

A változó éghajlattal összefüggő változások,
problémák bemutatása a világ
mezőgazdaságában.





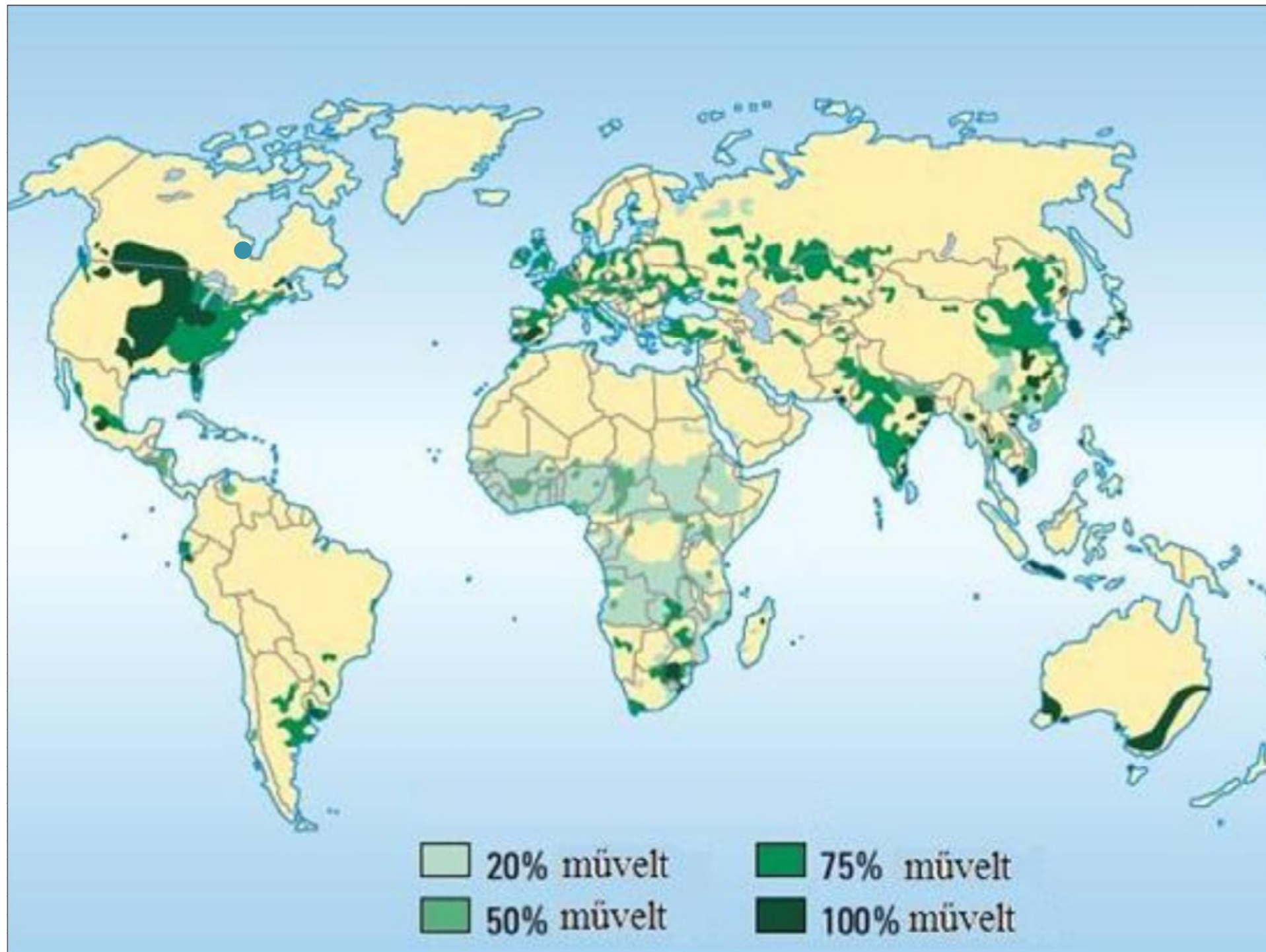
Változó éghajlat

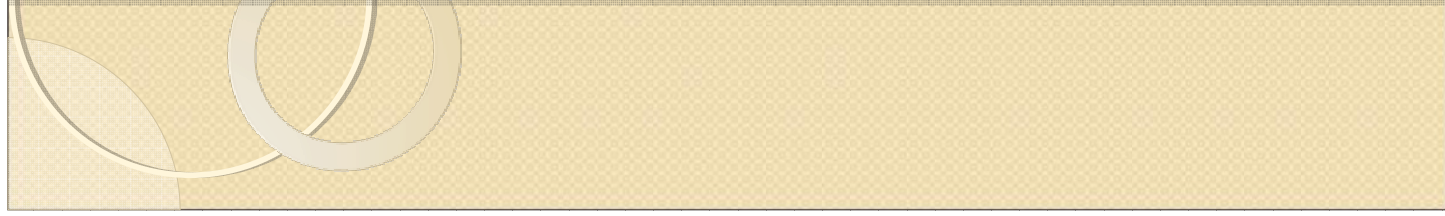
- A klímaváltozás mint globális környezeti probléma - "feltételezett" hatásai miatt - ma a tudomány és a világpolitika egyik központi kérdésévé vált. A klímaváltozással érdemben csak a múlt század 70-es éveitől kezdtek el foglalkozni, bár az üvegházhatás problémáját már 1863-ban felvetette John Tyndall.
- A klímaváltozás hatásterületei között kitüntetett szerepet kapott a mezőgazdaság, az élelmiszertermelés, a világ élelmiszerellátásának biztonsága. Érthető, hiszen az agrártermelés színvonalát, biztonságát jelentős mértékben meghatározza a klíma, az aktuális időjárás, s az élelmiszertermelés közvetlen hatással van a lakosság ellátására, különösen a fejlődő országokban.
- A 20. század nyolcvanas éveiben a klímaváltozást a globális felmelegedéssel azonosították. Azóta megpróbálták a változási folyamatokat is jellemezni, és egyes klimatológusok arra a megállapításra jutottak, hogy a klímaváltozás nem egy "sima" folyamatként megy végbe, hanem együtt jár az időjárási anomáliák gyakoriságának és intenzitásának a növekedésével. Ezt a feltevést az elmúlt két évtized megfigyelései alátámasztani látszanak. A szélsőséges időjárási szituációk Magyarországon is megfigyelhetők voltak. A múlt század 80-as éveinek aszályai (ezek közül kiemelkedő volt az 1983-as), az új évezred első három évének forró, száraz nyarai, és a 2004-es csapadékos év mind megerősíteni látszanak a fenti megállapítást. Voltak más szélsőséges időjárási események is, amelyek szintén jelentősen befolyásolták az adott év mezőgazdasági termelését. Ezek közül csak a 2004-es hozott olyan "pozitív" eredményt, aminek a következményeivel még ma is küzd az agrárgazdaság.



Mezőgazdaság

- A mezőgazdaság a termelőszféra azon ágazata, amely magába foglalja a földművelést (növénytermesztést) és az állattenyésztést.
- 7 202 951 000 ember (másodpercenként 2,7)
- Évente 75millió emberrel több (5Peking)
- 2025-re 8,5 milliárd ember
- megsokszorozódik az egy főre jutó fogyasztás növekedésének a hatása
- Évente 10 millió ember hal éhen, egymilliárd éhezik, 2 milliárd pedig nem jut tiszta, friss ivóvízhez
- „ Kínában, Ausztráliában, Európában és Amerika egyes részein a hőmérséklet emelkedése következtében súlyos vízhiány 1,1 – 3,2 milliárd embert érinthet, 300-600 millió ember számára nem lesz elegendő élelem.”
- Mezőgazdaság nem tud lépést tartani!
- Pedig még intenzívebb mezőgazdaságra lenne szükség.





Jellemzők	Búza	Rizs	Kukorica és szójabab	Burgonya	Alma	Rostos növények
Fő termelők	Kína és India Európa Oroszország	Ázsia Kína és India	Észak-Amerika Dél-Amerika Ázsia	Kína Észak-Amerika Oroszország	Kína Európa	Kína India Észak-Amerika
Termőterületek	Hideg-Mérsékelt	Mérsékelt-Forró	Mérsékelt-Meleg	Hideg-Mérsékelt	Hideg-Mérsékelt	Mérsékelt-Meleg
Tenyészidőszak (Ültetési időszak)	Tél és/vagy tavasz	Egész évben	Tavaszi	Egész évben	Nyár	Nyár
Vízüksége	Kicsi Liszt	Nagyon magas	Magas	Közepes-Magas	Közepes	Alacsony
Felhasználás	Kenyér	Emberi táplálék	Emberi és állati táplálék	Emberi táplálék	Emberi táplálék	Ruhák és más textíliák
Lehetséges éghajlatváltozás hatásai	Mérsékelt: Termőterületek észak felé való eltolódása	Mérsékelt: Termőterületek észak felé való eltolódása	Mérsékelt-Magas: A hőstressz miatt a termőképesség csökken	Alacsony: A tenyészidőszak eltolódása, fajtaváltások	Alacsony: Termőterületek észak felé való eltolódása	Mérsékelt-Magas: A hőstressz miatt a termőképesség csökken

Éghajlatváltozás hatása



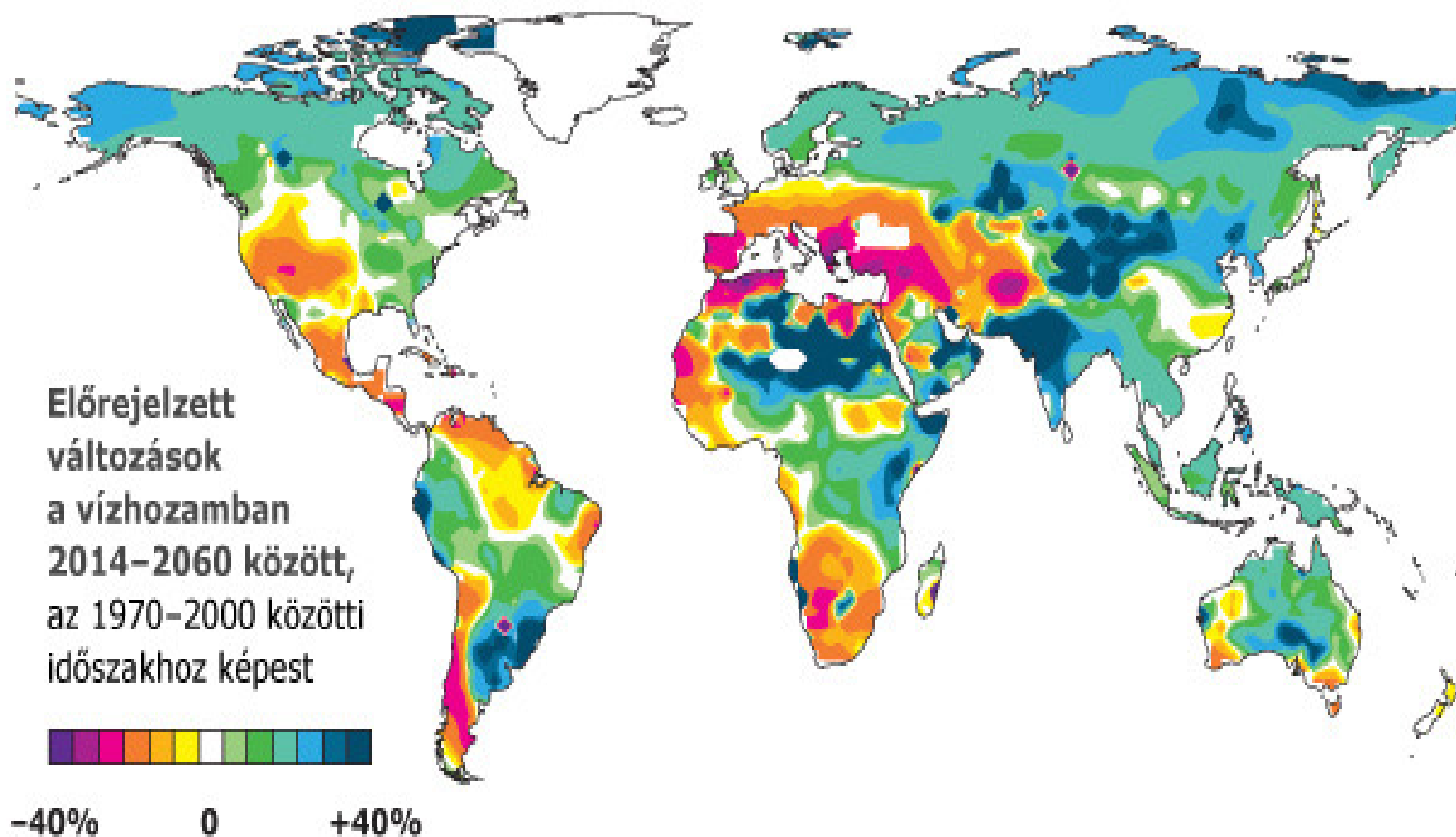
Csapadék

összességében: 10-15% növekedés

- optimális, bőséges vagy elégtelen -

Csökken a folyók vízhozama

Dél-Európában és az USA nyugati részén



Hatása

- Ha a vízkészletek korlátozottak, a legtöbb talajtípuson lehetetlen a fotoszintetikus ráta emelése. (fotoszintézis függ a csapadék mennyiségétől)
- Aszály: mezőgazdasági területek csökkennek, terméshozam csökken
- Árvíz: növények vízbe fulladása, betegségek
- Vízhány?




Globális melegedés hatása:

- A legtöbb növény növekedése (feltéve, hogy elegendő tápanyag és víz áll rendelkezésre)
- Gyors növekedés hatására, csökken az érési idő, ezért hozamuk csökken
- (Bár egyes területeken a hőmérsékletnövekedés előnyös, az optimális hőmérséklet felett káros)
- A hőmérséklet növekedése növeli az **evapotranszpirációt** is
- (..hiszen ahogy a levél hőmérséklete növekszik, nő a párányomás a levél belsejében és a növény egyre gyorsabban veszíti el a nedvességet. A növekvő párologtatás hozzásegít a talaj gyorsabb kiszáradásához, ami újabb stressz eredője lehet.)
- VÍZHIÁNY!
- Melegben több kártevő rovar



■ ■ ■

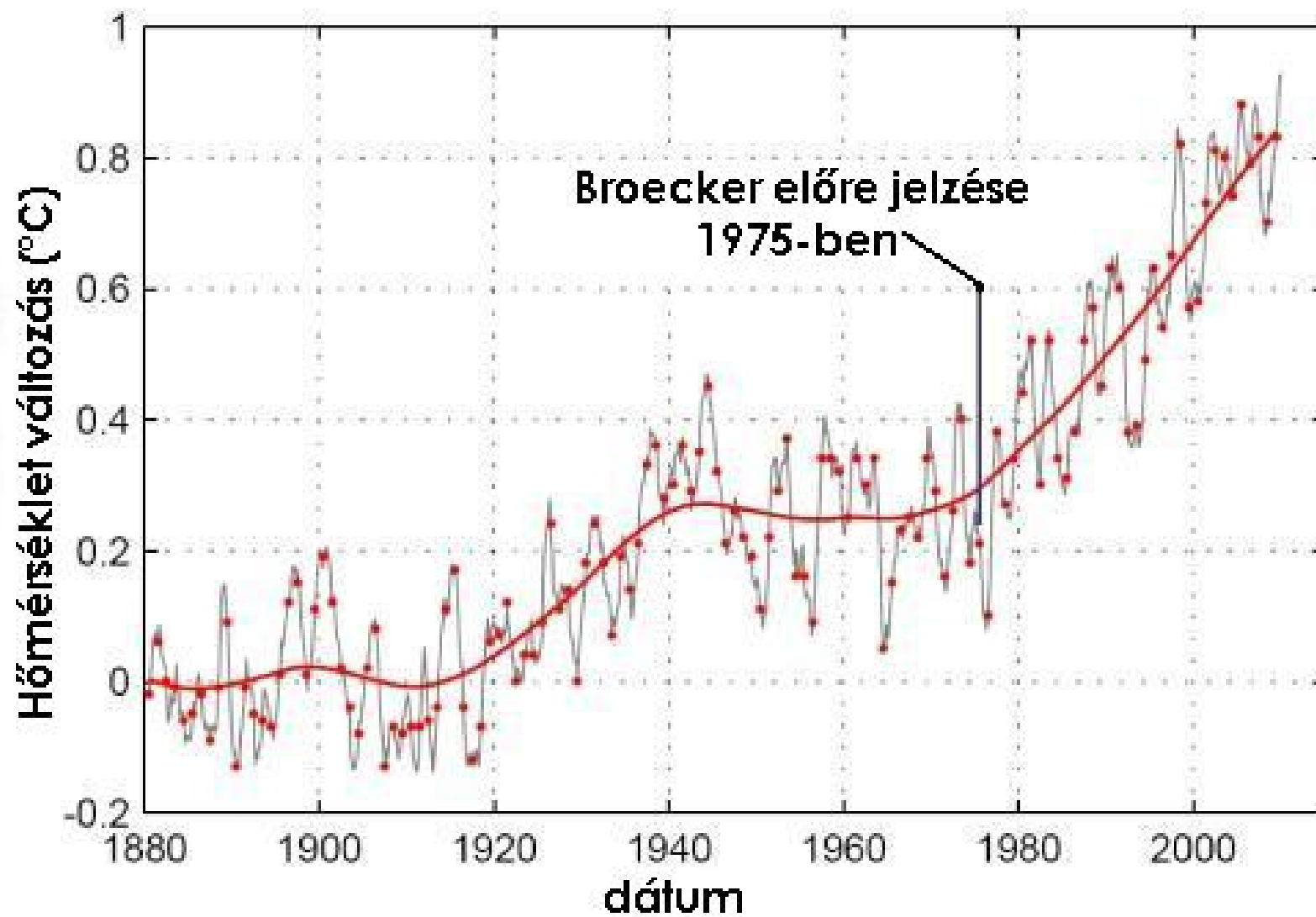
- Olvadnak a gleccserek és a sarki jégmezők, aminek következtében emelkedik a tengervíz szintje.
- Veszélyben az alacsonyan fekvő mezőgazdasági területek (Indonézia, Kína, Hollandia stb.)
- *„Ha Grönland jege elolvadna, vagy földarabolódna, és belecsúszna a tengerbe – vagy ha Grönlandon és az Antarktison a jég fele-fele tenné ugyanezt -, akkor a tengerszintek világszerte 5,5 - 6 méterrel emelkednének.” (Al Gore (2006): Kellemetlen igazság. Göncöl Kiadó, Budapest, 196. old.)*
- Az IPCC szimulációja szerint a tengerszint az elkövetkező 100 évben várhatóan 58 centiméterrel emelkedik.
- Gyom, kártevők, gombák szaporodása melegebb környezetben
- Állatok: hő stressz növeli a betegségeket, csökkenti a nemzőképességet és a tejtermelést , csökkenti a minőségi takarmányt



A talaj termőképességére is hatással lesznek a klimatikus változások.

- A magasabb levegőhőmérséklet következtében a termőréteg hőmérséklete is növekszik, ez meggyorsítja a szervesanyag-lebomlást és más folyamatokat, amelyek mind hatással vannak a termőképességre.
- ellensúlyozására nagyobb mennyiségű műtrágya felhasználására lesz szükség
- ez nem csak költségnövelő tényező, de negatív hatással van a környezetre is (talajvíz, levegő)
- A fokozott műtrágya felhasználás következtében a talaj-növény-atmoszféra rendszerben növekedni fog a CO₂ és N₂O üvegházhatású gázok kibocsátása is.
- A növényi kártevők szaporodására, áttelelésére, s így általános elterjedésükre is kedvező hatással lesz a felmelegedés, az ellenük való védekezés szintén költségnövelő tényezőként fog jelentkezni.

Hőmérsékletváltozás (70-75 év alatt 3-3,4 C-ot emelkedik)



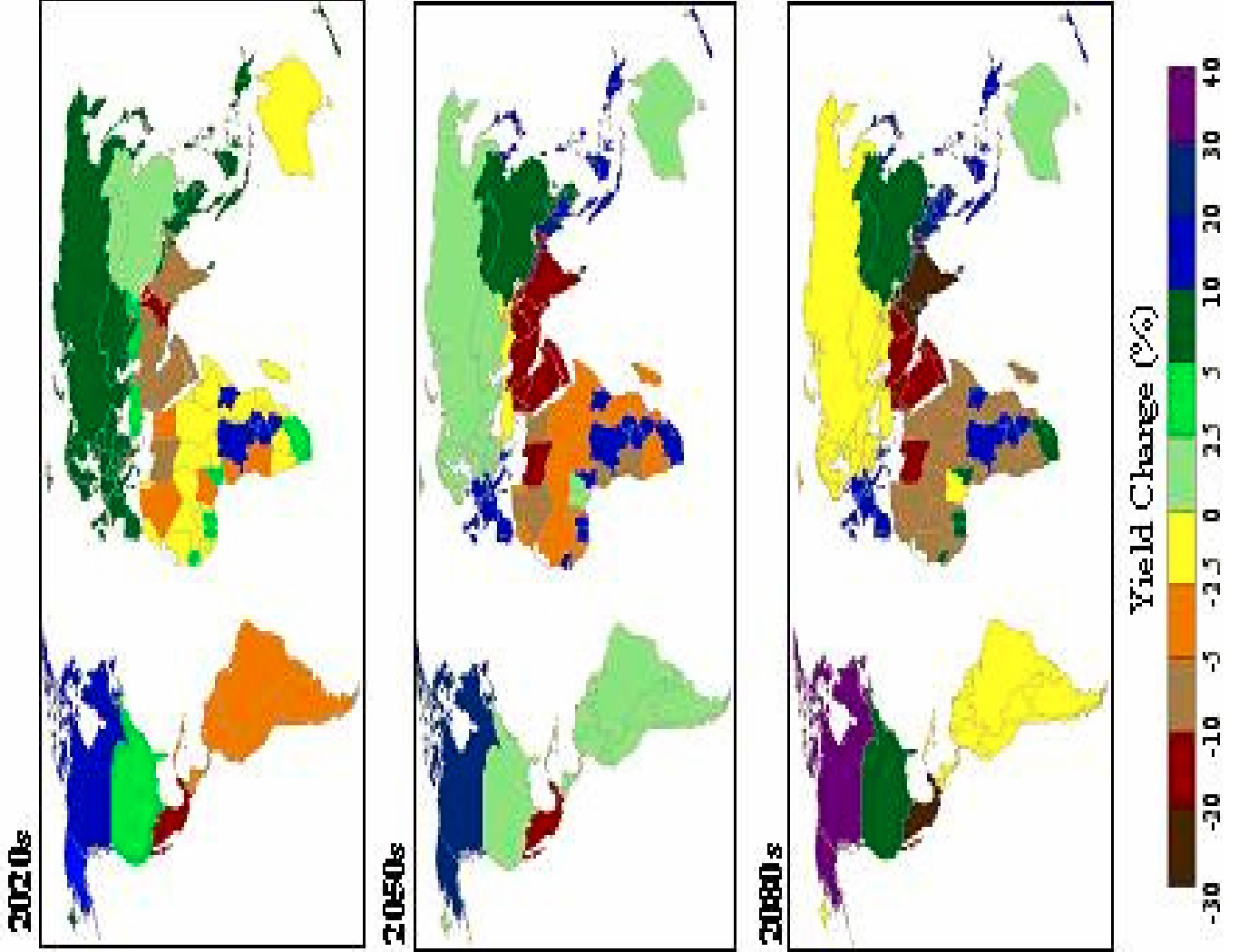
földhasználat kontinentális szinten jelentősen változhat

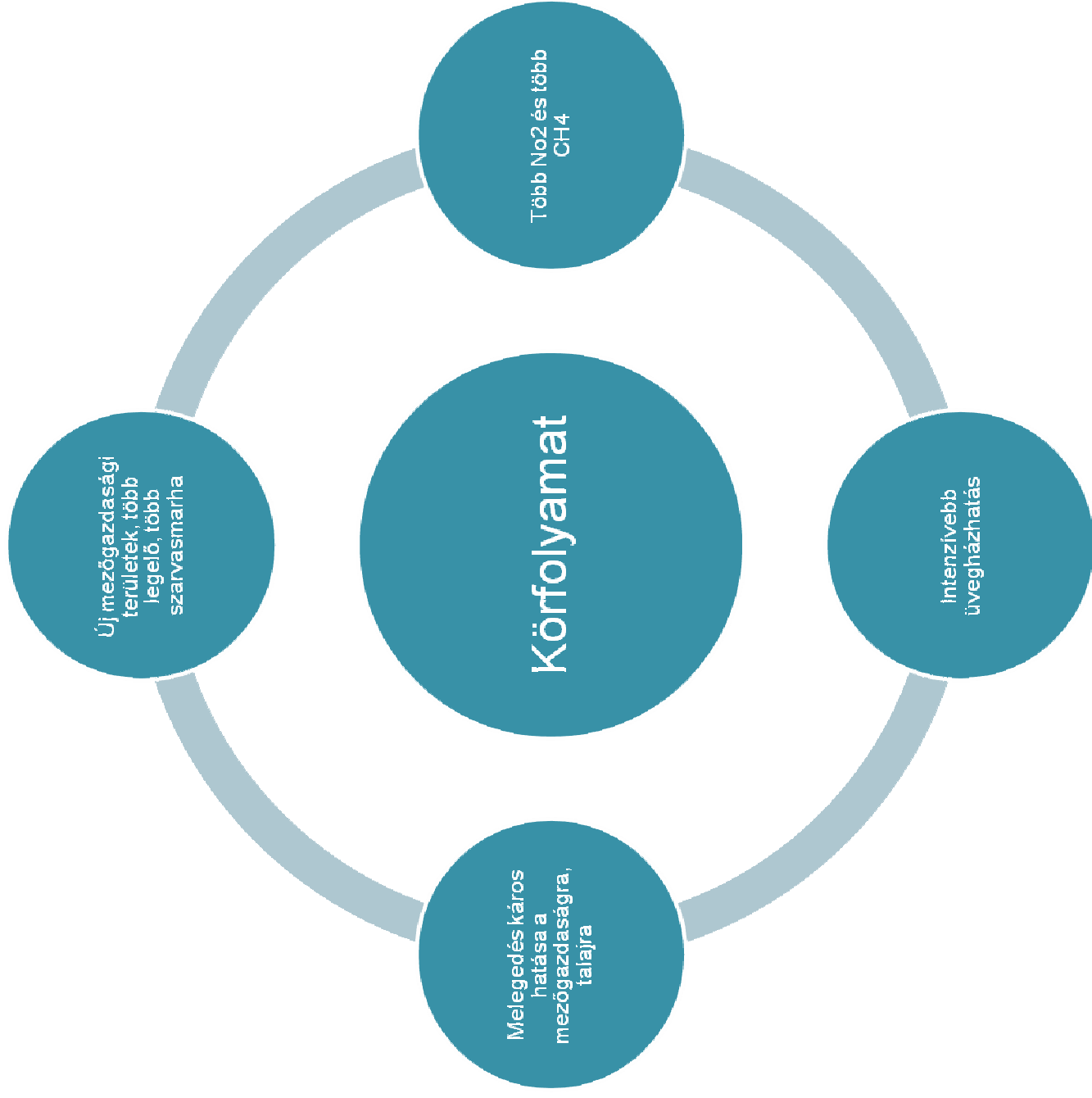
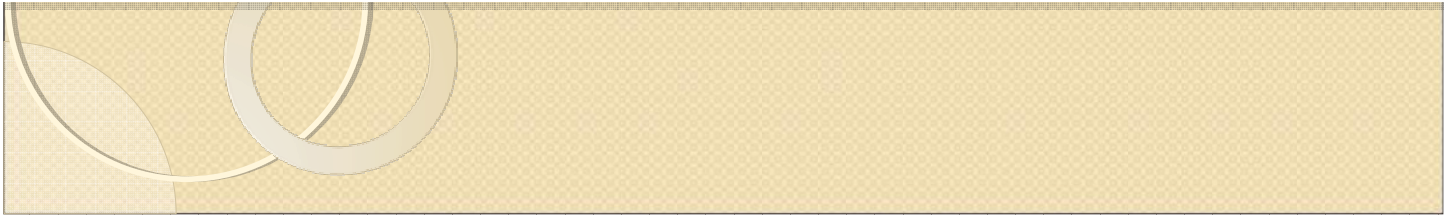
1 C hőmérsékletnövekedés 150-250 km-rel tolja el a termelési zónákat a sarkok felé

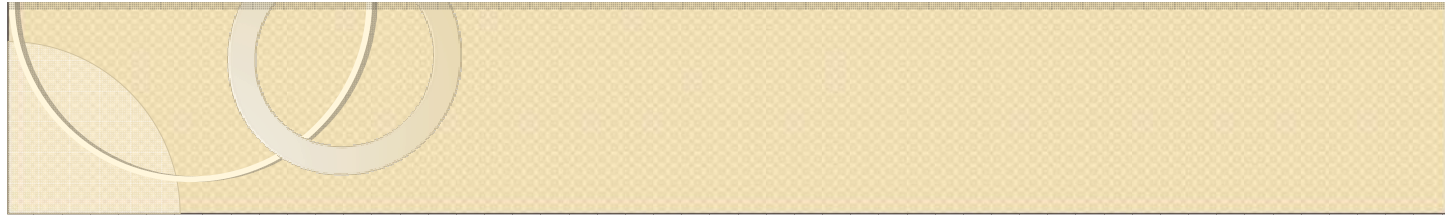
GISS scenárió szerint Helsinkiben a Szombathelyen 1951-80 között mért átlagos hőmérsékleti viszonyok lesznek uralkodók

+: A magasabb szélességi övezetben a klimatikus feltételek lehetővé teszik a földhasználat változását, a mezőgazdasági terület növelését.

Ha az átlaghőmérséklet 3 fokkal növekedne, akkor az Egyenlítőnél csak 0,5-1 fokkal lenne melegebb, de az Északi-sarkon több mint 6,5 fokkal.
Forrás: Al Gore (2006): Kellemetlen igazság. Göncöl Kiadó, Budapest, 149. old.

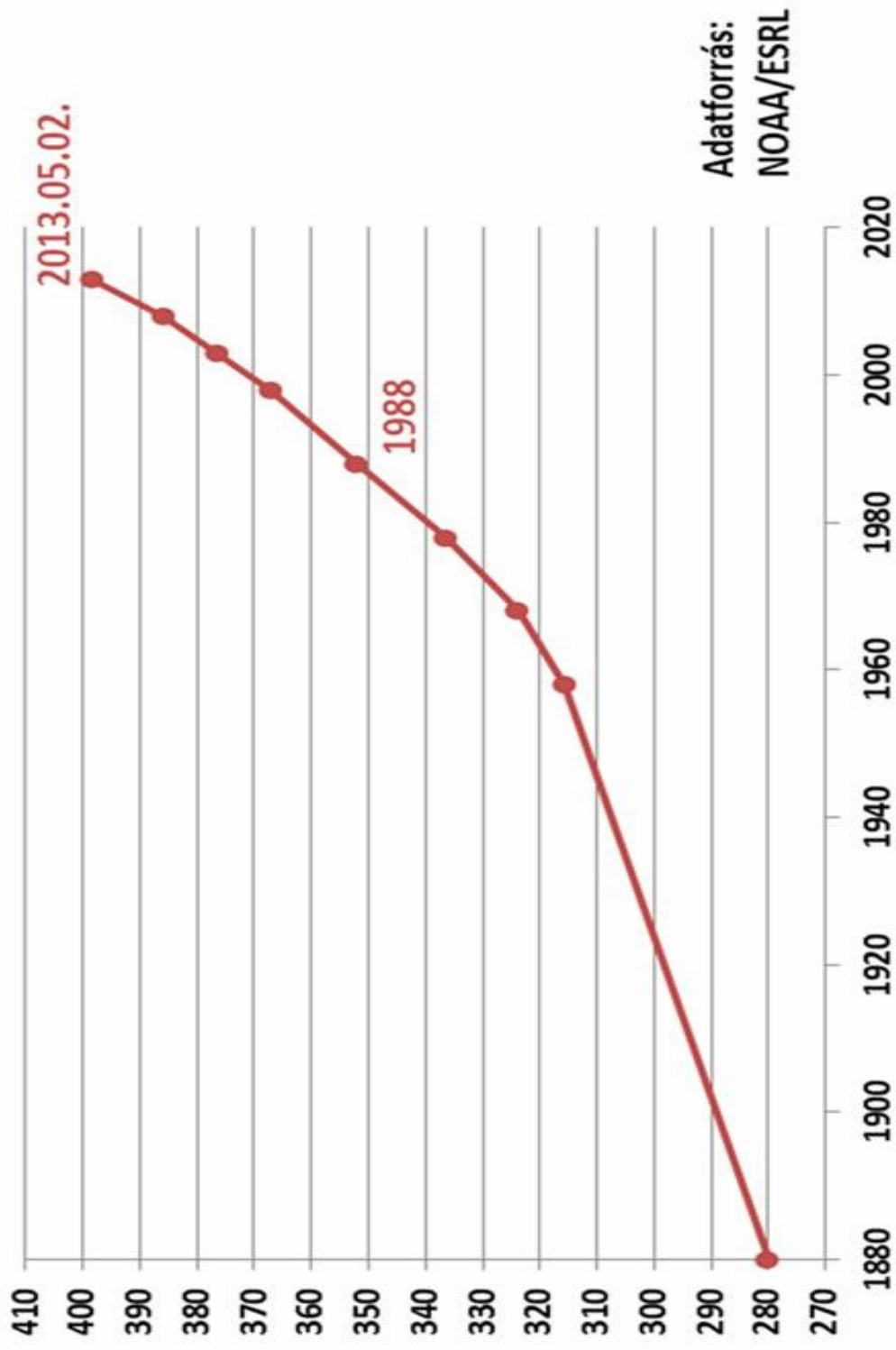






Jellemzők	Búza	Rizs	Kukorica és szójabab	Burgonya	Alma	Rostos növények
Fő termelők	Kína és India Európa Oroszország	Ázsia Kína és India	Észak-Amerika Dél-Amerika Ázsia	Kína Észak-Amerika Oroszország	Kína Európa	Kína India Észak-Amerika
Termőterületek	Hideg- Mérsékelt	Mérsékelt- Forró	Mérsékelt- Meleg	Hideg- Mérsékelt	Hideg- Mérsékelt	Mérsékelt- Meleg
Tenyészidőszak (Ültetési időszak)	Tél és/vagy tavasz	Egész évben	Tavaszi	Egész évben	Nyár	Nyár
Vízüksége	Kicsi Liszt	Nagyon magas	Magas	Közepes- Magas	Közepes	Alacsony
Felhasználás	Kenyér	Emberi táplálék	Emberi és állati táplálék	Emberi táplálék	Emberi táplálék	Ruhák és más textíliák
Lehetséges éghajlatváltozás hatásai	Mérsékelt: Termőterületek észak felé való eltolódása	Mérsékelt: Termőterületek észak felé való eltolódása	Mérsékelt- Magas: A hőstressz miatt a termőképesség csökken	Alacsony: A tenyészidőszak eltolódása, fajtaváltások	Alacsony: Termőterületek észak felé való eltolódása	Mérsékelt- Magas: A hőstressz miatt a termőképesség csökken

A CO₂ légköri koncentrációjának alakulása 1880-tól 2013-ig (ppm)



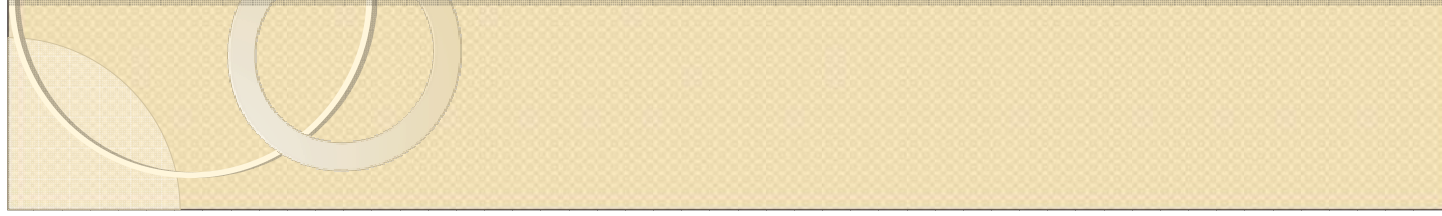
Az egyes földrajzi régiók becsült szén-dioxid-kibocsátása 1950 óta
(a 13 legtöbb szén-dioxidot kibocsátó régió szerepel a táblázatban)

Régió	Kibocsátás (10 ⁹ t)	Az egy főre jutó kibocsátás (t/év)
USA	186	16–36
Európai Unió	128	7–16
Oroszország	68	7–16
Kína	58	2,5–7
Japán	31	7–16
Ukrajna	22	7–16
India	16	0,8–2,5
Kanada	15	7–16
Lengyelország	14	7–16
Kazahsztán	10	7–16
Dél-Afrika	9	7–16
Mexikó	8	2,5–7
Ausztrália	8	16–36



Hatása a mezőgazdaságban

- A növények egyik legfontosabb "tápláléka" a szén, amit a fotoszintézis során a levegőből a CO₂ asszimilációjával vesznek fel.
- A fotoszintézis sebessége függ a levegő CO₂ koncentrációjától
- amiről tudjuk, hogy folyamatosan növekszik –
- **Számos kísérlet is kimutatta, hogy pozitív visszacsatolás áll fenn a légköri CO₂-koncentráció és a C₃-as növények nettó produkciója között.** 600 mmol/mol CO₂-koncentrációnál a légzési veszteség csökkenése elérte az 50 %-ot, **a szervesanyag-beépülés 30 %-kal nőtt.**
- növények vízhasznosítási hatékonysága jelentős mértékben javulhat
- **A magasabb CO₂ -szint növeli a hozamot!**




Szennyező	A mezőgazdaságra gyakorolt hatása		A klímaváltozásra gyakorolt hatása
	Közvetlen	Közvetett ^a	
Szén-dioxid (CO ₂)	+		+
Hidrogén-fluorid (HF)	+	+	
Metán (CH ₄)			+
Nitrogén-dioxid (NO ₂)	+		
Dinitrogén-oxid (N ₂ O)			+
Szerves brómvegyületek			+
Szerves klórvegyületek		+	+
Ózon (O ₃)	+		+
Szemcsés anyag (PM) ^b	+	+	+
Kén-dioxid (SO ₂) ^c	+		+
Nitrogén (N) ^d		+	

^a Feldúsul az ehető növényi szövetekben, így bekerül az élelmiszerláncba.

^b Felöleli a durva (> 2,5 µm) és a finom (< 2,5 µm) méretű részecskéket. Kifejthet hőmérséklet-növelő és hőmérséklet-csökkentő hatást is.

^c Hőmérséklet-csökkentő hatást gyakorol.

^d NO (nitrogén(II)-oxid), NO₂, N₂O, NH₃ (ammónia), NH₄⁺ (ammónium), HNO₂–HNO₃ (salétromsav–salétromsav), NO₃⁻ (szervetlen és szerves nitrátok). Hozzájárul a talajvíz és a felszíni vizek minőségének megváltozásához, a talaj savasodásához, az erdők pusztulásához, a növénypopuláció megváltozásához és az eutrofizációhoz.



Néhány fontosabb országot tekintve a következő százalékos változások várhatóak a búzahozamokban a CO₂ megduplázódása esetén:


- Kanada +27%
- Oroszország +25%
- Kína +17%
- Ausztrália +10%
- Franciaország +8%
- India +4%

- USA -2%
- Uruguay -23%
- Egyiptom -28%
- Brazília -32%



Kiotói Jegyzőkönyv

- Elterjedt nézet szerint a Kiotói Jegyzőkönyv a legjelentősebb nemzetközi megállapodás, mely ratifikálására 1997-ben Kiotóban került sor, ahol 38 ország tett vállalást, hogy az üvegházgáz (többek között a szén-dioxid, metán és nitrogén-oxidok) kibocsátását 2008-2012-ig terjedő időszakban együttesen csökkentik 5,2 %-kal 1990-hez képest
- "Európai szövetségesei az USA nagy hatalmi arroganciájának bizonyítékát látják abban, hogy George W. Bush elnök a múlt héten kihátrált a globális felmelegedést okozó gázok korlátozását célzó 1997-es kiotói egyezményből. Washington korábban elvetette az erőművek szén-dioxid-kibocsátásának szabályozását, s világossá tette: a környezetvédelem igényeinél előbbre való az USA gazdaságának önérdeke.,,
- Forrás: HVG 2001. április 7.



A globális éghajlati fordulópont 2015-ben következik be, ha nem történik radikális csökkentés a kibocsátást illetően (IPCC, 2001). Ha el akarjuk kerülni a globális éghajlati katasztrófát, a számítások szerint az elkövetkező 50 éven belül a felére kell csökkentenünk a világ szén-dioxid kibocsátását. Ahhoz, hogy az eljövendő nemzedékekre és a Föld többi élőlényére élhető bolygót hagyhassunk, további halogatás nélkül szükséges a műszaki haladás, a gyökeres szemléletváltás és a határozott cselekvés, hiszen már így is vannak visszafordíthatatlannak tűnő folyamatok.

Az elemzések egyértelműen arra engednek következtetni, hogy:

- **az agro- ökológiai zónák eltolódnak** a hőmérsékletemelkedés és a vízhasznosítási hatékonyság javulása következtében
- **a növénytermesztés hatékonysága a középső és magas szélességi övezetekben** (alapvetően a fejlett országokban) **javulni fog**
- **a növekvő fotoszintézis, a hosszabb tenyészidőszak és fagymentes periódus miatt, a legtöbb fejlődő országban a termőképesség csökkenni fog** (10%) ami jelentős ellátási gondokat jelent az adott térségben
- a trópusi és szubtrópusi régiókban, Afrika Száhel-övezetében válik legkritikusabbá a helyzet!
- **Afrika:** A gabonafélék termésátlagai csökkenni fognak, ezáltal romlik az élelmiszerellátás biztonsága is. A sivatagosodás súlyosbodik Afrika számos térségében, aminek következtében csökken a mezőgazdaságilag hasznosítható terület.
- **Ázsia:** Az északi területeken a kedvezőbb klimatikus feltételek következtében növekedhetnek a hozamok, s a termelési zónák északra tolódásával a mezőgazdaságilag művelhető területek is növekednek. Ázsia déli részén és a kapcsolódó szigetvilágban az élelmiszerbiztonság csökken a tengerszint-emelkedés, a szárazság és egyéb időjárási anomáliák következtében.
- **Ausztrália és Új-Zéland:** A várható hatások kiegyenlítik egymást. Területenként a kedvezőbb feltételek javítják az élelmiszertermelés hatékonyságát, ugyanakkor egyes területeken romlanak a feltételek.
- **Európa:** Észak-Európában a klímaváltozás pozitív hatással lesz a mezőgazdasági termelésre, ugyanakkor Európa keleti és déli részein a produktivitás csökkenni fog.
- **Dél-Amerika:** A fontosabb növények hozamai a földrész jelentős részén csökkenni fognak.
- **Észak-Amerika:** Európához hasonló megállapítások tehetők. Az északi területeken - Kanadában, az USA északi részein - a termelési feltételek javulnak, a délin romlanak.

Szélsőséges időjárás



Árvíz miatti agrárkár



2011

- 10-15 százalékkal csökkenhet egyes növények termőterülete, a fóliasátras termelésben, főleg a korai hajtatott zöldségek esetében, szintén gondot okozhat a belvíz. Hosszabb távú hatása lehet annak, ha osztrák vagy spanyol konkurensok pótolni tudják a magyar áru hiányát.
- Egyelőre megbecsülhetetlen, hogy mekkora veszteséget okoz a belvíz a mezőgazdasági termelőknek 2011-ben.



Japán 2011. március 11

- Március 12-én, 26 órával a földrengést követően robbanás következett be az 1. számú reaktorban. Egy épület összedőlt és tönkrement a reaktor hűtőrendszere, megszűnt az elektromos energiaellátás, mindez nukleáris katasztrófával fenyegetett. Vasárnapra be is következett a legrosszabb, két újabb robbanás, ezzel már 4 reaktor sérült. Ez érintette a mezőgazdasági területeket és az ott termesztett növényeket is, valamint a környező városok, köztük Tokió természetes ivóvíz-forrásait



2004 dec. 26 Ázsia





Forrás

Downing, Thomas E. at al. (2000): Climate Change Climatic Variability and Agriculture in Europe, An Integrated Assessment, Research Report No. 21., University of Oxford, Environmental Change Unit

Fischer, Günther at al. (2001): Global Agro-ecological Assessment for Agriculture in the 21st Century. IIASA and FAO

Harnos Noémi (2003): A klímaváltozás hatásának szimulációs vizsgálata őszi búza termelésére. AGRO-21 Füzetek. 31. szám

Harnos Zsolt (2005): A klímaváltozás növénytermelési hatásai, AGRO-21 Füzetek. 38.

Rosenzweig, Cynthia - Hillel, Daniel (1995): Potential Impacts of Climate Change on Agriculture and Food Supply. Consequences. 1, 2.

Rosenzweig, Cynthia et al. (1993): Climate Change and World Food Supply. Research Report No. 3., University of Oxford, Environmental Change Unit

http://www.edis.hu/?pageid=tudastar_kat_vazlat

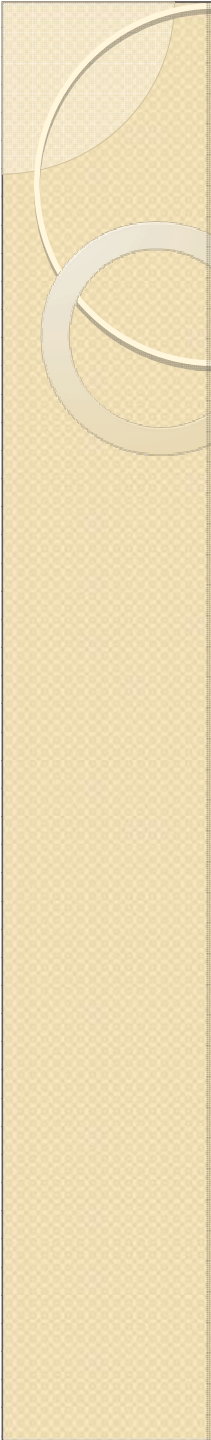
Forrás: Az ENSZ klímaváltozással foglalkozó kormányközi bizottsága az Éghajlatváltozási Kormányközi Testület - IPCC: Harmadik Értékelő Jelentésbe (TAR - Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change) beillesztett Szintézis Jelentés, Összefoglaló döntéshozók részére. San José, Costa Rica, 1999. április 15-18., 21. old

Forrás: Coal Information 2006, IEA (International Energy Agency) Statistics, 2006

Forrás: Gyorsuló ütemben nő a légkör szén-dioxid koncentrációja. National Geographic Online, 2007. október 24.

Forrás: Éghajlatváltozás 2007, Az Éghajlatváltozási Kormányközi Testület - IPCC Negyedik Értékelő Jelentése, A munkacsoportok döntéshozói összefoglalói, 2007

Forrás: Éghajlatváltozás 2007, Az Éghajlatváltozási Kormányközi Testület - IPCC Negyedik Értékelő Jelentése, A munkacsoportok döntéshozói összefoglalói, 2007

- 
- Forrás: Al Gore (2006): Kellemetlen igazság. Göncöl Kiadó, Budapest, 119. old.
 - Forrás: Al Gore (2006): Kellemetlen igazság. Göncöl Kiadó, Budapest, 133. old.
 - Sir Nicholas Stern, Stern-jelentés: az éghajlatváltozás közgazdaságtana, Vezetői összefoglaló, 2006
 - Forrás: MTI-Panoráma: A tengerek emelkedő vízszintje fenyegeti a kínai partokat.
 - www.muszakiforum.hu, 2008. január 17.
 - Forrás: (Al Gore (2006): Kellemetlen igazság. Göncöl Kiadó, Budapest, 119. old.
 - Forrás: (Al Gore (2006): Kellemetlen igazság. Göncöl Kiadó, Budapest, 114. old.
 - Forrás: Etienne Piguet, New Issues in Refugee Research, Research Paper No. 153, Climate change and forced migration, UNHCR, The UN Refugee Agency, January 2008



**Köszönöm szépen
a figyelmet!**