

A klímaváltozás várható hatásai a mezőgazdaságban

(Környezetünk változása, klíma hatása, mi történik a régiókban)

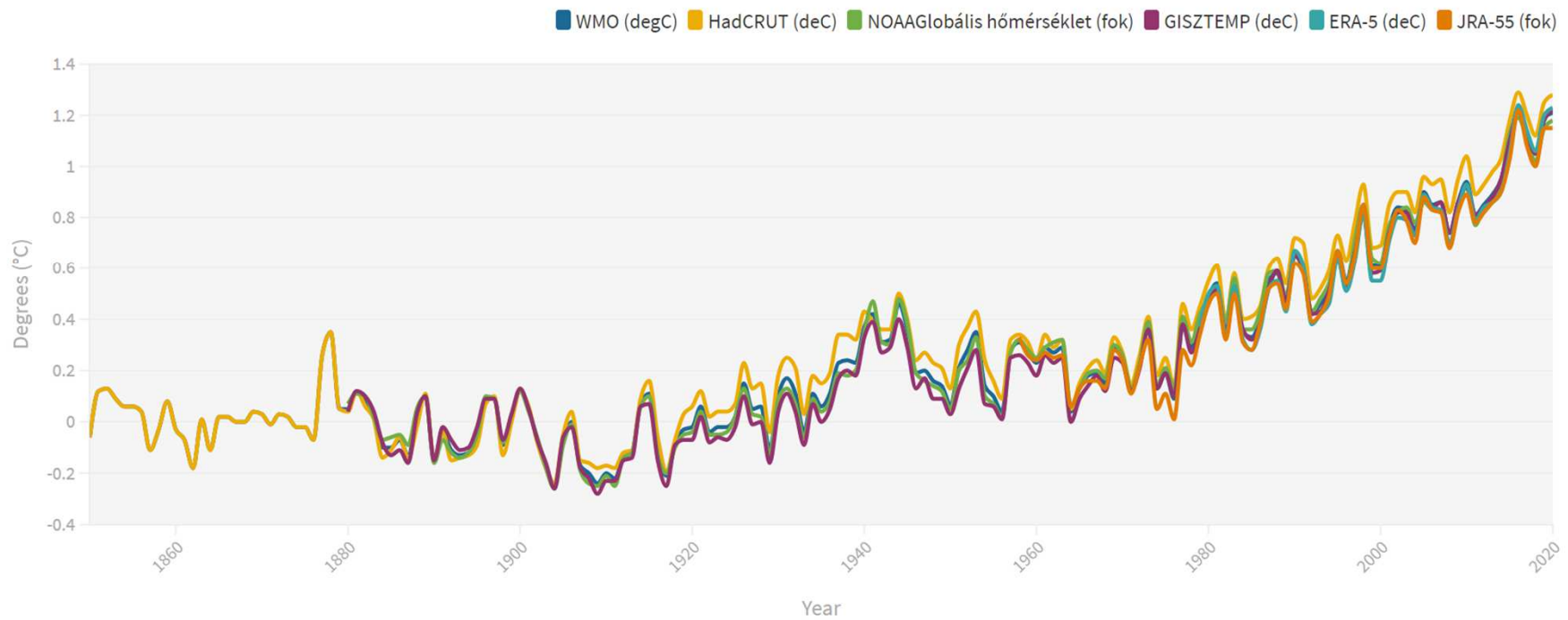


www.kite.hu

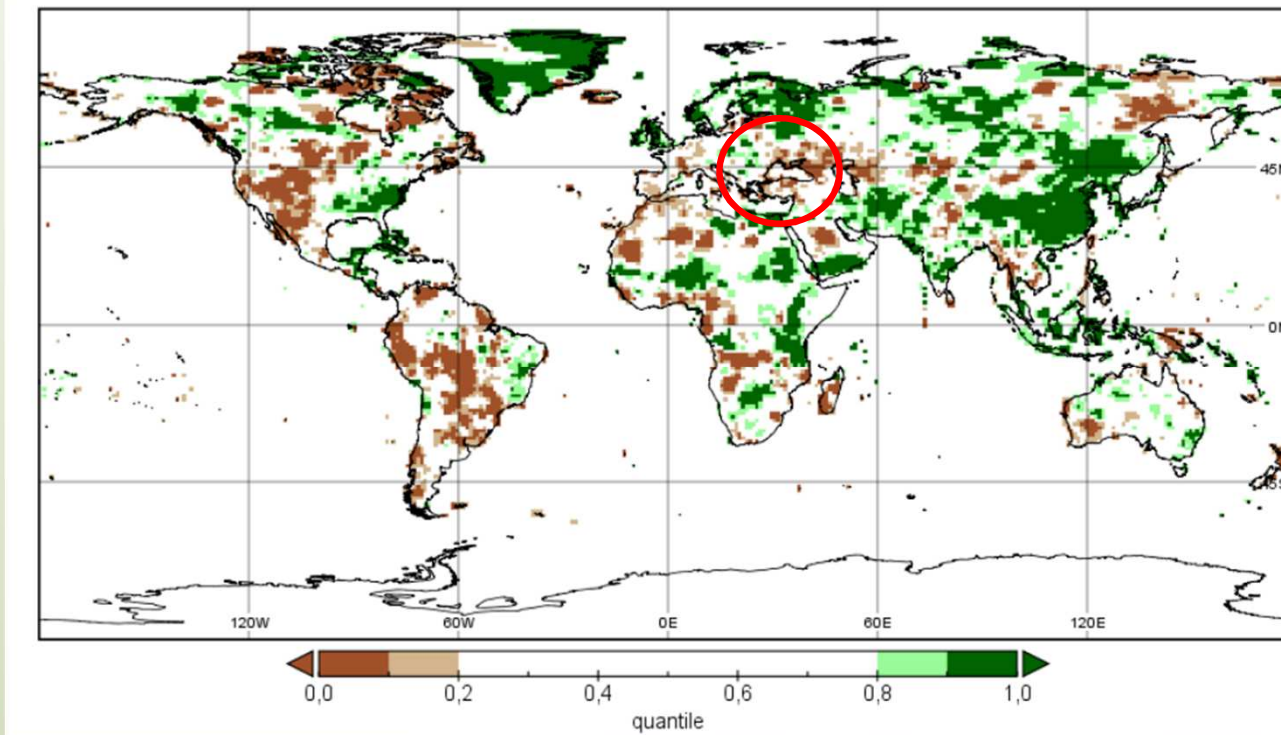
- Az éghajlatváltozás globális hatásai, okai
- Az éghajlatváltozás érzékelhető hatásai a Kárpát-medencében
- A klíma változás várható következményei a Kárpát-medencében

Az éghajlatváltozás globális hatásai

Hőmérsékletkülönbség az iparosodás előtti körülményekhez képest 1850-2020



<https://public.wmo.int/en/our-mandate/climate/wmo-statement-state-of-global-climate>



Összes csapadékmennyiség 2020-ban, az 1951–2010 közötti referencia-időszak százalékában kifejezve azon területeken, amelyek a **referencia-időszakban az évek 20%-ában legszárazabb (sötétbarna)** és **20%-ában legcsapadékosabb (sötétzöld)** voltak, A világoszöld pedig a legszárazabb és legnedvesebb 10%-ot jelzi.

(Forrás: Global Precipitation Climatology Center (GPCC))

Az éghajlatváltozás globális hatásai

- A világtenger szintje nőni fog (tengerparti városokat, területek tűnnek el)
- Drasztikusan megnő az elsivatagosodás (éhínség, népvándorlás)
- Szélsőségesse válik az időjárás (a hurrikánok, özönvizek, drasztikus aszály)
- Csökken az ivóvíz bázis (gleccserek, a sarki jég és a hó eltűnése a hegyekből)
- Jelentős talajdegradáció és erózió
- A mérséklet égövön eltűnnek a klasszikus évszakok

A globális éghajlatváltozás hatásait befolyásoló folyamatok

Az ENSO (El Niño Southern Oscillation) jelenség hatásai

- Az ENSO jelenség leírása és magyarázata rendkívül nehéz a bonyolult óceán-légkör kölcsönhatások miatt. A légköri áramlási viszonyok megváltozása ugyanis természetesen befolyásolja az óceán áramlási rendszerét és hőmérsékleti eloszlását. Ugyanakkor az óceán hőmérsékleti eloszlásában történő változás visszahat a légkörhőmérsékleti viszonyaira és áramlásaira is.

ENSO jelenségkör



El Nino (El Niño=spanyolul fiú)

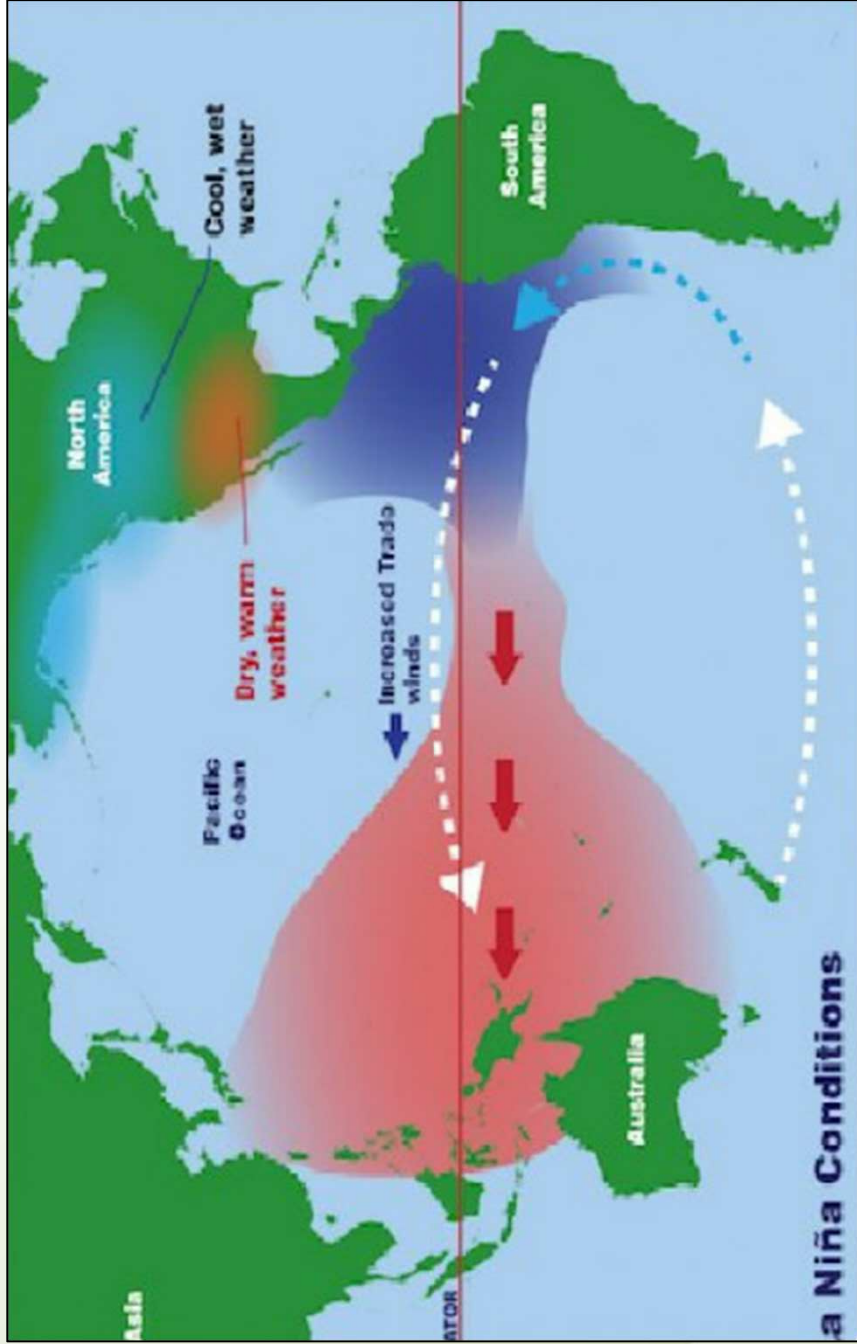
A jelenséget elsőként Peru és Ecuador partjainál figyelték meg, ám az utóbbi években kiderült, hogy a Föld számos területével áll kapcsolatban.

A jelenséget a passzát szél által hajtott, **keletről nyugatra tartó tengeráramlás (Egyenlítőiáram) okozza** melynek folytán a dél-amerikai kontinens partjaitól elsodródó víz pótlására a mélyből hűvös és tápanyagokban gazdag víz áramlik fel.

- Mindez a légnyomási viszonyokra is kihat, aminek következtében egy zárt légköri cirkuláció, az ún. Walker cirkuláció alakul ki. Darwin-Tahiti.

LA Nina (La Niña=spanyolul leány)

- Ha a **DK-i passzát** és ezzel összefüggésben a **keleti óceáni medencében feltörő vízáram megerősödik**, a Csendes-óceán keleti medencéje különösen hideggé válik. Mivel ezt a folyamatot az El Niño ellentétjeként is felfoghatjuk, ezért ezekre az időszakokra sokszor a **La Niña** elnevezést használják.
- Ilyenkor az Egyenlítői-áram megerősödik, és eközben a Csendes-óceán hatalmas mérete folytán a szállítóvíz a napsugárzás hatására felmelegszik.



a Niña Conditions

ENSO jelenségkör



- Az El Niño, a normál és a La Niña időszakok nem teljesen szabályszerűen jelentkeznek, tehát szigorú ciklikusság nem figyelhető meg.
- Az El Niño általában 3–7 évenként jelentkezik.
- **El Niño időszakban a meleg tengervíz jelentősen megnöveli a környező levegő hőmérsékletét és nedvességtartalmát, ami a csapadék növekedéséhez vezet.** Az óceántól kapott hőenergia-többlet, továbbá az erőteljesebb kondenzáció révén nyert látens hő az egyenlítőtől viszonylag távol eső nyugatias áramlásokat is képes módosítani. Ennek következtében bizonyos területek az átlagoshoz képest jóval több, míg más területek sokkal kevesebb csapadékot kapnak.

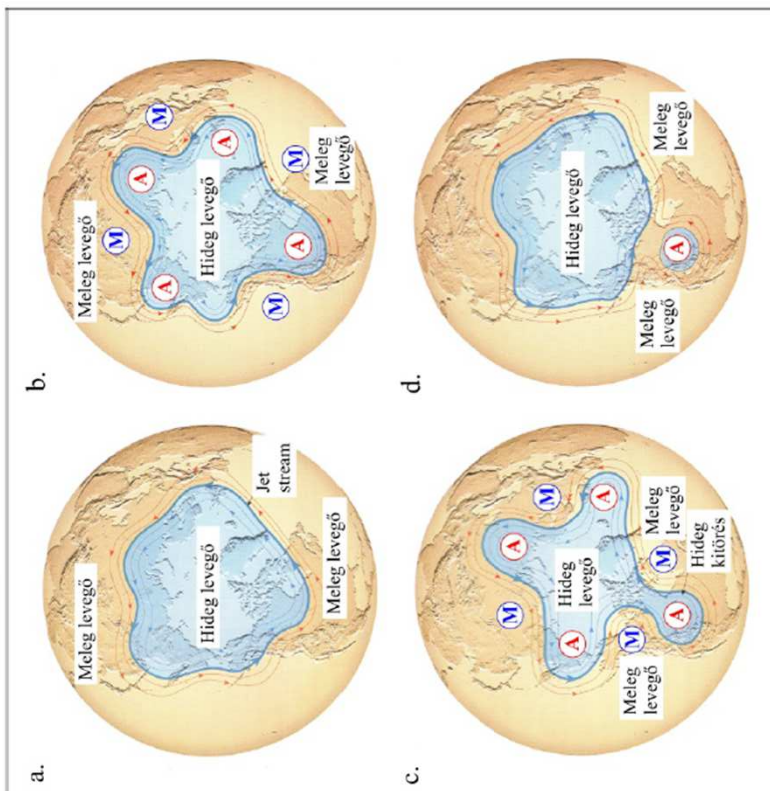
Mérsékeltövi ciklonok



A közepes földrajzi szélességek időjárási viszonyait jelentős mértékben a nagy kiterjedésű alacsony- és magasnyomású légköri képződmények határozzák meg. Ezek a hatalmas légköri mozgásrendszerek a mérsékeltövi ciklonok és anticiklonok.

A **polárfront** a légkör globális cirkulációjának részeként körbefutja a Földet (9.1. ábra), s megközelítőleg ott helyezkedik el, ahol a magasban a poláris futóáramlás mozog.

A **polárfront** a mérsékelt övben található, s elválasztja egymástól egyrészt az alacsony szélességek meleg trópusi és a magasabb szélességi övek sarkvidéki eredetű hideg légtömegeit, másrészt a poláris keleties áramlások, illetve a mérsékeltövi nyugatias szelek által uralt térségeket.

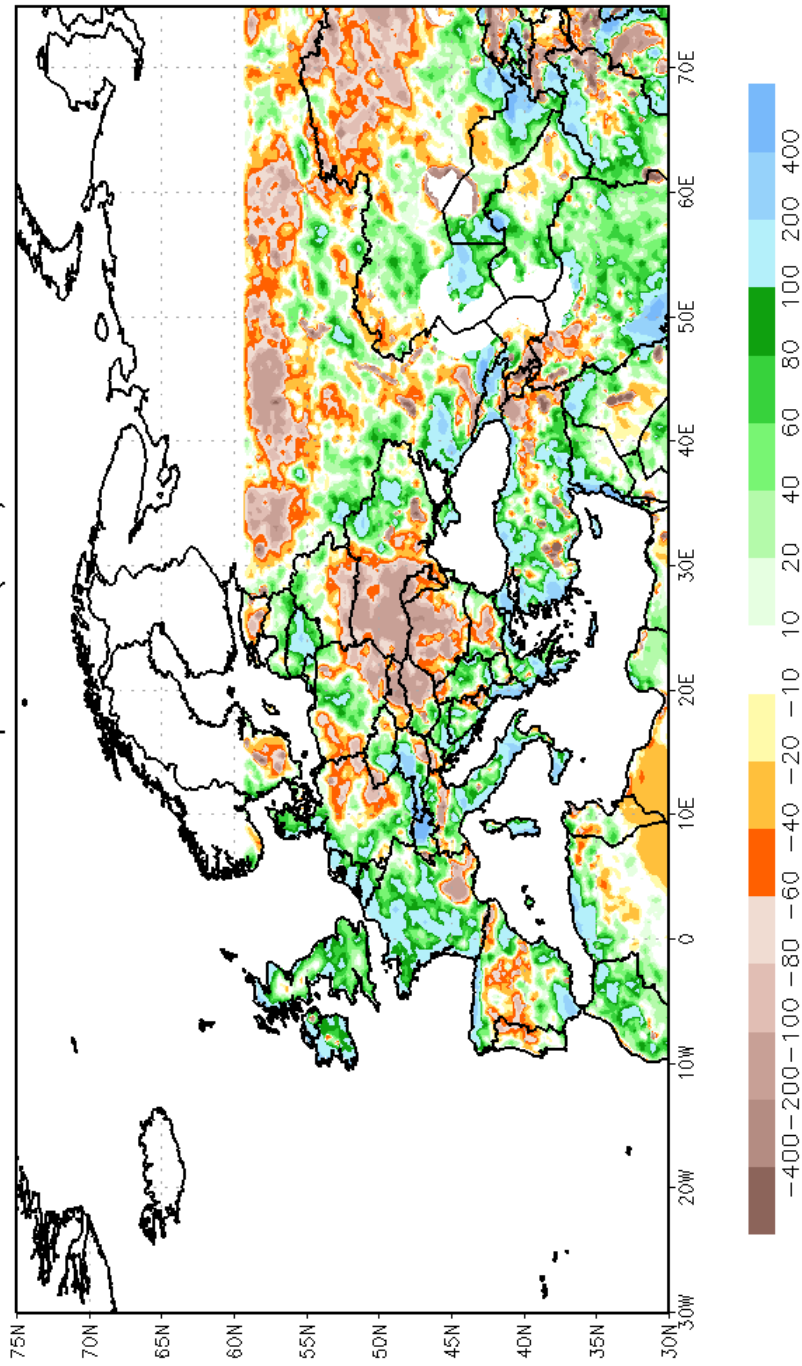


9.1. ábra: A polárfront elmélet magyarázza a mérsékeltövi ciklonok keletkezését. E folyamat fázisai: (a) Kis mértékben hullámzó magaslégtörő áramlás, (b) A polárfront nagymértékű meanderezésének megjelenése, (c) Erősebb hullámok megjelenése, a ciklon-leválás kezdete, (d) A mérsékeltövi ciklon leválása után visszatérés a kisebb mértékű hullámzásra.

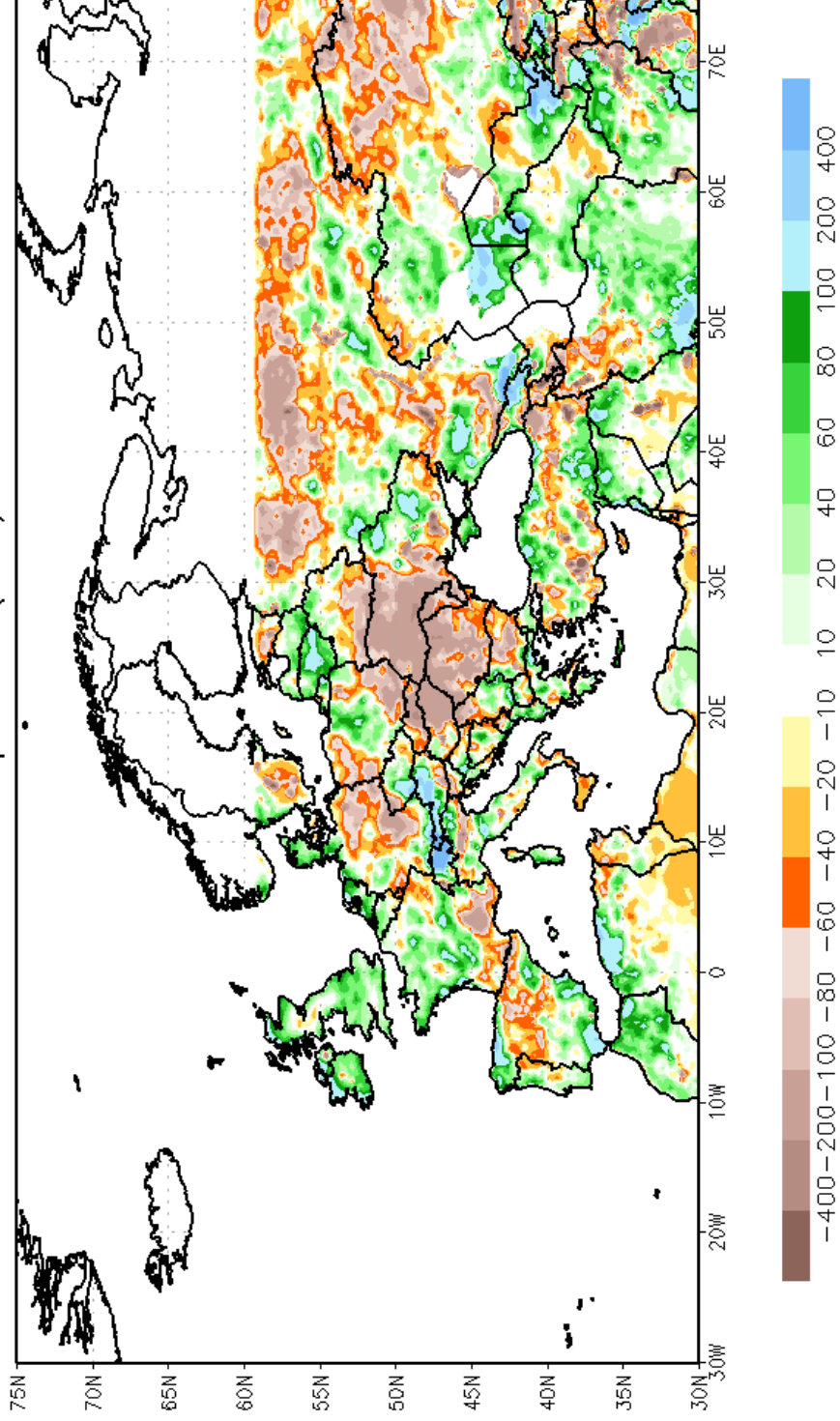
A ciklonok keletkezési helye különböző, s más-más útvonalon haladnak. Európában **Izland** és a **Genovai**-öböl térségében keletkezik a legtöbb mérsékeltövi ciklon. A ciklonpálya mentén a domborzat vagy a tengerek és a szárazföld közötti hőmérsékleti kontraszt egyaránt befolyásolja a ciklonok útvonalát, élettartamát.

Az éghajlatváltozás érzékelhető hatásai a Kárpát-medencében

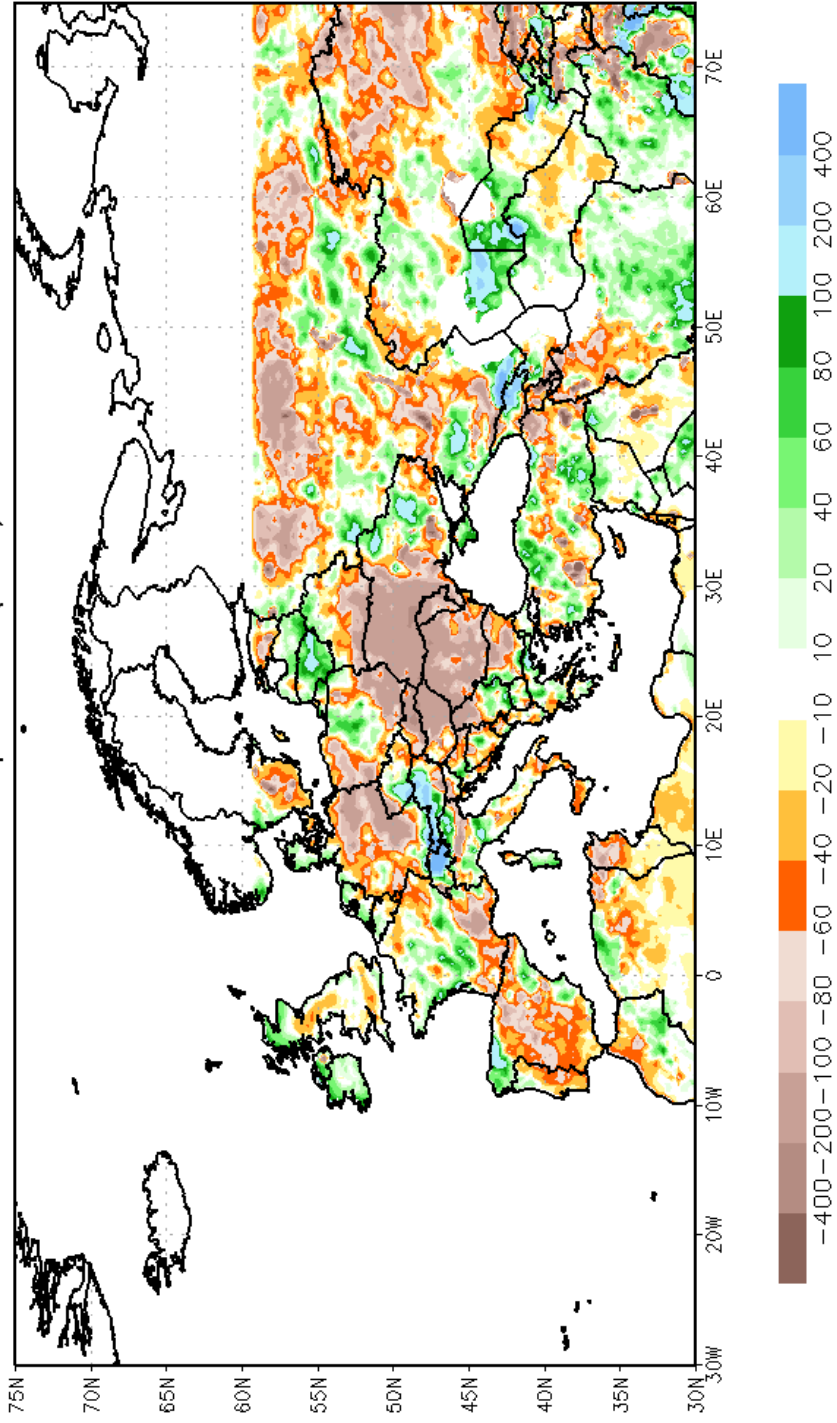
Last 270day (11NOV2021 – 07AUG2022)
Precip Anom(mm)

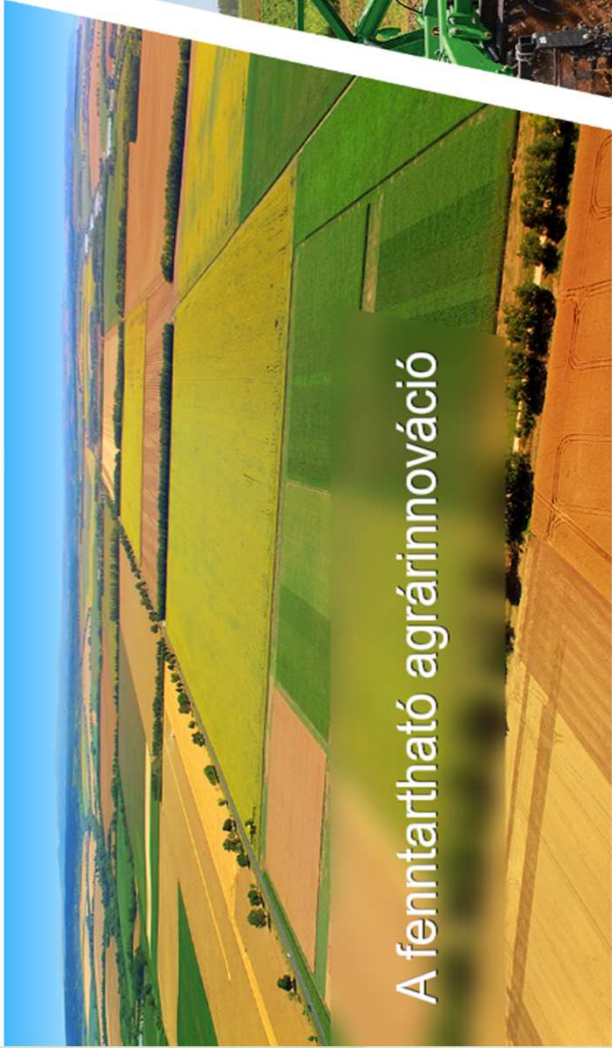


Last 180day (09FEB2022 - 07AUG2022)
Precip Anom(mm)



Last 120day (10APR2022 - 07AUG2022)
Precip Anom(mm)





A fenntartható agrárinnováció

https://pgr.hu



Mindent egy helyről
a KITE ZRT.-től a
DIGITÁLIS ÁTÁLLÁSHOZ

Kérjen személyre
szabott ajánlatot
szakértőnkől!

SZÉCHÉNYI 2020

Magyar Állami
Kisgazdasági
Földművelési
Minisztérium

EUROPEAN UNION
REKONSTRUKCIÓS
ALLOTTÁSOK

Jelenleg 579 állomás adatai állnak rendelkezésre
ebből 457 saját és 122 OVF



PrecMet bezár X

ÉK_DEBRECEN Historikus adatok Kereső Alaptérképek

Állomás adatok X

ÉK_DEBRECEN

21 °C Levegő-hőmérséklet <small>2022-8-16 5:40</small>	0.00 mm 24 órás csapadékösszeg <small>2022-8-16 5:58</small>
75 % Levegő-páratartalom <small>2022-8-16 5:40</small>	995 hPa Légnyomás <small>2022-8-16 5:40</small>
0 W/m2 Besugárzás <small>2022-8-16 5:40</small>	23 °C Talajhőmérséklet 5 cm <small>2022-8-16 5:40</small>
25 °C Talajhőmérséklet 15 cm <small>2022-8-16 5:40</small>	26 °C Talajhőmérséklet 25 cm <small>2022-8-16 5:40</small>
26 °C	25 °C

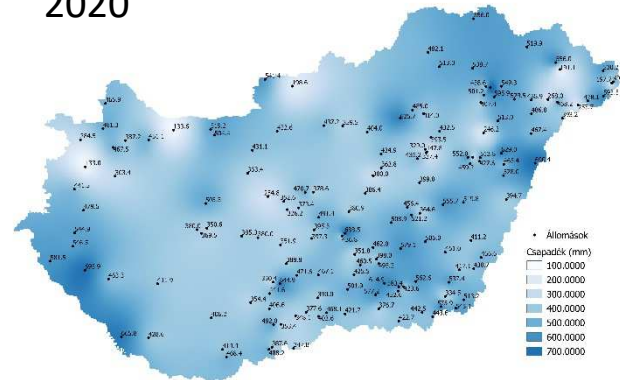
A KITE meteorológia állomások (PRECMET) mérései 2019-2021 (március-október)



2019



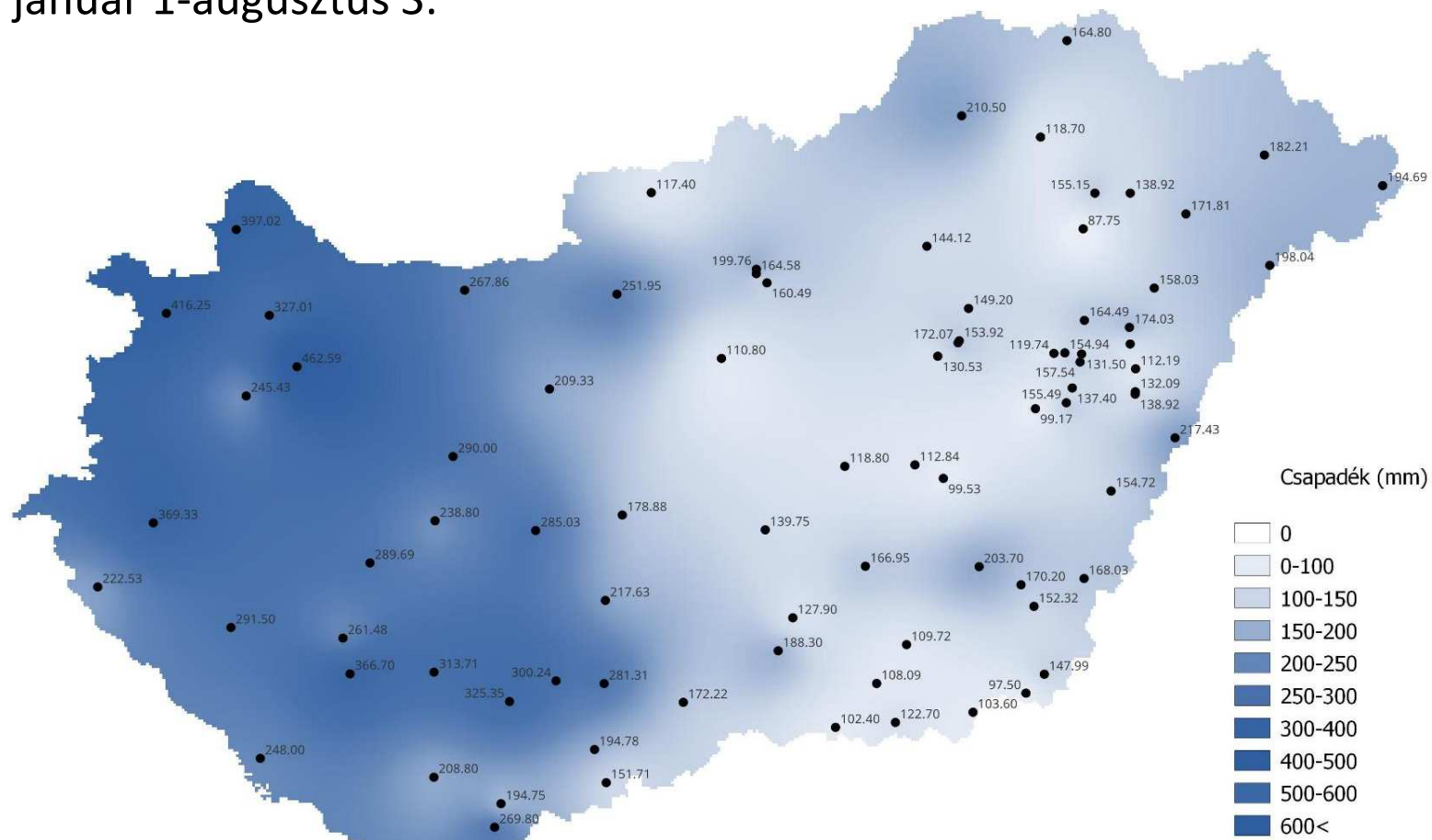
2020

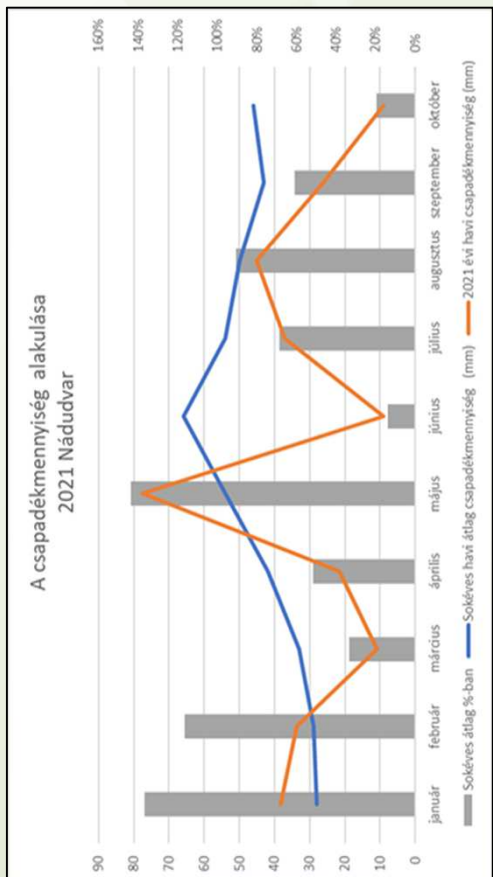
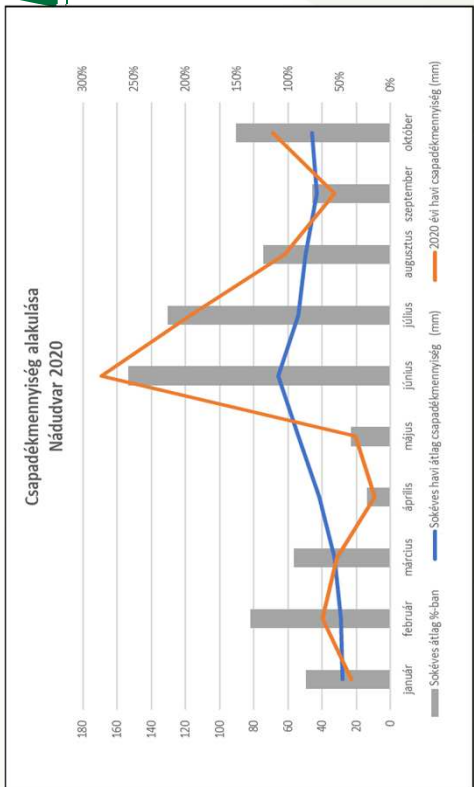
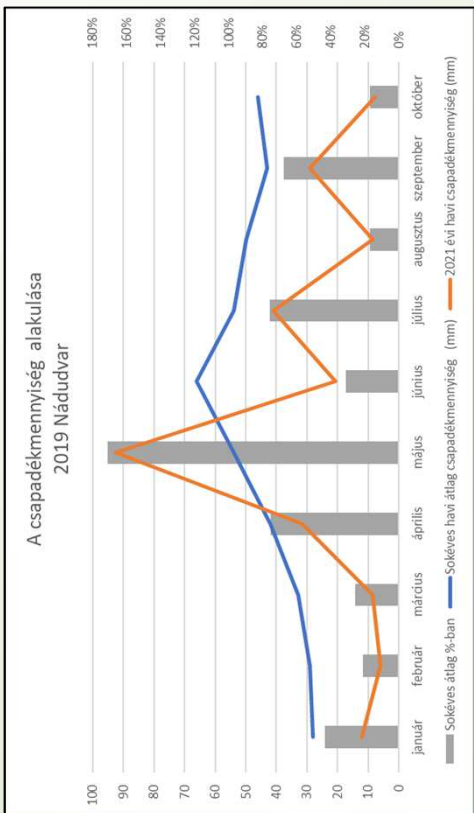


2021

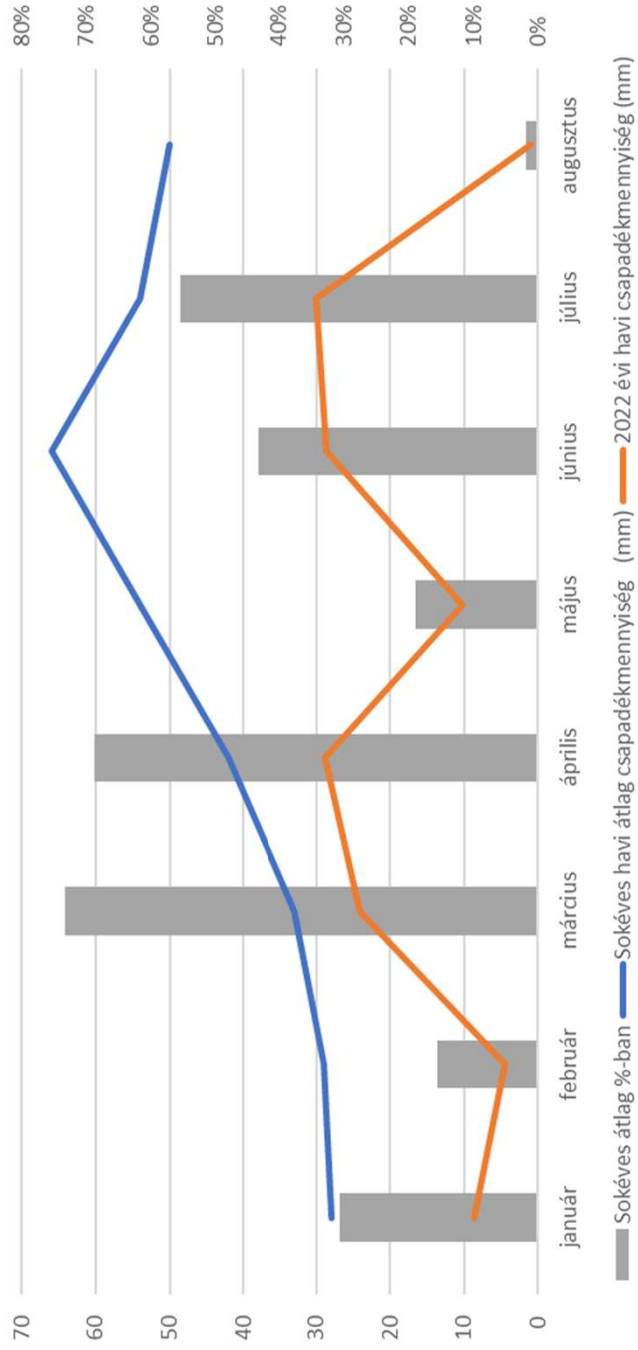


2022 január 1-augusztus 3.





A csapadékmennyiség alakulása 2022 Nádudvar





Nádudvar 16.9

Hónapok	Sokéves havi átlag csapadékmennyiség (mm)	2019 évi havi csapadékmennyiség (mm)	Sokéves átlag %-ban
január	28	12,18	44%
február	29	6,09	21%
március	33	8,42	26%
április	42	31,71	76%
május	54	92,4	171%
június	66	20,59	31%
július	54	40,94	76%
augusztus	50	8,43	17%
szeptember	43	29,02	67%
október	46	25,6	56%
november	48	46,8	98%
december	38	26	68%

Helyi éves csapadék (mm)	531	348,18	66%
--------------------------	------------	---------------	------------

Nádudvar 16.9

Hónapok	Sokéves havi átlag csapadékmennyiség (mm)	2020 évi havi csapadékmennyiség (mm)	Sokéves átlag %-ban
január	28	23,219	83%
február	29	39,711	137%
március	33	31,248	95%
április	42	9,548	23%
május	54	20,832	39%
június	66	169,043	256%
július	54	117,18	217%
augusztus	50	61,945	124%
szeptember	43	32,767	76%
október	46	69,223	150%
november	48	10,199	21%
december	38	39,2	103%

Helyi éves csapadék (mm)	531	624,115	118%
--------------------------	------------	----------------	-------------

Nádudvar 16.9

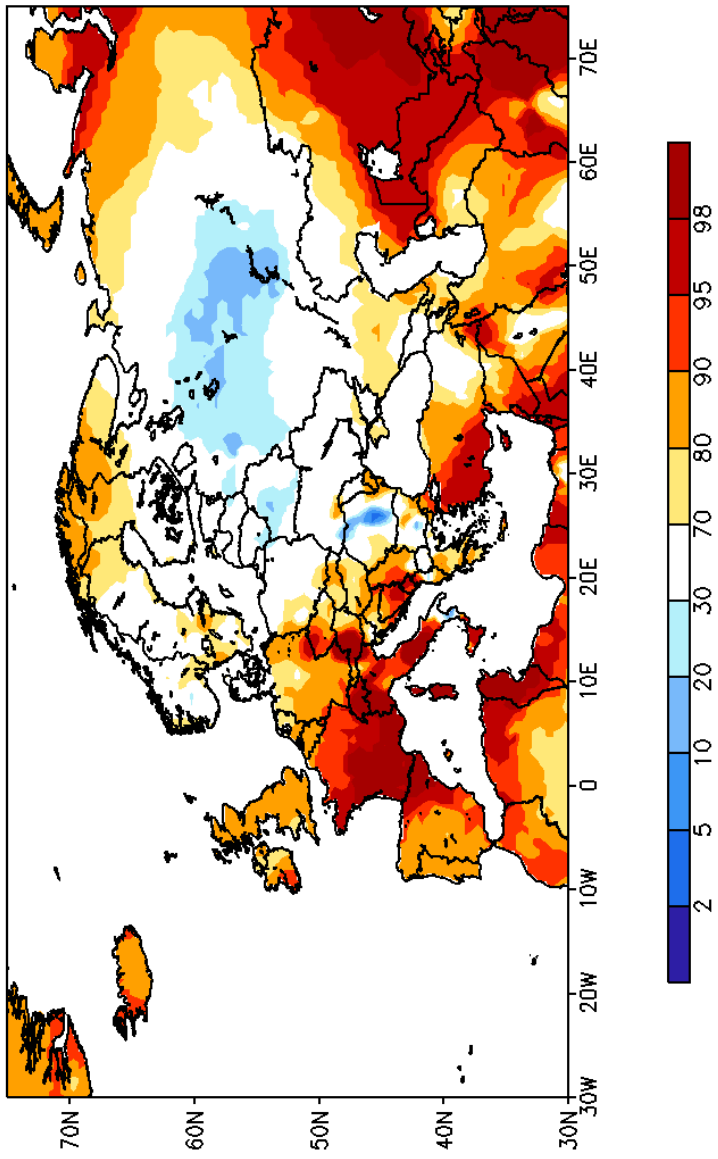
Hónapok	Sokéves havi átlag csapadékmennyiség (mm)	2021 évi havi csapadékmennyiség (mm)	Sokéves átlag %-ban
január	28	38,32	137%
február	29	33,80	117%
március	33	10,95	33%
április	42	21,66	52%
május	54	77,59	144%
június	66	9,04	14%
július	54	37,13	69%
augusztus	50	45,22	90%
szeptember	43	26,18	61%
október	46	9,04	20%
november	48	0,00	0%
december	38	0,00	0%

Helyi éves csapadék (mm)	531	308,924	58%
--------------------------	------------	----------------	------------

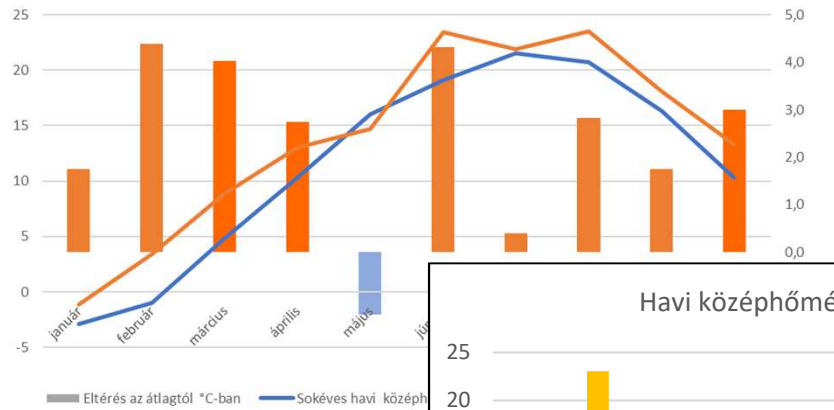
Nádudvar 16.9

Hónapok	Sokéves havi átlag csapadékmennyiség (mm)	2022 évi havi csapadékmennyiség (mm)	Sokéves átlag %-ban
január	28	8,60	31%
február	29	4,50	16%
március	33	24,20	73%
április	42	28,90	69%
május	54	10,24	19%
június	66	28,56	43%
július	54	29,99	56%
augusztus	50	0,95	2%
szeptember	43	0,00	0%
október	46	0,00	0%
november	48	0,00	0%
december	38	0,00	0%
Helyi éves csapadék (mm)	531	135,94	26%

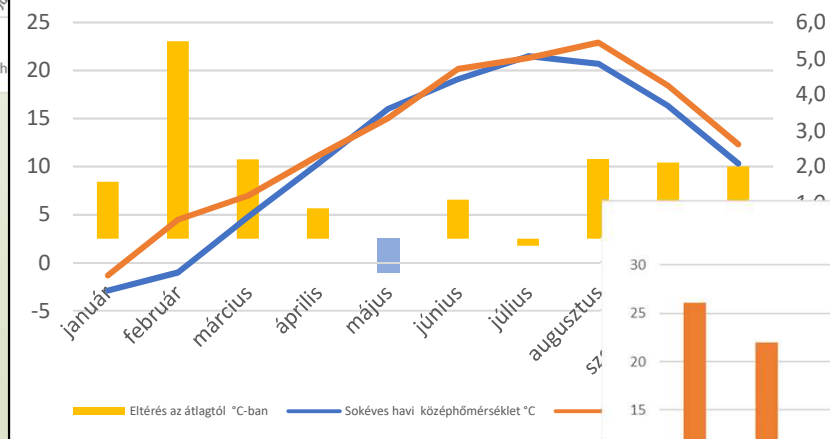
GHCN+CAMS Temperature Percentile
April 2022 – June 2022



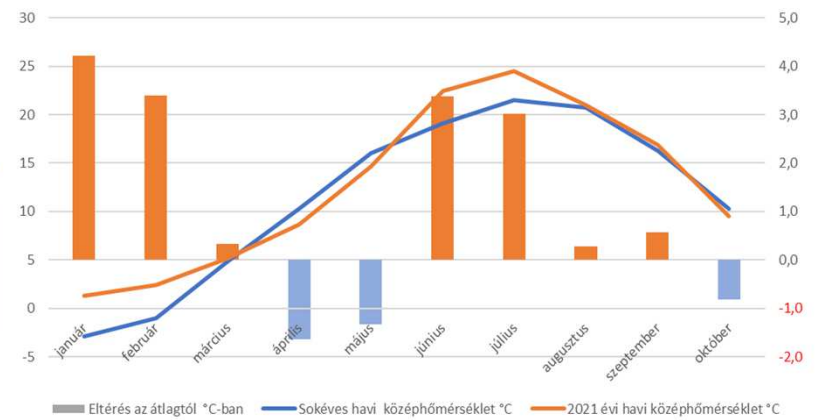
Havi középhőmérséklet 2019 Nádudvar

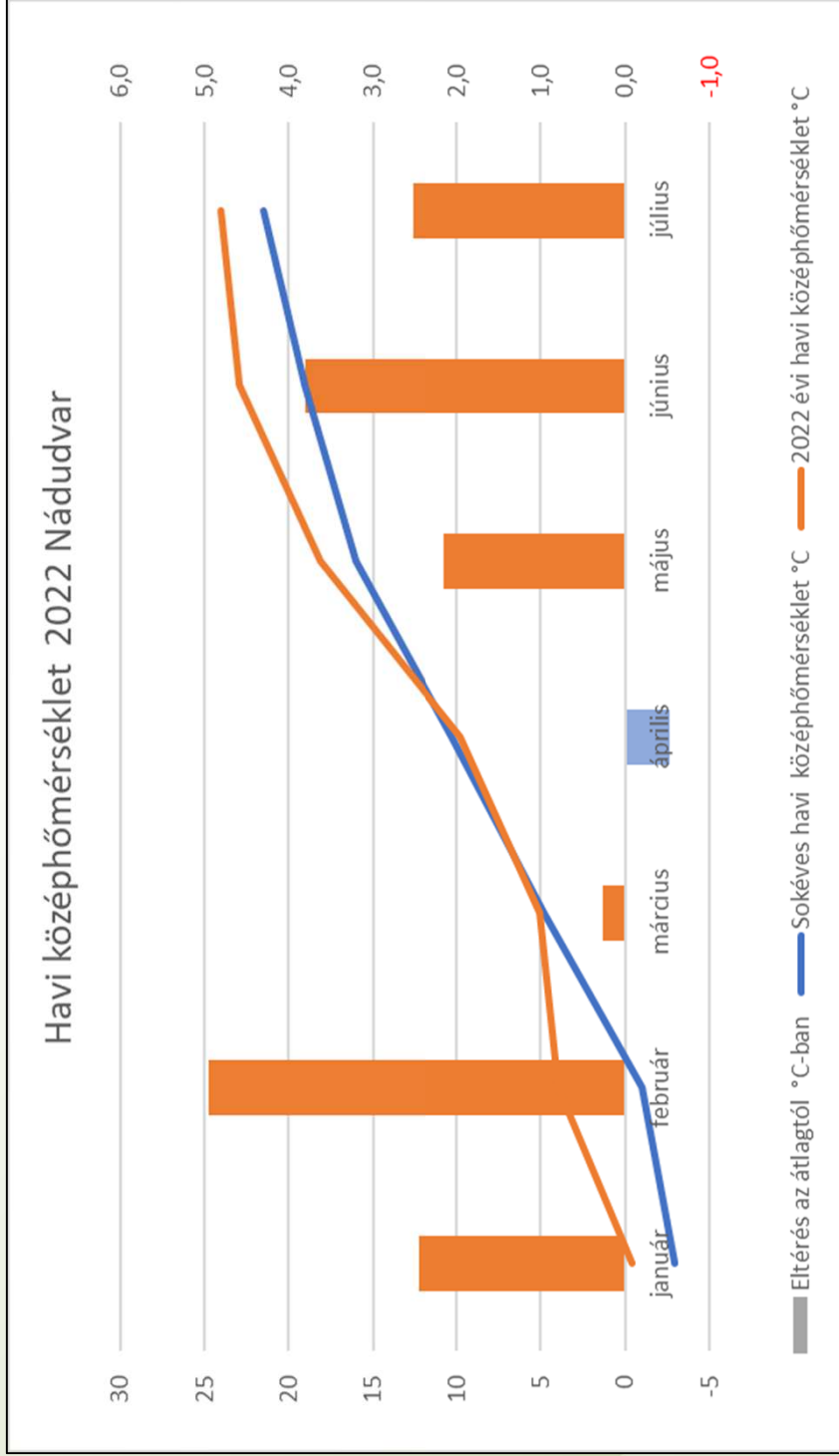


Havi középhőmérséklet 2020 Nádudvar



Havi középhőmérséklet 2021 Nádudvar







Hónapok	Sokéves havi középhőmérséklet °C	2019 évi havi középhőmérséklet °C	Eltérés az átlagtól °C-ban
január	-2,9	-1,15	1,7
február	-1	3,39	4,4
március	4,8	8,82	4,0
április	10,3	13,04	2,7
május	16	14,69	-1,3
június	19,1	23,42	4,3
július	21,5	21,90	0,4
augusztus	20,7	23,52	2,8
szeptember	16,3	18,05	1,7
október	10,3	13,31	3,0
november	4,3	9,20	4,9
december	-0,1	3,49	3,6

Évi középhőmérséklet	Sokéves átlag	2019 évi átlag	Eltérés az átlagtól
	9,94	12,64	2,70

Hónapok	Sokéves havi középhőmérséklet °C	2020 évi havi középhőmérséklet °C	Eltérés az átlagtól °C-ban
január	-2,9	-1,32	1,6
február	-1	4,48	5,5
március	4,8	7,00	2,2
április	10,3	11,14	0,8
május	16	15,05	-1,0
június	19,1	20,18	1,1
július	21,5	21,30	-0,2
augusztus	20,7	22,91	2,2
szeptember	16,3	18,41	2,1
október	10,3	12,30	2,0
november	4,3	5,02	0,7
december	-0,1	3,88	4,0

Évi középhőmérséklet	Sokéves átlag	2020 évi átlag	Eltérés az átlagtól
	9,94	11,70	1,75

Hónapok	Sokéves havi középhőmérséklet °C	2021 évi havi középhőmérséklet °C	Eltérés az átlagtól °C-ban
január	-2,9	1,32	4,2
február	-1	2,40	3,4
március	4,8	5,12	0,3
április	10,3	8,67	-1,6
május	16	14,68	-1,3
június	19,1	22,47	3,4
július	21,5	24,51	3,0
augusztus	20,7	20,97	0,3
szeptember	16,3	16,80	0,5
október	10,3	9,71	-0,6
november	4,3	4,96	0,7
december	-0,1	1,42	1,5

Évi középhőmérséklet	Sokéves átlag	2021 évi átlag	Eltérés az átlagtól
	9,94	11,09	1,14

Hónapok	Sokéves havi középhőmérséklet °C	2022 évi havi középhőmérséklet °C	Eltérés az átlagtól °C-ban
január	-2,9	-0,44	2,5
február	-1	3,95	5,0
március	4,8	5,07	0,3
április	10,3	9,77	-0,5
május	16	18,15	2,2
június	19,1	22,91	3,8
július	21,5	24,03	2,5
augusztus	20,7	#ZÉRÓOSZTÓ!	#ZÉRÓOSZTÓ!
szeptember	16,3	#ZÉRÓOSZTÓ!	#ZÉRÓOSZTÓ!
október	10,3	#ZÉRÓOSZTÓ!	#ZÉRÓOSZTÓ!
november	4,3	#ZÉRÓOSZTÓ!	#ZÉRÓOSZTÓ!
december	-0,1	#ZÉRÓOSZTÓ!	#ZÉRÓOSZTÓ!
Évi középhőmérséklet	Sokéves átlag	2022 évi átlag	Eltérés az átlagtól
	9,94	#ZÉRÓOSZTÓ!	#ZÉRÓOSZTÓ!

A 2022-es rendkívüli szárazság fizikai-meteorológiai háttere



Horváth Ákos, Horváth Ákos, Breuer Hajnalka meteorológus

https://www.met.hu/ismeret-tar/erdekessegek_tanulmanyok

Légkör fizika

- 1. A légköri nedvesség*
- 2. A légköri cirkuláció*
- 3. A felszín (tenger-szárazföld) szerepe*

Meteorológiai

- 1. A szárazság globális háttere*
- 2. Szárazság Európában*

A légköri nedvesség

Európában az aszály szempontjából ez azt jelenti, hogy **a forró szaharai eredetű levegő telítetlenné teszi a légkört**, így bár a nedvesség ott van a meleg levegőben, az nem tud kondenzálódni. A felhőtlen égből zavartalanul süt a nap, tovább növelve a felszínközeli levegő hőmérsékletét, a telítetlen levegő pedig gyorsan felszívja a növényzetből, majd a talajból, végül a tavakból is a nedvességet.

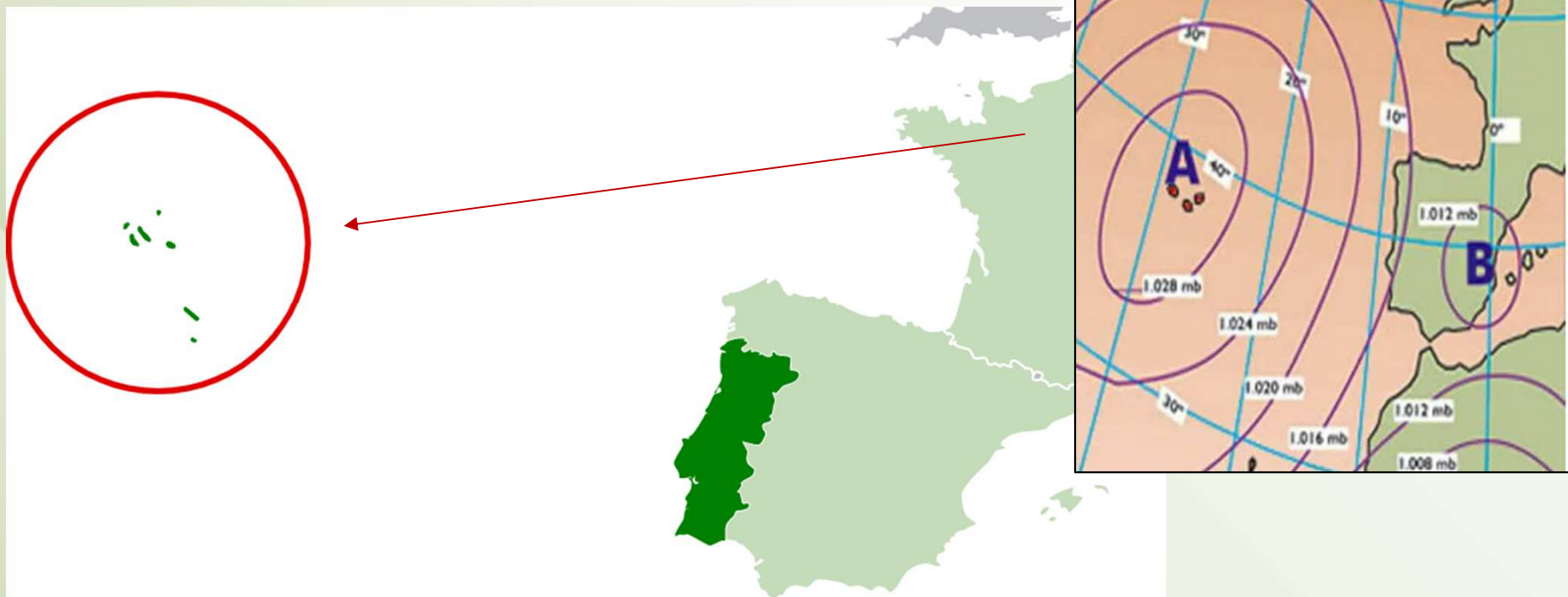
A légköri cirkuláció

A trópusok és a mérsékelt égöv között elhelyezkedő leszálló áramlású sivatagi öv markánsan elkülöníti a trópusi és a nyugati szelek áramlási rendszerét.

Az Atlanti-óceán középső, illetve keleti területei felől feljutó nedvesség annak függvénye, hogy a **Szahara nyugati oldalától az óceán fölé kinyúló anticiklon mennyire blokkolja a délről-északra tartó szubtrópusi, illetve a nyugati szelek övéből lenyúló ciklonokat.**

.

Kevés nedvesség esetén is kialakulnak ciklonok, de ezek elsősorban az észak-déli hőmérséklet különbségre (a baroklin instabilitásra) épülnek, így azok magasan északon maradnak, helyüket a felhőoszlató hatású ún. Azori-anticiklonok veszik át



A felszín (tenger-szárazföld) szerepe

A fentiekben említett atlanti-európai térség légnedvessége szempontjából a meleg, többet párologtató El Nino nedvesség adalékot, a hosszan tartó La Nina pedig nedvesség deficitet jelent. Természetesen mindez erősen függ az aktuális cirkulációs helyzettől.

2021 októberében kezdődött egy új La Nina ciklus

Meteorológiai okok

1. A szárazság globális háttere

A Csendes-óceán keleti partjainál erőteljes La Nina jelenség zajlik amely hatására az óceán keleti partjainál hatalmas területen hűvösebb a tengervíz a szokásosnál. **Ez globálisan párolgáshiányt jelent az egyenlítői régióban, emiatt a nyugati szelek övébe is kevesebb nedvesség jut fel.**

2. Szárazság Európában

2022-es év elején az Észak- és Nyugat-Európa felett elvonuló viharciklonok áramlási rendszere csak erősítette a Közép-Európa fölé is kiterjedő anticiklonokat, amelyek teljesen lezárták a trópusi nedvesség import nyugat-afrikai ágát.

Magyarország éghajlatának dinamikai vizsgálata és a numerikus modelleken alapuló regionális klíma-előrejelzések módszertanának megalapozása

Négy regionális klímamodell

ALADIN-Climate, REMO – OMSZ

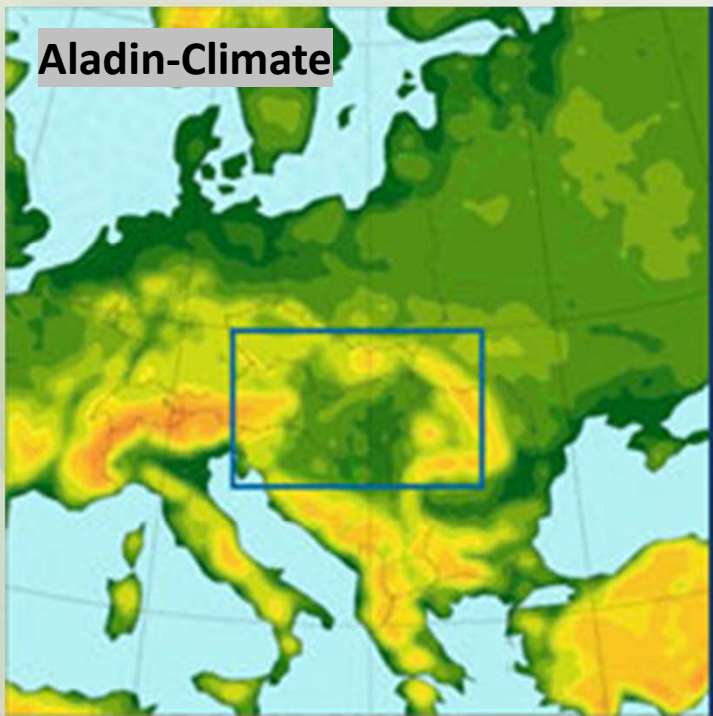
PRECIS, RegCM – ELTE Meteorológiai Tanszék

A modell-szimulációk felbontása

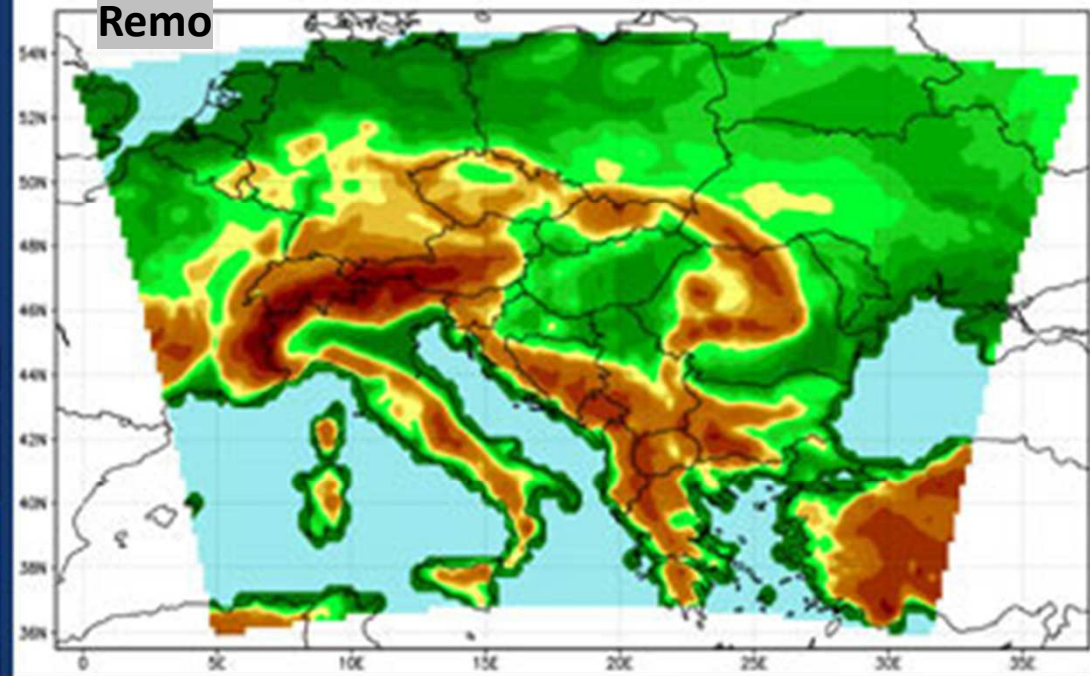
ALADIN: 25 km – 10 km

REMO: 25 km

Aladin-Climate



Remo



A klímaváltozás hatása Magyarország éghajlatára

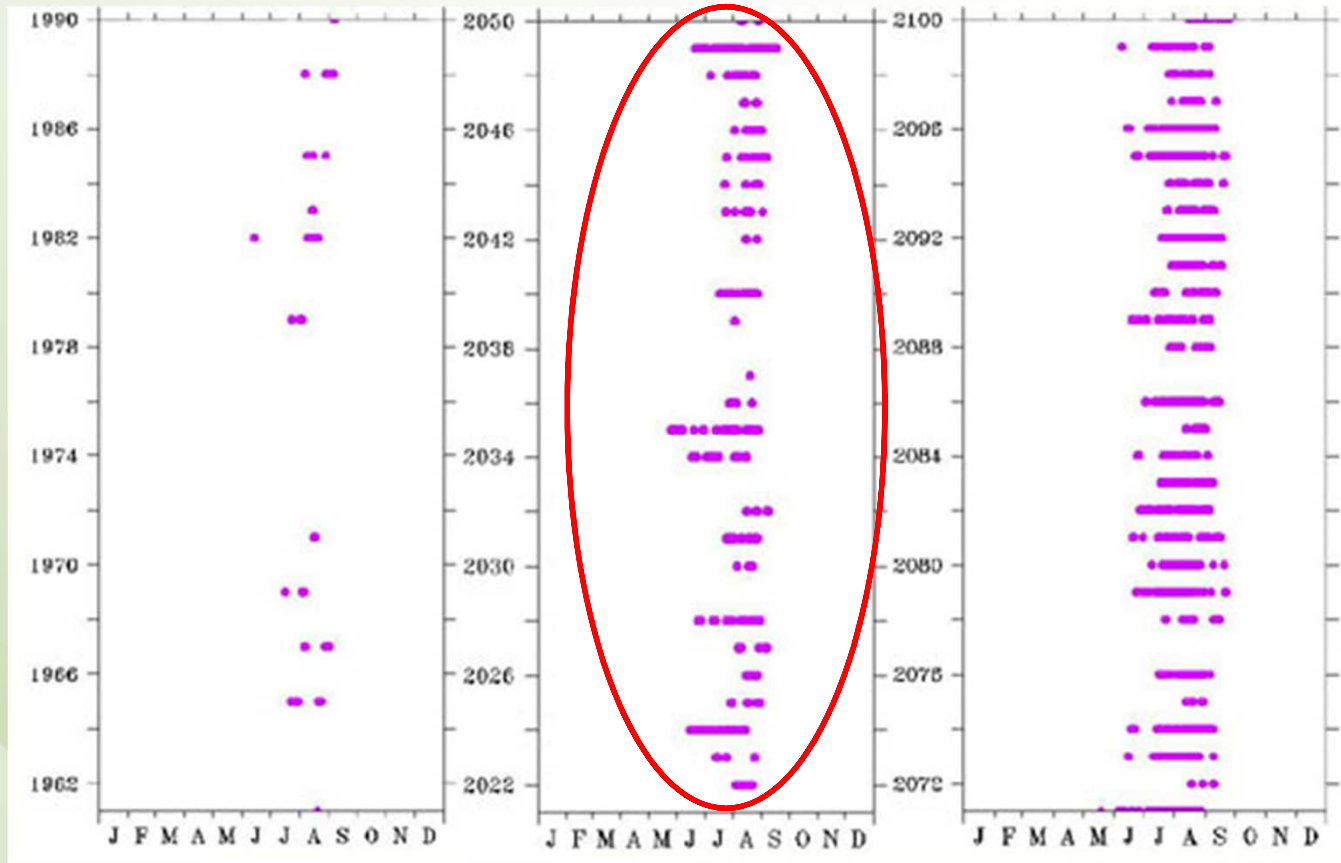


Klímaváltozás az ALADIN modell alapján 2021-2050 időszakokra.

Hőmérséklet

Folytatódik az átlaghőmérséklet növekedése (egyezés)

- 2021-2050: kisebb mértékű **(+1,5 °C)** a melegedés mértéke
- évszakos változás (eltérés) 2021-2050: **+1,4 – +2,6 °C**
- területi (egyezés) keleten/délen nagyobb mértékű melegedés



Az ország területének legalább 10%-án előforduló forró napok számának gyakorisága az ALADIN-Climate modell szerint a különböző időszakokban

Csapadék

Nagyobb eltérések

2021-2050

éves csapadékösszeg változatlan

nyár: csapadékátlag csökken (-5 - 10%)

tavasz/tél: teljesen eltérő eredmények (lehet növekedés és csökkenés is, +/- 10%)

ősz: növekedés

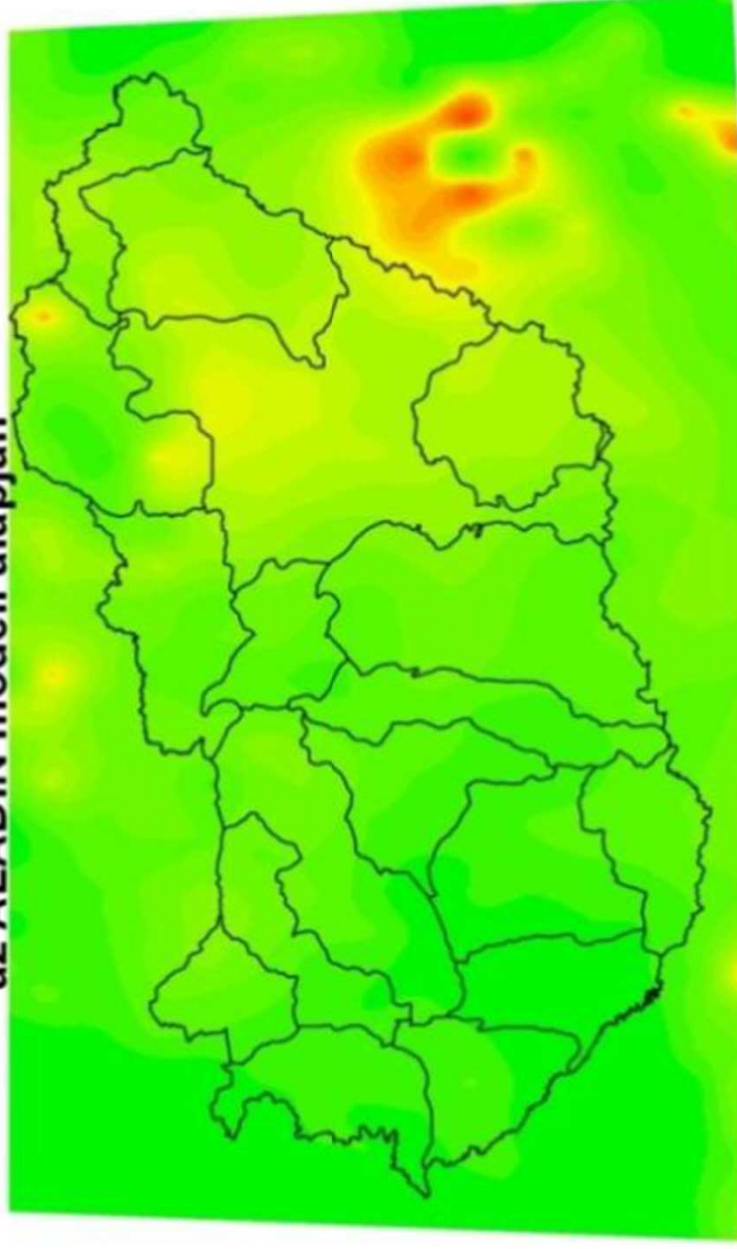
A modellből a rácsponti adatokból a hőmérséklet és csapadék mellett extrém értékek (**nyári KITE**
napok szám (SU): nap/év, fagyos napok száma (FD): nap/év, extrém csapadékú napok száma 30
mm feletti csapadék (RR30) nap/év), csapadékontenzitási index (SDII): mm/nap)) változását is
számítottuk a két modellezett időszakra (2021-2050 és 2071-2100) és évi átlagos

1. táblázat: A változások maximális és minimális értékei az 1961-1990 időszak átlagához viszonyítva Magyarországon a REMO és ALADIN modellek alapján

Paraméter	Változás mértéke az 1961-1990 időszak átlagához viszonyítva	
	2021-2050	2071-2100
Évi csapadék (mm/év)	(-40) – (46)	(-79) – (6)
Hőmérséklet (mm/év)	(1,6) – 2)	(3,2) – (3,7)
RR> 20 mm (nap/év)	(-0,4) – (1,9)	(-0,1) – (2)
RR> 30 mm (nap/év)	(0,3) – (1,6)	(0,5) – (1,8)
SDII (mm/nap)	(0) – (0,45)	(0,1) – (0,4)
SU (nap/év)	(16,7) – (34)	(34,7) – (60,5)
FD (nap/év)	(-28) - (-17)	(-30) - (-44,35)

Az évi csapadékmennyiség változása 2021-2050-ig az ALADIN modell alapján

KITE
szk.

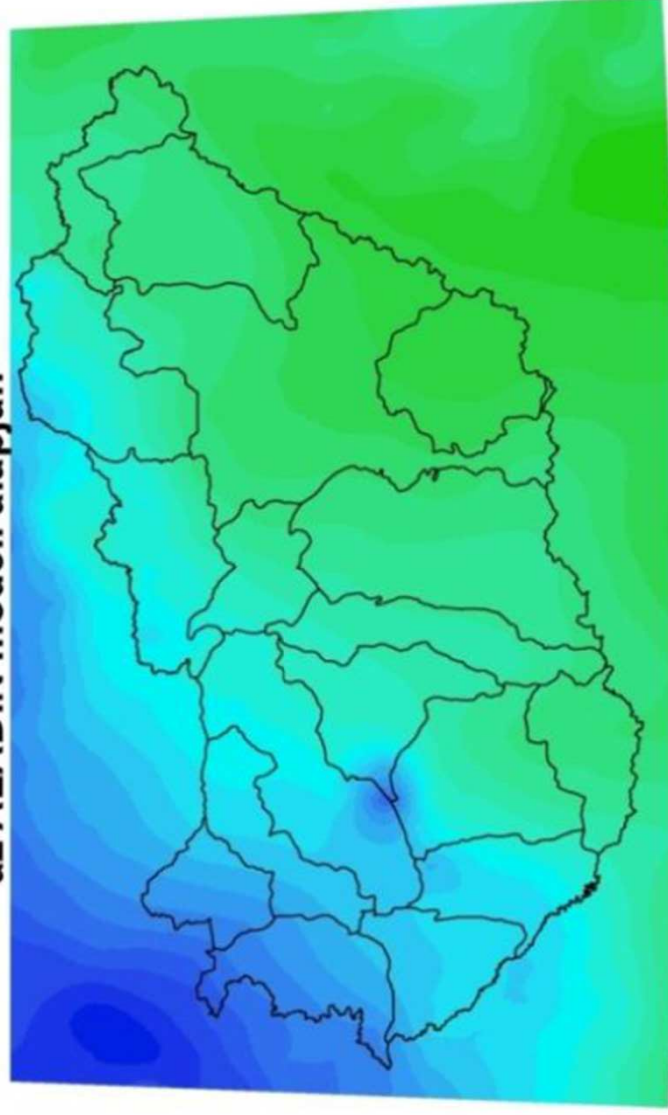


Csapadék változás (mm)



VI. Magyar Földrajzi Konferencia

**Az évi középhőmérséklet változása 2021-2050-ig
az ALADIN modell alapján**



Hőmérséklet változás(°C)



A klímaváltozás várható területi hatásai Magyarországon

Az évi középhőmérséklet változásánál az országon belüli különbség a kis méretű domborzat és a viszonylag kis méret miatt kicsi, ennek ellenére megfigyelhető egy fokozatos északnyugat- délkeleti irányú növekedés.

Az évi csapadékmennyiségben a 2021-2050 időszakig csak kisebb mértékű változások várhatóak a modell alapján, majd a változás mértéke növekedni fog és a térbeli különbségek is felerősödnek.

A Dunántúlon még inkább csapadéknövekedés jellemző, melynek mértéke DK-felé csökken, az Alföldön pedig már csökkenő csapadék jellemző. A változásnál a jellegzetes térbeli mintázat itt is megfigyelhető, az extrém csapadékú napok számának növekedése nyugaton a legnagyobb és kelet felé csökken, a legkisebb növekedés az alföldi területeken várható

A klímaváltozással összefüggő környezeti kockázatok várható változása az Alföldön

Az Alföldön a klímaváltozással összefüggő legfontosabb várható környezeti kockázatok:

- Aszály gyakoriságának és súlyosságának változása
- Szélerózió intenzitásának változása
- Belvízelöntés gyakoriságának és súlyosságának változása
- Ezek következtében romló mezőgazdasági termelés biztonsága

Az aszályossági indexeket (az USA-ban Palmer-index a legismertebb, közép Európában a Palfai Drought Index (PaDI)) eredetileg egyes időszakok, évek aszályosságának jellemzésére fejlesztették ki, jelen esetben viszont a 30 éves periódusok átlagos aszályossági értékét mutatja.

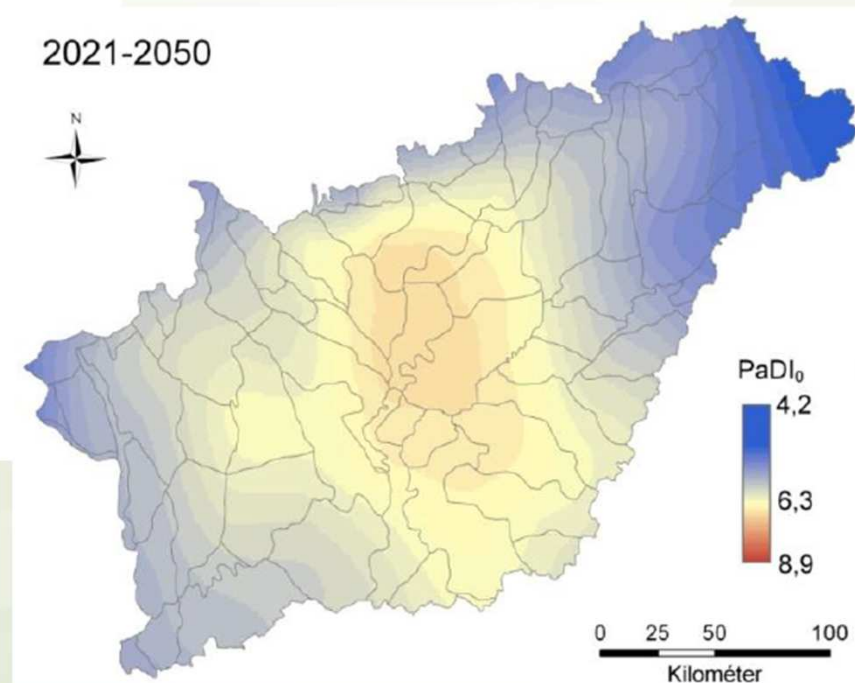
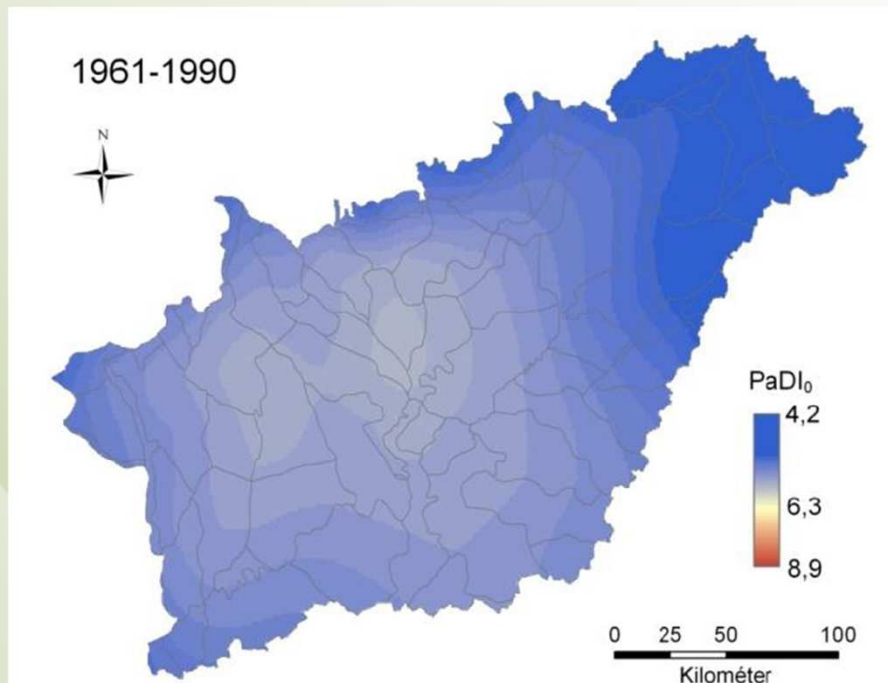
Az **1960-1990 közötti időszakban** a PaDI0 index értéke a **30 év átlagára 3,5-5,3** között változott az ország területén. A legmagasabb értékek, vagyis a legnagyobb fokú aszályhajlam az Alföldön jellemző. A legalacsonyabb értékek az ország Ny-i részén jellemzőek.

A **2021-2050 időszakra a modell** (Aladin) szerint az index értékei növekednek, így **3,9-6,5** között változnak. A legnagyobb mértékű változást és így a legnagyobb index értékeket az ország DK-i részén jelzi a modell.

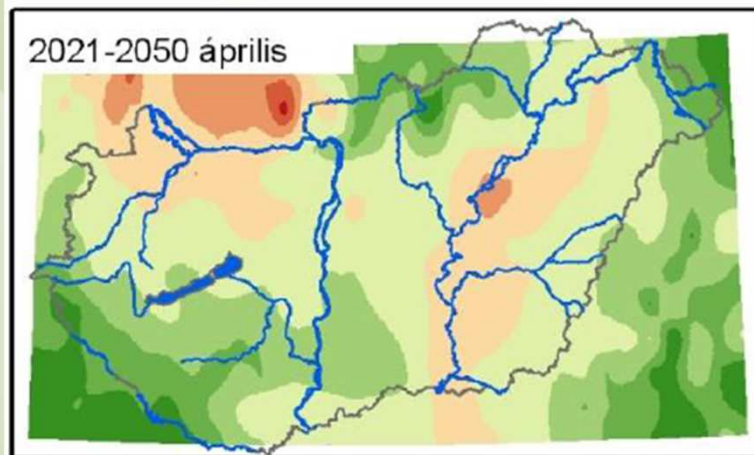
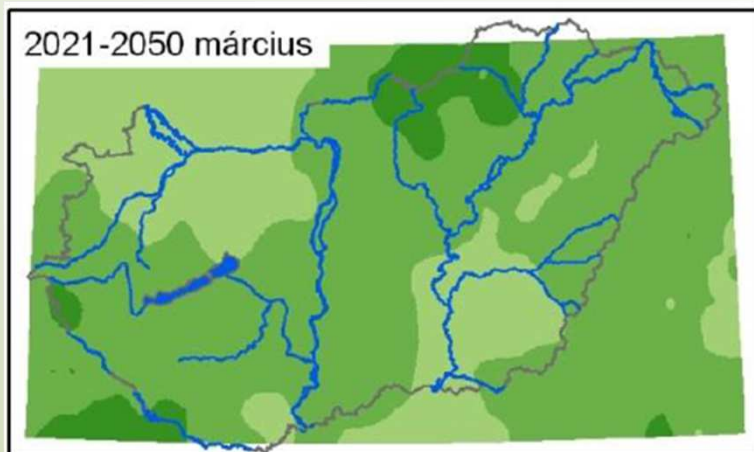
A Palfai Drought Index (PaDI) féle aszályindex kategóriák

PaDI, °C/100 mm	Minősítés
< 4	aszálymentes év
4 – 6	enyhe aszály
6 – 8	mérsékelt aszály
8 – 10	közepes erősségű aszály
10 – 15	súlyos aszály
15 – 30	nagyon súlyos aszály
> 30	extrém erősségű aszály

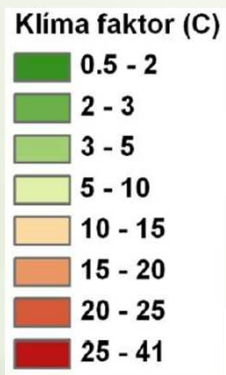
A Palfai Drought Index (PaDI) féle aszályindex változása



Az aszályhajlam növekedésével nőni fog a szélerózió mértéke is



2021-2050 időszakban 1,7-3,6 között változik a szélerózió mértékének a meghatározására szolgáló klímafaktor az Alföld területén az Aladin modell szerint



Köszönöm a figyelmet!