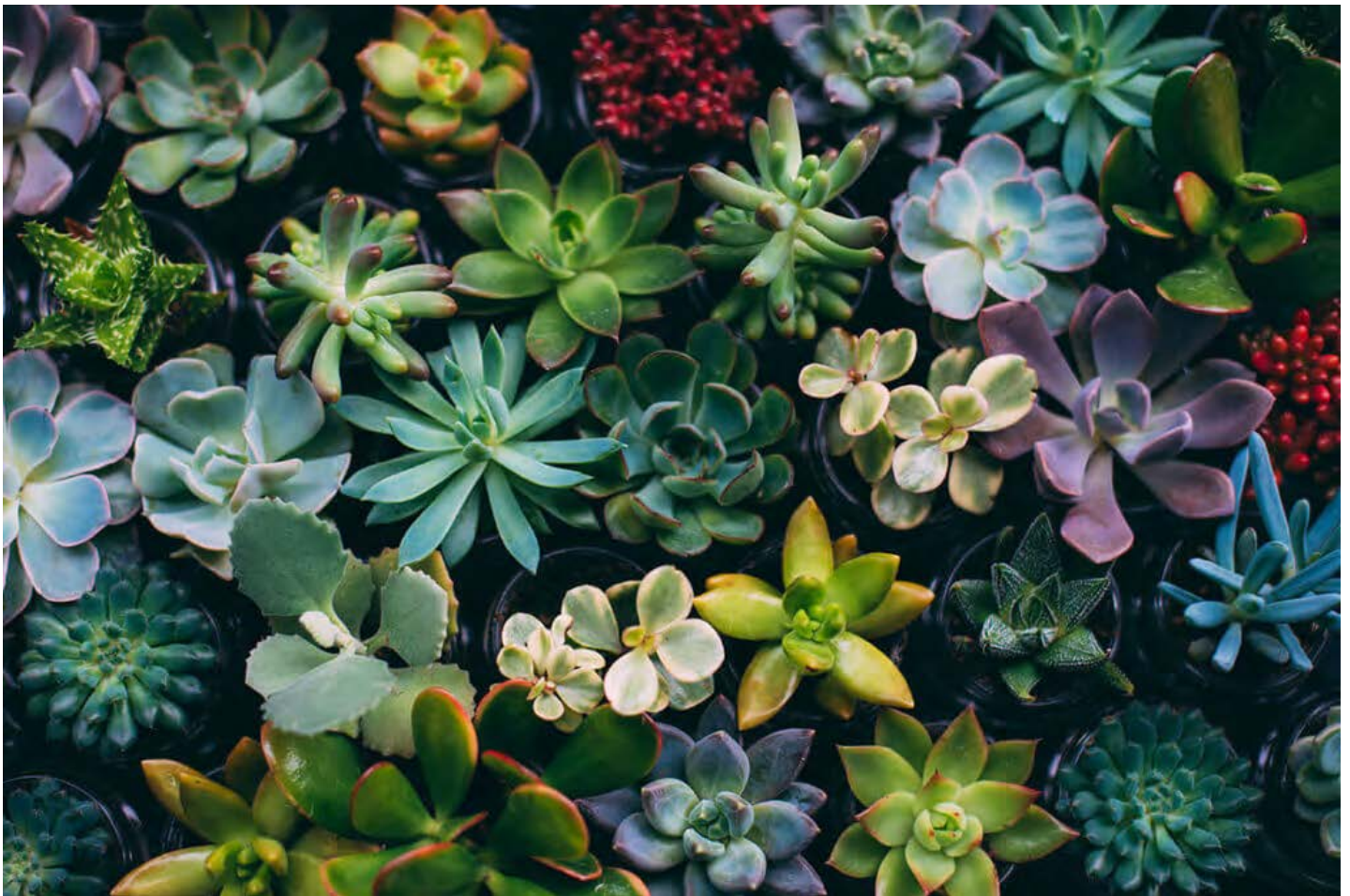


Szigeti Zoltán

A CSOKOLÁDÉTÓL A VÁNDORLÓ ERDŐKIG

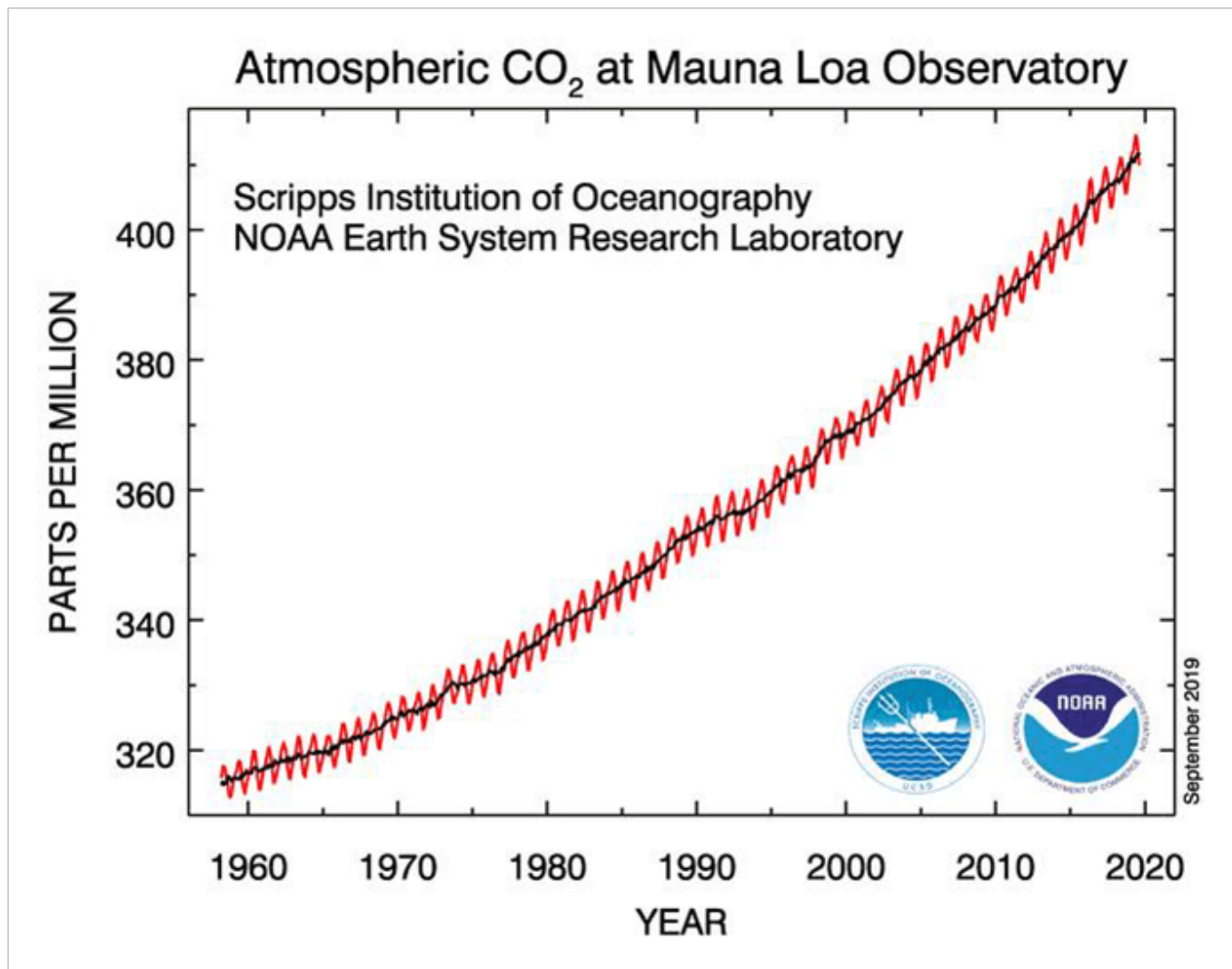
[INTÉS AZ ŐRZŐKHÖZ]

2020-08-17 | ESSZÉ, INTÉS AZ ŐRZŐKHÖZ



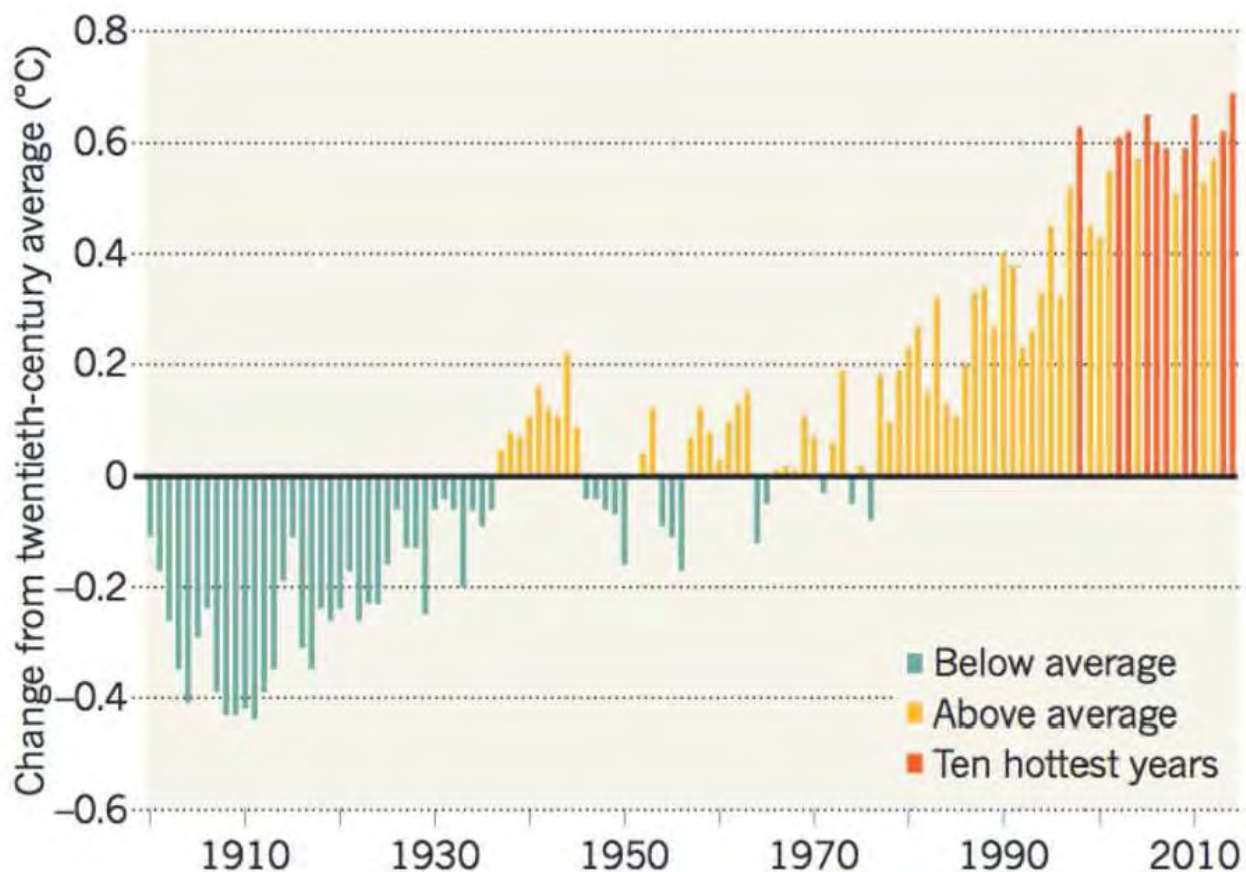
A napjainkban tapasztalható globális környezetváltozás erősen befolyásolja a földi életet. Az üvegházhatású gázok – elsősorban a szén-dioxid és a metán – koncentrációjának növekedése miatt emelkedik a hőmérséklet, a csapadékhiány fokozza a szárazságot, és mindezek a szárazföldi növényekre is hatnak. Az elmúlt 100 évben a Föld átlaghőmérséklete kb. 1 °C-szal emelkedett, a változás nagyobb része az

utolsó 50 évre tehető. A modellszámítások alapján a klímakutatók megállapították, hogy a múlt század közepétől máig zajló melegedés legalább feléért az emberi tevékenység, elsősorban a szén-dioxid kibocsátás emelkedése felelős [1]. Erre az időszakra műszeres mérési adatok is rendelkezésre állnak, a régebbi korokra vonatkozóan elsősorban közvetett adatok vannak. Például a növények vizsgálatából következtetnek a légkör szén-dioxid koncentrációjára, akár 200 évre visszamenően is. Régi növénygyűjtemények példányain a leveleken található gázcserenyílások sűrűségét és annak változásait határozták meg. A levelek párologtatását és a szén-dioxid levélbe jutását ezek a légrések biztosítják. A kutatók tapasztalták, hogy nyolc mérsékelt övi fafaj kétszáz év alatt gyűjtött herbáriumi példányainak levelein a légrések sűrűsége 40%-kal csökkent. Élő növényeken, kontrollált körülmények közt végzett kísérlettel bizonyították, hogy ezeket a változásokat a légköri CO₂-szint emelkedése okozta [2]. Mindez mutatja, hogy a szén-dioxid koncentráció emelkedése egyáltalán nem újkeletű folyamat, de kétségtelen, az iparosodás fejlődésével párhuzamosan történt, és az utóbbi évtizedekben jelentősen gyorsult. Az elmúlt hatvan év légköri szén-dioxid koncentrációjának alakulását mutatja az 1. ábra.



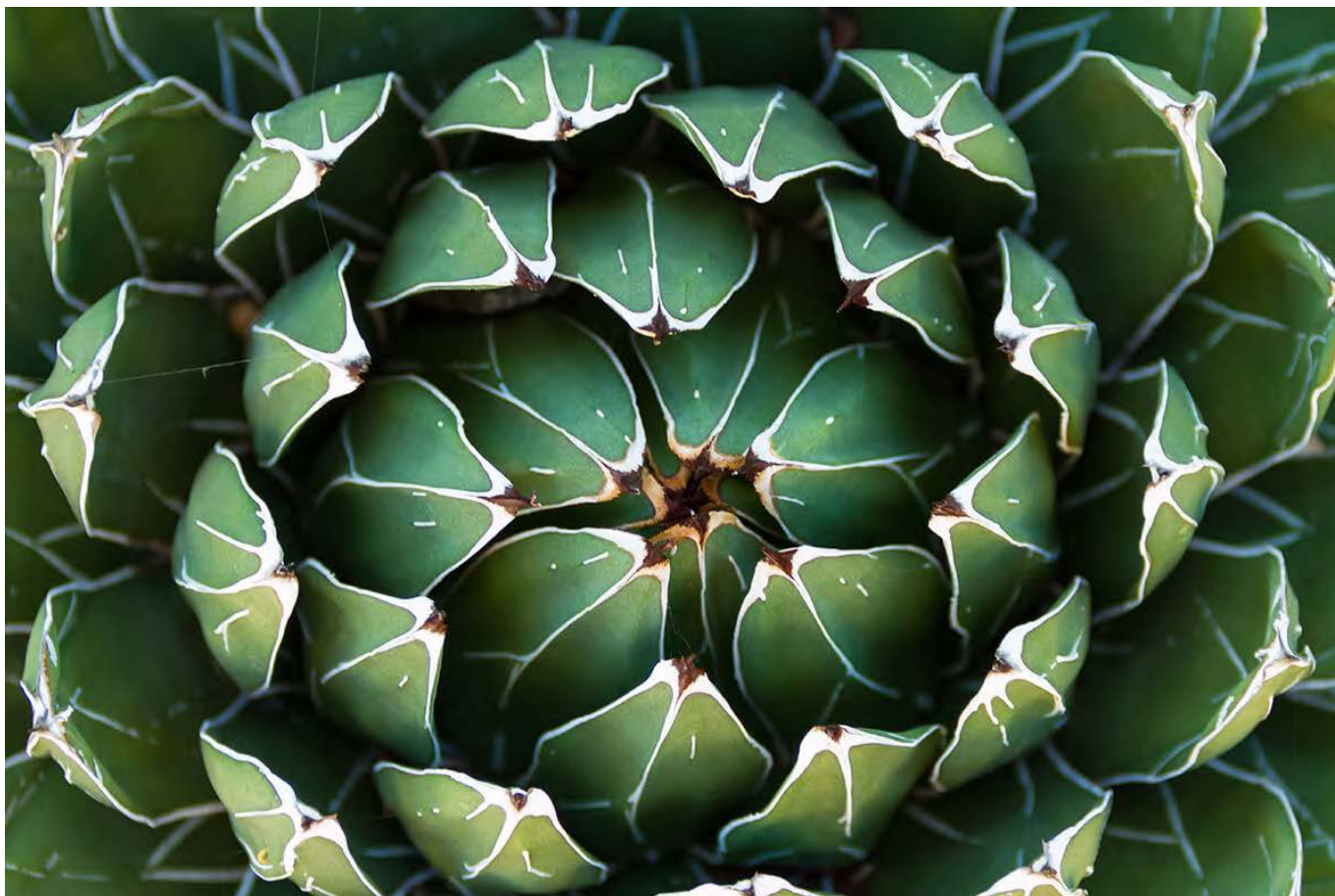
A földi légkör szén-dioxid koncentrációjának változása 1960 és 2019 között.

A szén-dioxid légköri mennyiségének emelkedése a globális átlaghőmérséklet fokozódásához vezetett, amit a 20. század átlaghőmérsékletéhez viszonyítva 1900-tól 2016-ig követhetünk nyomon a 2. ábrán. Jól látszik, hogy a múlt század hatvanas éveitől a hőmérséklet az évszázados átlag feletti értékeket ért el, és a tíz legmelegebb év 1998 után volt.



A globális átlaghőmérséklet változása 1900-tól 2016-ig.

Az egyik hazai könyvkiadó minden évben megszavaztatja olvasóit, hogy mi az év szava, mit használtunk, hallottunk leggyakrabban. 2019-ben a magyar válaszadók szerint ez a szó toronymagasan a *klíma* volt, különböző összetételekben, mint klímakatasztrófa, klímaválság, klímavészhelyzet, klímavédelem, sőt klímahiszti.



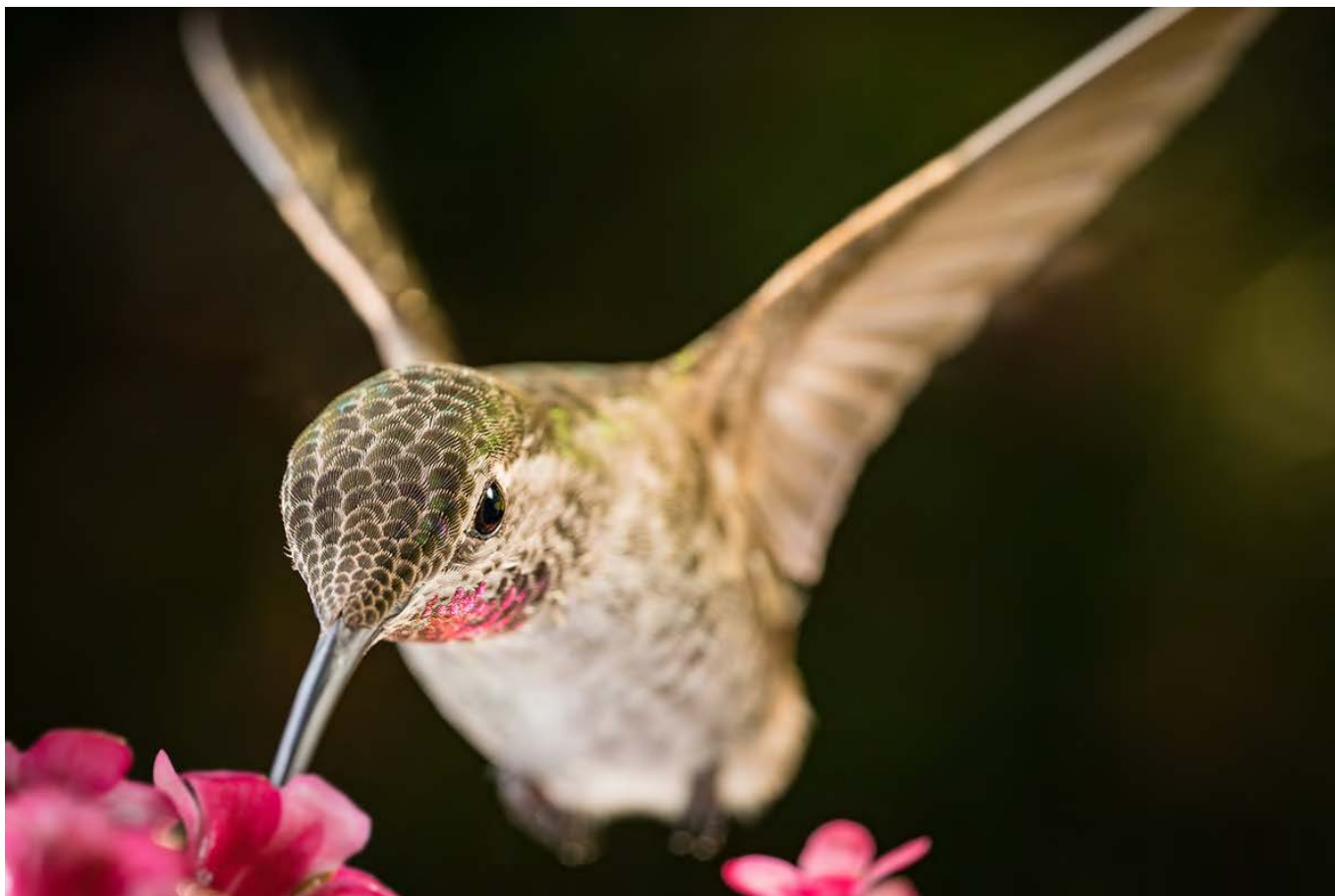
A növények is megszenvedik a globális földi klíma változásait. A más-más égtájon, különböző klimatikus viszonyok között élő növények környezeti igényei nagyon eltérőek. Északi vidékeken például a fotoszintézisnek vagy a légzésnek sokkal alacsonyabb a hőmérsékleti optimuma, mint a mérsékelt vagy éppen trópusi zónában élőké. A környezet erőteljes változásait az adott helyhez adaptálódott növények stresszként élik meg. A stressz a természetes növénytakarót és az adott zónában termesztett növényeket egyaránt érinti. A mezőgazdaságnak évről évre rendkívül nagy károkat okoznak a kultúrnövényeket érő stresszhatások. A klímaváltozás miatt az abiotikus hatások (a víz mennyiségének, levegő összetételének, fény intenzitásának változása) erősödésével a károk is súlyosabbakká válhatnak. A klíma szélsőségei a maximális terméshez képest a kukorica esetében több mint 60%-os, búzában több mint 80%-os terméskiesést is okoztak már egy-egy évben. De a biotikus stresszorok – fertőző kórokozók, rovarok és gyomok – is 20–30% körüli, esetenként még nagyobb terméscsökkenést okoznak. Persze ez is összefügg a

klímaváltozással, hiszen a melegedés következtében újabb és újabb kártevők jelennek a mi égövünkön, így Magyarországon is, amelyek korábban délről, csak a Mediterráneumig terjedtek.

kakaóellátás

Gondoljuk meg, mi történik a növényekkel, ha egy adott élőhelyen a környezeti tényezők valamelyike durván megváltozik, például megemelkedik a hőmérséklet! Nézzünk példát akár melegebb égtájáról, hiszen a melegedés a trópusi területeken élő vagy ott termesztett növényeket is érinti! A világ kakaóellátásának több mint felét adó Ghánában és Elefántcsontparton az átlaghőmérséklet emelkedése miatt a hagyományos termőterület jelentősen csökken, mert melegkedvelő gombák telepednek meg a kakaócserjéken és károsítják azokat. A termelők azzal próbálnak védekezni, hogy ültetvényeiket magasabb területekre telepítik, ahol a hőmérséklet kedvezőbb a növénynek. A másik lehetséges megoldás, hogy újabb fajtákat nemesítenek, amelyek jobban tűrik a magasabb hőmérsékletet és az azzal járó szárazságot. A kakaótermelés nehézségei miatt egyes csokoládégyártók csökkentik termékeik méretét, illetve a csokoládék kakaótartalmát.

Nem minden élőhely és növény egyformán érzékeny a klímaváltozásra. A tág tűrőképességű növényfaj életben marad, míg az alacsonyabb átlaghőmérséklethez alkalmazkodott faj elpusztul és/vagy populációja kiszorul az egyébként megszokott élőhelyéről. Az adott terület fajösszetétele így megváltozik. Az optimálistól eltérő körülmények előtt a helyhez kötött növények egyedei nem tudnak elvándorolni, így csak akkor maradnak életben, ha képesek alkalmazkodni a számukra kedvezőtlenebbé vált körülményekhez. A faj azonban fennmaradhat, ha az egyedek magvai, szaporító képletei olyan körülmények közé kerülnek, amelyek jobban megfelelnek a kifejlődő utódok igényeinek. A növénypopuláció tehát olyan területek felé terjed, ahol a korábbiakhoz hasonló körülmények uralkodnak.



A klímaváltozás egyik fontos indikátora a talajvízszint. Magyarországon az elmúlt néhány évtizedben, különösen a Duna–Tisza között jelentős mértékben, 6-8 méterrel is csökkent a talajvízszint, ami hatással volt a terület növényzetére, hiszen a szikesedést okozó, magasabb sótartalmú talajvizek jóval a felszín alá süllyedtek, és ez a korábbi szikes területek gypesedéséhez vezetett. Az Alföldön számos helyen tapasztalták, hogy a kisebb vízfolyások, erek, patakok hosszabb időn át is kiszáradnak, ami ugyancsak azt jelzi, hogy a homokvidéken a csapadékhiány következtében rendkívül mélyre kerül a talajvíz [3]. Kutatók arra a különös jelenségre is felhívták a figyelmet, hogy a Duna–Tisza között a fásítás is hozzájárulhat a terület elsivatagosodásához, mert a fák a mélyebb talajrétegek vízkészletét is felhasználják. Mások szerint a talajvíz csökkenését okozó hatások közé sorolható még a Tisza szabályozása. A talajok víztároló képességének nagy szerepe van abban, hogy a növények a szárazabb időszakot átvészelhessék [4].

fapusztulás

A hidrológiai és a talajviszonyok megváltozása az erdőállományokat is erősen érinti. Az aszályos évek gyakorisága fokozza az erdőkben a fapusztulást. Közrejátszik az is, hogy a rovarok kártétele erősödik, mert a fák ellenálló képessége a tartós, ismétlődő száraz periódusok következtében csökkent, illetve a kártevők a számukra jobb hőmérsékleti viszonyok közt túlszaporodtak.

A Kárpát-medencében a nyár szárazabbá vált. Ez a természetes vegetációnak is rossz, és a növénytermelés szempontjából is nagyon kedvezőtlen. Az Alföldön a vízhiány már ma is a mezőgazdaság fő korlátozó tényezője. Termesztett növényeinket – mint az erdőket is – a melegedéssel összefüggésben délről északra terjedő kártevők is súlyosan érintik. A hazánkban már korábban is károkat okozó kukoricamoly által érintett szántóterületek nagysága a fokozódó melegedés miatt akár 65%-kal is növekedhet.

Az éghajlatváltozás mindenképpen alkalmazkodásra kényszeríti a növényeket. Ugyanakkor az ökológiai folyamatok sebessége a jelenlegi klimatikus változásoknál sokkal lassabb. A növények csak viszonylag szűk korlátok között tolerálják a hőmérséklet emelkedését és a fokozódó vízhiányt, így számos populáció kihal vagy kiszorul egy-egy területről.



A rendszertelenebb és szélsőségesebb időjárás és a gyakoribb aszályok miatt a nedvesebb körülményeket igénylő évelő, sekély gyökérzetű, hideget tűrő, csomós füvek, elsősorban a hazai flórában bennszülött domináns magyar csenkesz háttérbe szorult. A szénanyagcsere mérséklődése vélhetően kisebb lesz a nagyobb hőigényű, a vízhiányhoz jobban alkalmazkodott, mélyebben gyökerező fajoknál, például a csillagpázsitnál. Az ilyen fűfélék előfordulását, gyakoriságát a klíma melegedése és szárazodása ezért kevésbé érinti [5]. Már másfél évtizeddel ezelőtti kutatások jelezték, hogy az ismétlődő aszályok Magyarországon az évelő füvek összborítását 23%-ról 10%-ra csökkentették.

a vegetációs zónák határai eltolódnak

A Kárpát-medence természetes élővilágát a populációk hőmérséklet- és vízigénye alapján és a klimatikus viszonyoknak megfelelően a lomberdők és az erdőssztyepp képezi.

Ez utóbbi félszáraz éghajlaton alakul ki, ahol a csapadék nem fedezi a zárt erdő

csapadékigényét. A melegedés, a szárazodás hatására a vegetációs zónák határai eltolódnak, az erdőzóna visszahúzódik, és az erdőssztyepp terület növekedése várható. 1 °C hőmérséklet-emelkedés körülbelül 100 kilométerrel tolja el az övezetek határait. Klímamodellek szerint ilyen mértékű emelkedés mintegy 50 év alatt következne be. Ez a melegedési ütem Európában az egyes vegetációs zónák 3-6 km/év északi irányú eltolódását eredményezné ebben a században, ami jelentősen meghaladja az erdők természetes vándorlási sebességét. A fajok klímaigénye viszonylag stabil, ezért a nagyobb mértékű kedvezőtlen változások helyi kihalásukhoz vezethet [6]. A fák vitalitása is gyengül, kevésbé képesek ellenállni a károsító rovaroknak, gombáknak. Más becslések 1°C-nál nagyobb mértékű melegedést prognosztizálnak a következő 50 évre. Ez azt jelentené, hogy az erdőssztyepp zóna hazánk területének 70%-ára terjedne ki, a lomberdő zóna kárára [7].

A klímaváltozás hatásai közé sorolható, hogy már az 1990-es évek elején megjelentek a déli eredetű, melegkedvelő növényfajok Magyarországon, amelyek közt inváziós fajok is voltak [8]. Az utóbbi évtizedekben az enyhébb telek nyomán a korábban csak kerti díszként ismert növények a kerteken kívül, vadon is megjelentek [9]. Az amúgy is gyors, erőteljes terjedésre képes, invazív fajok még jobban terjednek. Ezek egy része arra is képes, hogy az adott területen élő növényközösség már kialakult működését is megváltoztassa [10].

Az ökológusok véleménye szerint a déli, termofil (hőkedvelő) fajok hazai megjelenésével és terjedésével átmenetileg a fajok száma megnő ugyan, de az inváziós fajok hosszabb távon csökkentik a biodiverzitást.

Felhasznált irodalom:

- [1] Mika J. 2019: *Az éghajlatváltozásról 12 fejezetben*. GeoMetodika 3. 1. pp. 5-25.
- [2] Molnár V. A. 2014: *A herbáriumok jelentősége a klímaváltozás kutatásában*. Magyar Tudomány 2014/4: 467-473.
- [3] Stumpf A. 2020: *Sivatag lesz az Alföld helyén, ha nem lépünk - biológus kutató kongatja a vészharangot*. <https://www.valaszonline.hu/2020/06/08/magyarorszag-sivatagosodas-szarazsag-lukacs-balazs-andras-riport/>
- [4] Bidló A., Horváth A. 2018: *Talajok szerepe a klímaváltozásban*. Erdészettudományi Közlemények 8: 57-71.
- [5] Kalapos T., Lellei-Kovács E., Mojzes A., Barabás S., Kovács-Láng E. 2006: *Ökoszisztéma válaszok egy klímazimulációs ökológiai terepkísérletben a Duna-Tisza Közén: a talajlégzés és a növényi anyagcsere működésének módosulása*. In: Láng I. et al. [szerk.] *Globális klímaváltozás: hazai hatások és válaszok*. KvVM - MTA „VAHAVA” Projekt. Akaprint Budapest. oko3.pdf p 1-4.

[6] Mátyás Cs. 2008: *Valóban vándorolni fognak-e erdeink a klímaváltozás következtében?* Erdészeti Lapok CXLIII/1: 18-20.

[7] Mátyás Cs. 2004: *A természetes növénytakaró, az erdő klímaérzékenysége.* Természet Világa 135. évf. II. különszám 70-73.

[8] Solymosi, P. 1992: *Meghonosodott és újabban behurcolt jövevény [adventív] növények Magyarországon.* Növényvédelem 28: 9-20.

[9] Fekete G., Varga Z. 2006: *Magyarország tájainak növényzete és állatvilága.* MTA Társadalomkutató Központ, Budapest.

[10] Ónodi G. 2016: *Az idegenhonos, illetve inváziós fafajok élőhelyformáló hatásai.* Erdészettudományi Közlemények 6: 101-113.

kép | adobe.com