Precíziós növénytermesztés és digitalizáció

„gondolatindító”

Prof. Dr. Harsányi Endre

2026. november 6.



DEBRECENI EGYETEM

KLÍMAVÁLTOZÁS

A légkör változása és a globális felmelegedés • 1900–2026

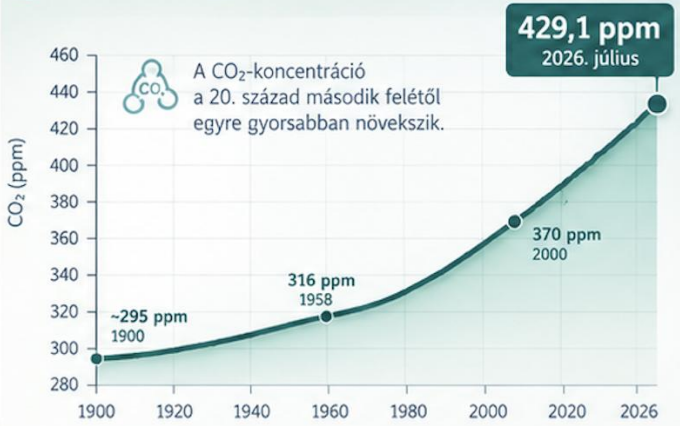
„Melegebb bolygó.
Valós következmények.
Közös felelősség.”



TISZTÁBB JÖVŐ
ÉLHETŐBB
KÁRPÁT-MEDENCE
STABILABB BOLYGÓ

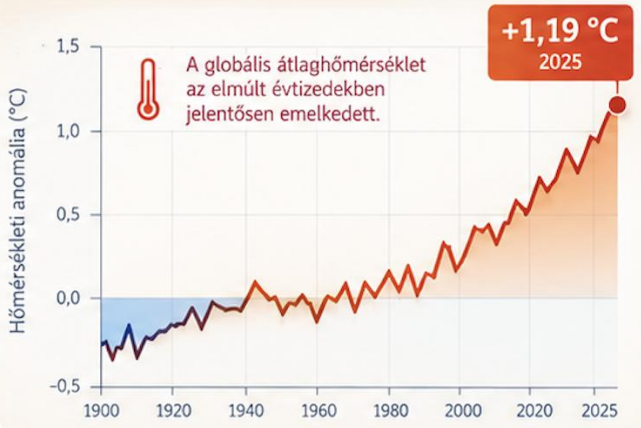
LÉGKÖRI CO_2-KONCENTRÁCIÓ

1900–2026 • ppm



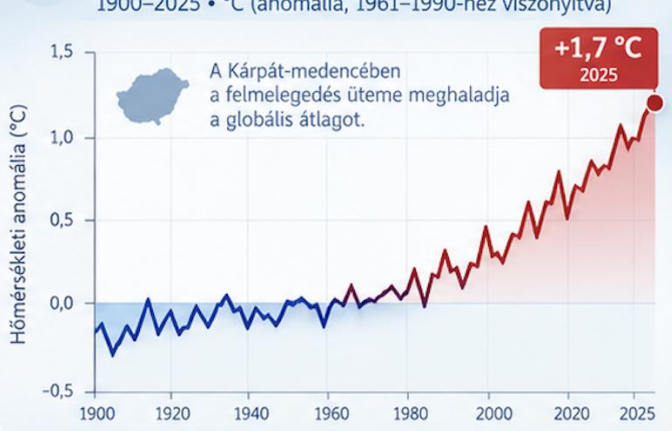
GLOBÁLIS ÁTLAGHŐMÉRSÉKLET

1900–2025 • °C (anomália, 1951–1980-hoz viszonyítva)



HŐMÉRSÉKLET-VÁLTOZÁS A KÁRPÁT-MEDENCÉBEN

1900–2025 • °C (anomália, 1961–1990-hez viszonyítva)



A klímaváltozás már ma is érezhető







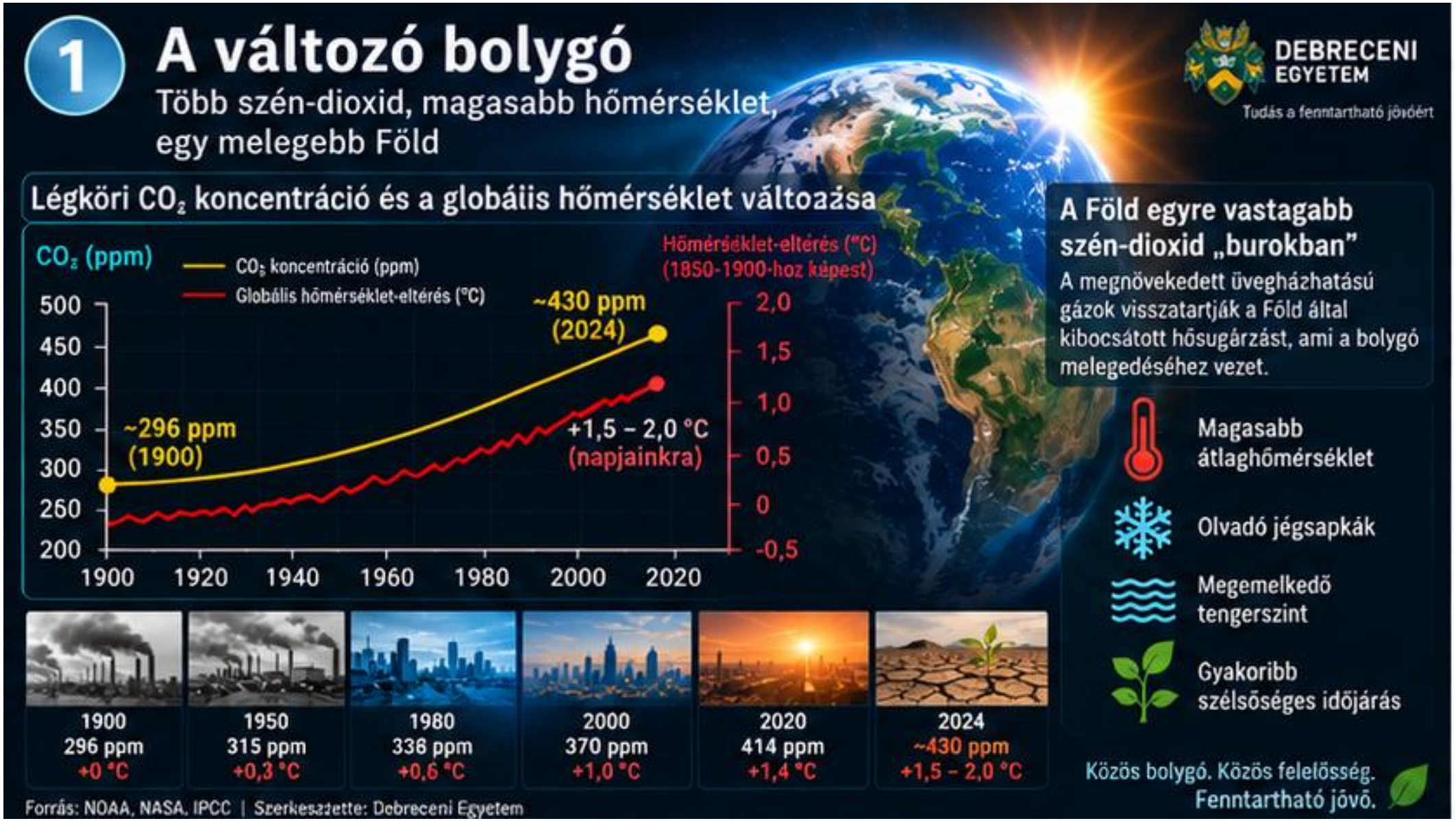


A hosszú távú trend mindhárom adatsorban egyértelmű: bolygónk melegszik, és ennek következményei már ma is láthatók.

Forrás: NOAA Global Monitoring Laboratory (CO_2, 2026. júliusi adat: 429,12 ppm) • NASA GISS GISTEMP v4 (globális hőmérséklet, 2025) • HungaroMet (Kárpát-medencei hőmérséklet, 2025)
Képek: Unsplash / NASA / European Commission (CC BY) – dokumentarista stílusú illusztrációk.

Éghajlat. Jelen idő. Közös jövő.

DEBRECENI EGYETEM


1
A változó bolygó
Több szén-dioxid, magasabb hőmérséklet, egy melegebb Föld
DEBRECENI EGYETEM
Tudás a fenntartható jövőért
Légköri CO_2 koncentráció és a globáiis hőmérséklet váltoazsa
CO_2 (ppm)
CO_2 koncentráció (ppm)
Globális hőmérséklet-eltérés (°C)
Hőmérséklet-eltérés (°C) (1850-1900-hoz képest)
~430 ppm (2024)
~296 ppm (1900)
+1,5 – 2,0 °C (napjainkra)
500
450
400
350
300
260
200
2,0
1,5
1,0
0,5
0
-0,5
1900
1920
1940
1960
1980
2000
2020
1900 296 ppm +0 °C
1950 315 ppm +0,3 °C
1980 336 ppm +0,6 °C
2000 370 ppm +1,0 °C
2020 414 ppm +1,4 °C
2024 ~430 ppm +1,5 – 2,0 °C
A Föld egyre vastagabb szén-dioxid „burokban”
A megnövekedett üvegházhatású gázok visszatartják a Föld által kibocsátott hősugárzást, ami a bolygó melegedéséhez vezet.
Magasabb átlaghőmérséklet
Olvadó jégsapkák
Megemelkedő tengerszint
Gyakoribb szélsőséges időjárás
Közös bolygó. Közös felelősség. Fenntartható jövő.
Forrás: NOAA, NASA, IPCC | Szerkesztette: Debreceni Egyetem


3
A beragadó helyzet – blokkoló anticiklon
Miért és hogyan tud megállni a hatás a Kárpát-medencében?
DEBRECENI EGYETEM
Tudás a fenntartható jövőért
A futóáramlás
és a ciklonok északabbra
terelődnek
H
Kárpát-medence
Leszálló, meleg levegő
(anticiklon)
Kevés felhő, erős
napsugárzás
Hőhullám, aszály
Talajnedvesség
csökkenése
Mezőgazdasági
terméskiesés
Vizhiány, nagyobb
öntözési igény
Fontos:
Nem maga az El Niño áll meg
a Kárpát-medencében, hanem az általa
kiváltott légköri cirkulációs mintázat
képes tartós, blokkoló anticiklont
kialakítani térségünk felett.
DEBRECENI EGYETEM
Tudás a fenntartható jövőért

Magyarország vízmérlege

Alkalmazkodás az éghajlatváltozáshoz

Hazai csapadék
56 km³/év
(≈ 585 mm/év)

Külföldről érkezik (95%)
112 km³/év



Hazai lefolyás
6 km³/év → 118 km³/év

Párolgás
49 km³/év

Külföldre távozik
117 km³/év

Célok:

- Kevesebb vízigényes növényfajtára való átállás
- Takarékos öntözési technológia
- Vízmegtartás a talajban

Vízfelhasználás

- felszíni vízből: **1 km³/év**
- felszín alatti vízből: **1 km³/év**

Nettó vízfelhaszmálás
2 km³/év

DEBRECENI EGYETEM

Forrás: Nemzeti Vízstratégia (2020)

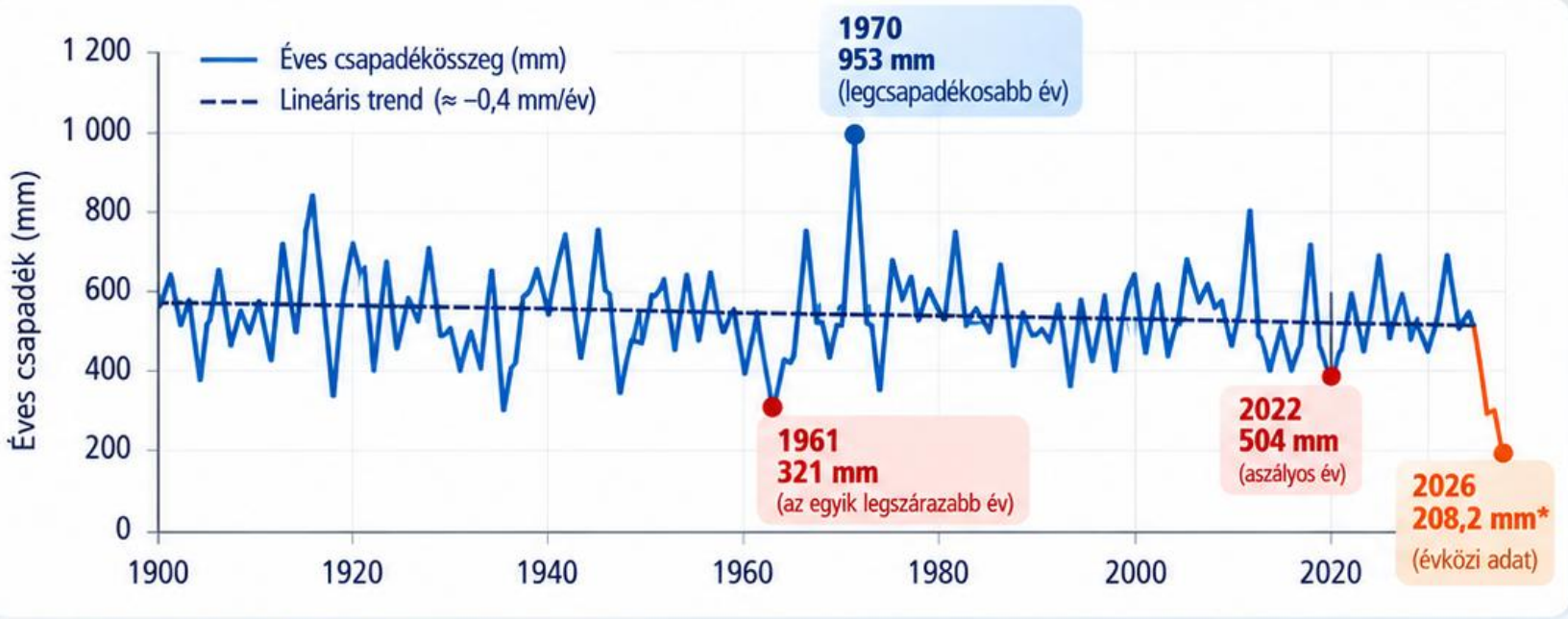
DEBRECEN
CSAPADÉKVÁLTOZÁSA 1901–2026

Éves csapadékösszeg és hosszú távú trend



Változó csapadék, növekvő szélsőségek – Debrecen az elmúlt 126 évben.

HungaroMet
Magyar Meteorológiai Szolgálat



566 mm
1901–2020
történeti átlag

540 mm
2021–2025
átlag (teljes évek)

740 mm
1970
a legcsapadékosabb év

208,2 mm*
2026. **jan. 1.–nov. 5.**
(évközi adat)

2026
RENDKÍVÜL SZÁRAZ ÉV

November 5. reggel 7 óráig 208,2 mm csapadék hullott Debrecen–Kismacson.



A CSAPADÉK SZÉLSŐSÉGEI DEBRECENBEN









FONTOS ÉRTELMEZÉS

A 2026-os **208,2 mm** a Debrecen–Kismacs állomás november 5. reggel 7 óráig összegzett adata; nem hasonlítható közvetlenül a teljes éves adatokhoz.

Forrás: HungaroMet / MetNet éghajlati adatok. 1901–2020: korábbi 120 éves Debrecen-adatsor; 2021–2025: friss éves Debrecen-adatok; 2026: HungaroMet, Debrecen–Kismacs, nov. 5. 7 óráig.

ÉGHAJLAT. JELEN IDŐ. KÖZÖS JÖVŐ.

Klímaváltozás – valós hatások, közös kihívások

A melegedő világ minden ágazatot érint – a problémák összekapcsolódnak.



ALACSONY DUNA-VÍZSZINT

2026 nyarán Paksnál rendkívül alacsony vízállás – 3 blokk leált, egy 50%-on működött.



HATÁS AZ EGÉSZSÉGRE

Hőstressz, keringési problémák, rosszabb légzőszervi állapot, magasabb halálózási kockázat a hőhullámok idején.



ÚJ LEHETŐSÉGEK AZ ENERGIÁBAN

Több napsütés – napelemek, energiatárolás, rugalmas rendszerek erősítik az energiabiztonságot.



KLÍMAVÁLTOZÁS

melegebb • szárazabb • szélsőségesebb



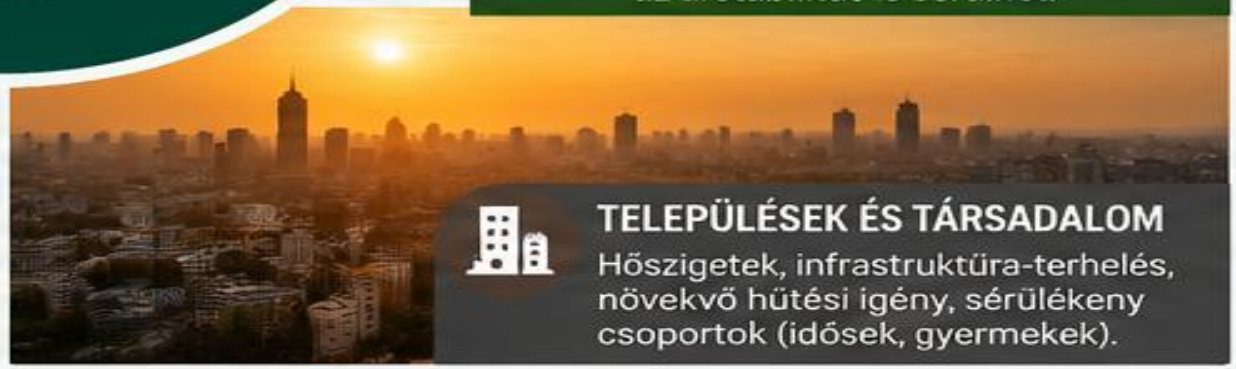
VÍZ- ÉS ÉLELMISZERBIZTONSÁG

Aszály, terméskiesés, minőségromlás – az ellátás és az árstabilitás is sérülhet.



KIHÍVÁSOK A NÖVÉNYTERMESZTÉSBEN

Hőség, aszály, megváltozott telek – új, klímaadaptív fajtákra és nemesítési stratégiákra van szükség.



TELEPÜLÉSEK ÉS TÁRSADALOM

Hőszigetek, infrastruktúra-terhelés, növekvő hűtési igény, sérülékeny csoportok (idősek, gyermekek).

DEBRECENI EGYETEM

A klímaváltozás nem egyetlen ágazat problémája, hanem közös egyetemi kihívás.

A klímahatásból egyetemi feladat lesz

VÍZ



- Vízellátás
- Öntözés
- Hűtés
- Vízmegőrzés a talajban

ÉLELMISZER



- Alapanyag
- Minőség
- Ellátásbiztonság
- Fenntartható termelés

EGÉSZSÉG



- Hőstressz
- Megelőzés
- Egészséges táplálkozás
- Biztonságos élelmiszer

ENERGIA



- Hűtés
- Megújuló energiaforrások
- Energiahatékonyság
- Biogáz, biomassza

TECHNOLÓGIA



- Szenzorok
- Mesterséges intelligencia
- Robotika
- Precíziós gazdálkodás

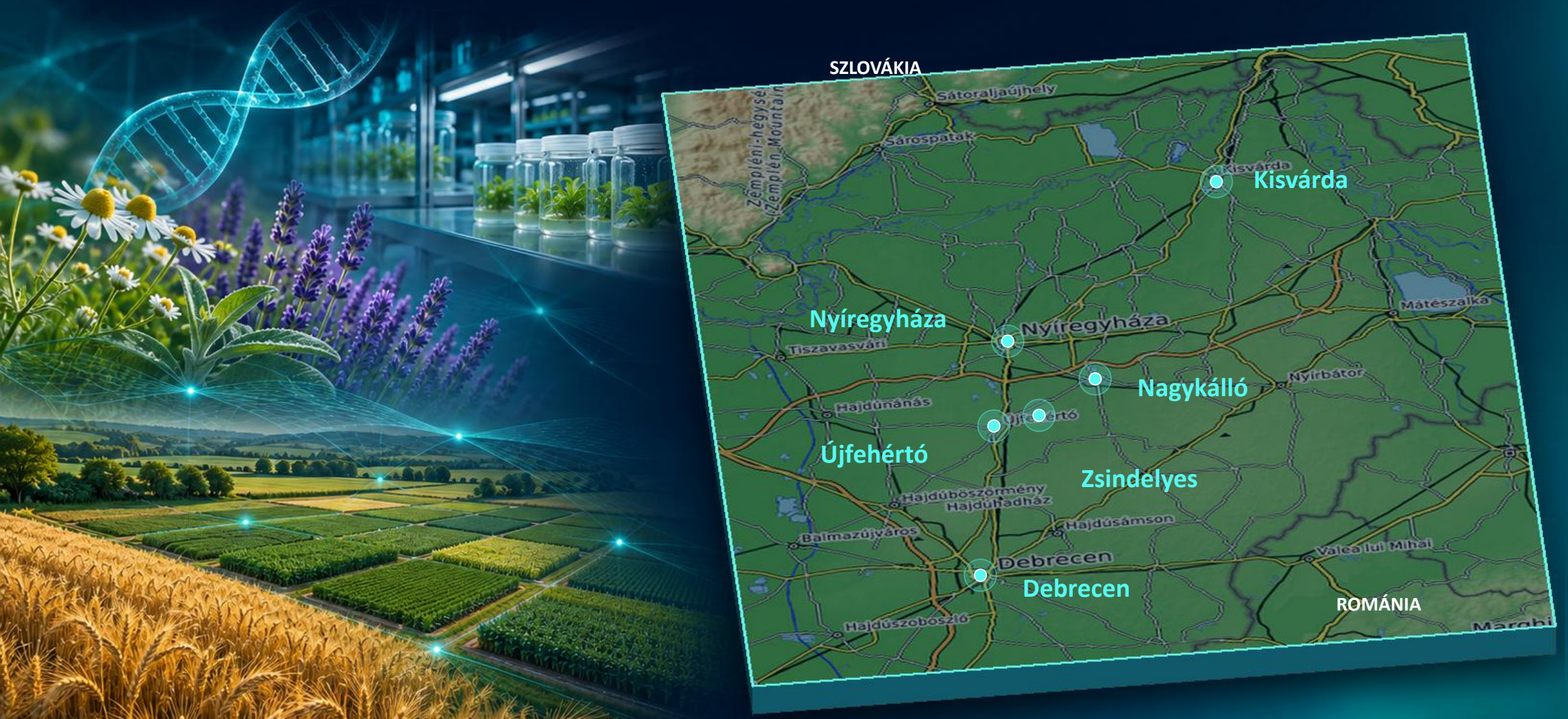
KÖZÖS PROBLÉMA
A klímaváltozás hatásai

A probléma közös → a fejlesztési válasznak is közösnek kell lennie.

DEBRECENI EGYETEM

DEBRECENI EGYETEM

AGRÁRKUTATÓ INTÉZETEK ÉS TANGAZDASÁG



Valódi domborzati alap: © OSM, SRTM / OpenTopoMap (CC-BY-SA). Települési szintű helyjelölések. Háttér: technológiai illusztráció.

AUTONÓM AGRÁRTECHNOLÓGIÁK

Önvezető gépek • intelligens drónok • mezőgazdasági robotok



ZOOMLION DV3504
Autonóm talajművelés

Hibrid hajtás · Zpilot Pro · felhőfelügyelet

DJI AGRAS T100
Precíziós légi kijuttatás

100 liter · automatizált repülés · LiDAR

XAG R200
Autonóm ültetvényrobot

240 liter · elektromos hajtás · útvonalkövetés

Gépek: technológiai illusztrációk. Műszaki adatok: gyártói források, 2026.

HIGH-TECH NÖVÉNYNEMESÍTÉS

Genomika, digitális fenotipizálás és génszerkesztés

Debreceni Egyetem – AKIT Nyíregyházi Kutatóintézet

Genomikai szelekció | Digitális fenotipizálás | CRISPR/Cas – fejlesztési lehetőség

NYÍREGYHÁZI FAJTAALAP

HAJDINA
Hajnalka

KÖLES
Biserka · Gyöngyszem · Rumenka

ROZS
Varda · Kisvárdai legelő

SZÖSZÖS BÜKKÖNY
Hungvillosa

A felsorolt fajták nem génszerkesztettként kerülnek bemutatásra.

Forrás: DE AKIT fajtalista; nemzetközi szakirodalom. Technológiai és növényi illusztrációk.

Fontosabb tudományos közlemények

agronomy

MDPI

Article

Data Mining and Machine Learning Algorithms for Optimizing Maize Yield Forecasting in Central Europe

Endre Harsányi [1,2], Bashar Bashir [3], Sana Arshad [4], Akasairi Ocwa [1,5], Attila Vad [2], Abdullah Alsalman [3], István Bácskai [2], Tamás Rátonyi [1], Omar Hijazi [6], Adrienn Széles [1] and Safwan Mohammed [1,2,*]

Journal of Agriculture and Food Research 20 (2025) 101783

Contents lists available at ScienceDirect

Journal of Agriculture and Food Research

journal homepage: www.sciencedirect.com/journal/journal-of-agriculture-and-food-research

ELSEVIER

Predicting agricultural drought in central Europe by using machine learning algorithms

Endre Harsányi

Faculty of Agriculture, Food Science, and Environmental Management, Agricultural Research Institutes and Academic Farming (AKIT), University of Debrecen, Böszörményi út 138, 4032, Debrecen, Hungary

Earth Systems and Environment (2024) 8:1109–1125
https://doi.org/10.1007/s41748-024-00424-x

ORIGINAL ARTICLE

Assessment of Advanced Machine and Deep Learning Approaches for Predicting CO_2 Emissions from Agricultural Lands: Insights Across Diverse Agroclimatic Zones

Endre Harsányi[1,2] · Morad Mirzaei[3,4] · Sana Arshad[5] · Firas Alsilibe[6] · Atilla Vad[2] · Adrian Nagy[9] · Tamás Ratonyi[1] · Manouchehr Gorji[7] · Main Al-Dalahme[8] · Safwan Mohammed[1,2]

Contents lists available at ScienceDirect

Journal of Hydrology

journal homepage: www.elsevier.com/locate/jhydrol

ELSEVIER

Research papers

Utilizing machine learning and CMIP6 projections for short-term agricultural drought monitoring in central Europe (1900–2100)

Safwan Mohammed [a,b,*], Sana Arshad [c], Firas Alsilibe [d], Muhammad Farhan Ul Moazzam [e,i], Bashar Bashir [f], Foyez Ahmed Prodhan [g,h], Abdullah Alsalman [f], Attila Vad [a], Tamás Ratonyi [a], Endre Harsányi [a,b]

DEBRECENI EGYETEM

Köszönöm a megtisztelő figyelmüket!