

42. Meteorológiai Tudományos Napok
2016. november 24-25. Budapest

Szélsőséges meteorológiai események alakulása a jövőben



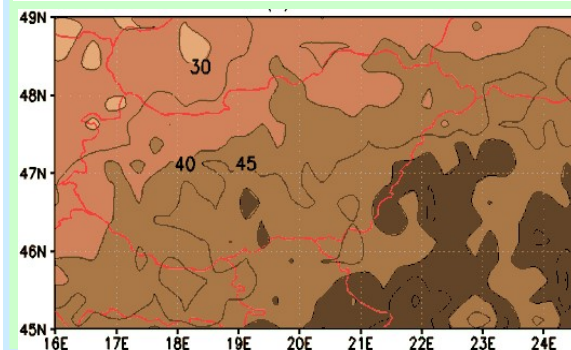
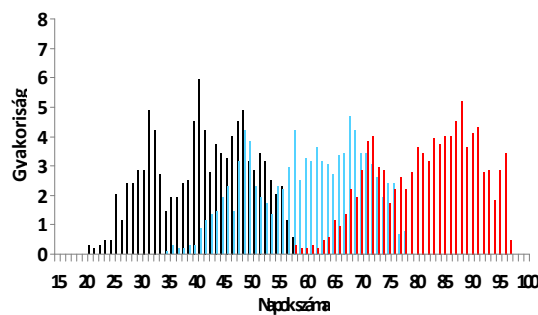
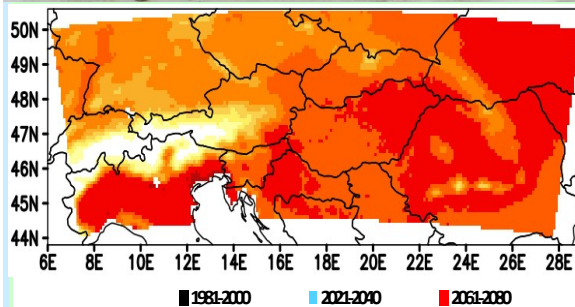
**Bartholy Judit,
Pongrácz Rita**



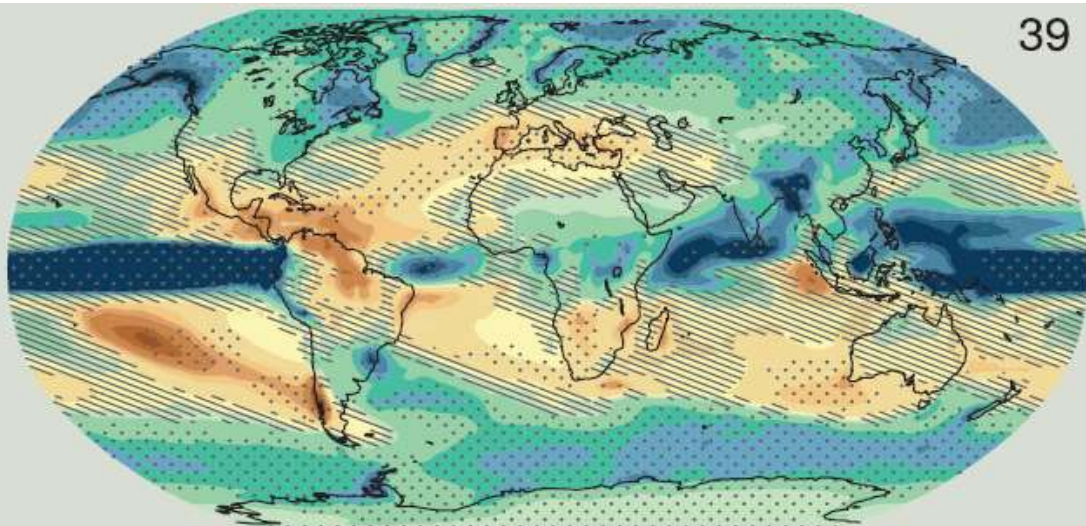
**Eötvös Loránd Tudományegyetem
Meteorológiai Tanszék, Budapest**

Vázlat

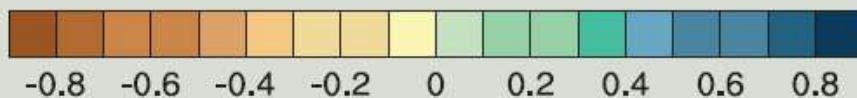
- Globális tendenciák
- Kárpát-medencére végzett vizsgálatok:
 - SRES scenáriók figyelembe vételével kapott eredmények
 - RCP4.5 és RCP8.5 scenáriók figyelembe vételével kapott eredmények
- Összefoglalás



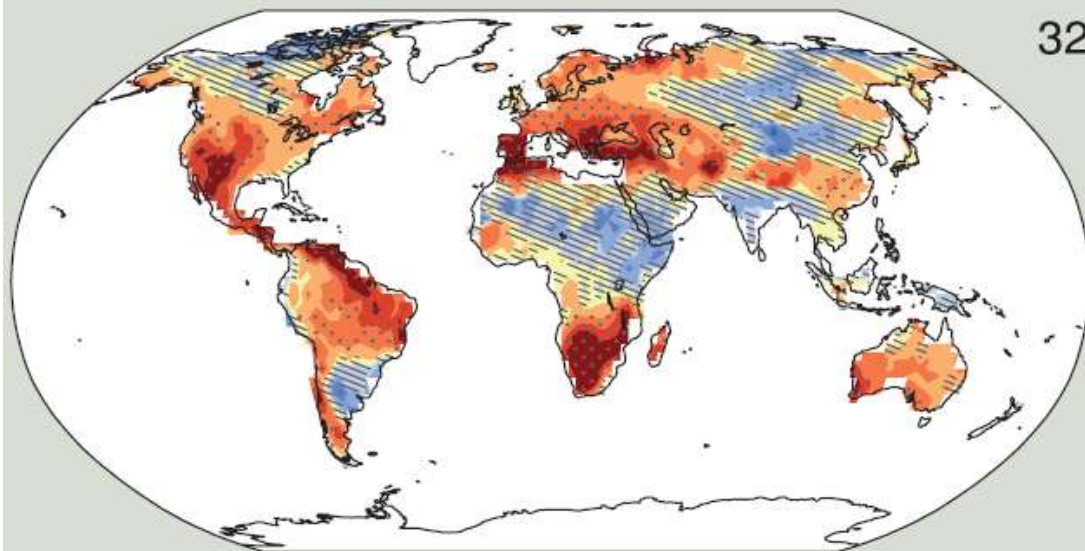
39



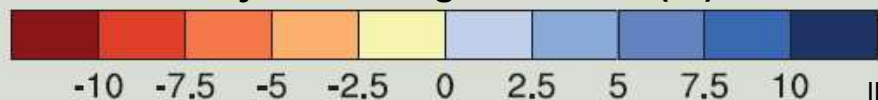
Csapadék változás (mm/nap)



32



Talajnedvesség változása (%)



IPCC, 2013

A hidrológiai ciklus elemeiben várható változás mértéke

2081-2100 vs. 1986-2005

RCP8.5 szcenárió

Csapadékváltozás:

- nagyobb növekedés ($> +250$ mm/év):
trópusi óceán
- nagyobb csökkenés (< -130 mm/év):
Mediterrán térség,
szubtrópusi óceáni medencék
keleti része

Talajnedvesség-változás:

- jelentős csökkenés ($< -10\%$):
Mediterrán térség,
É- és Közép-Amerika, D-Afrika
- növekedés ($> +7\%$):
Kanada ÉK-i része

A hőmérsékleti extrémumok és a talajnedvességi viszonyok kapcsolata:

A meleg szélsőségek mértéke több mint 60%-ban a talajnedvességi hiánnyal van összefüggésben. (Orlowsky & Seneviratne, 2011)

Talajnedvesség jelentős hiánya

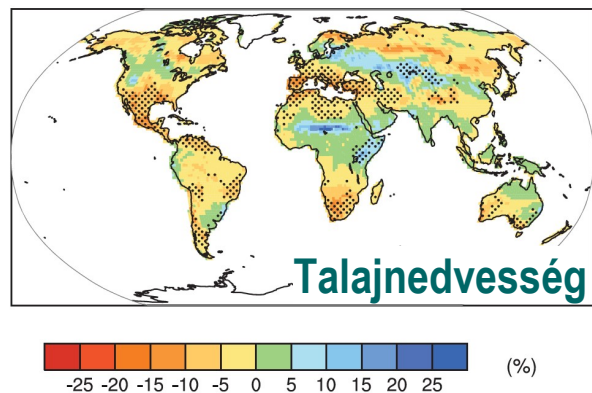
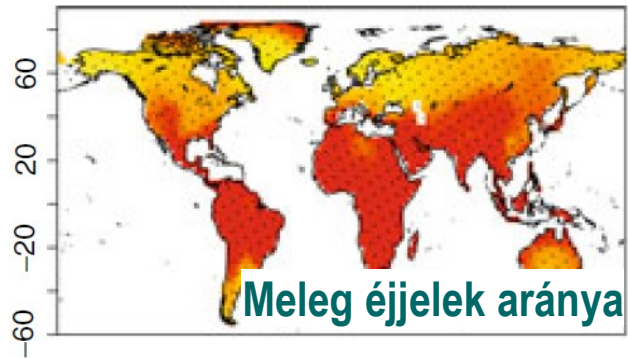
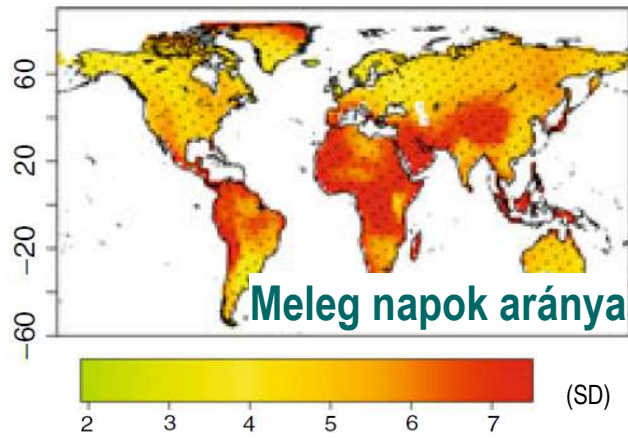


Kimagaslóan nagy meleg szélsőségek

Előrejelzett változások (2081–2099):

⇒ Világszerte jelentős növekedés várható a szélsőségesen meleg időszakok gyakoriságában

⇒ Talajnedvesség csökkenése várható számos térségben



Az időjárási és éghajlati szélsőségek hatása függ:



⇒ a szélsőség
jellegétől és
mértékétől
(2013. március 15.)



⇒ a térség
sérülékenységtől
(2013. Szentendre)



⇒ a térség
kitettségtől
(Budapest
2006. augusztus 20.)



A SZÉLSŐSÉGEK GYAKORISÁG NÖVEKEDÉSE VÁRHATÓ KÖZÉP-EURÓPÁBAN

GCM-becslések a XXI. századra (B1, A1B, A2):

több meleg nap

Jelenleg **20 évente** előforduló
szélsőséges napi maximumok
jövőbeli előfordulási gyakorisága:

2-10 évente (2046-2065)

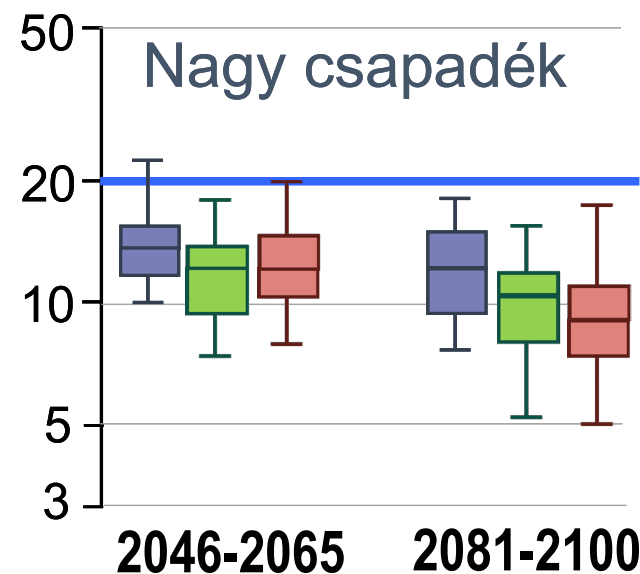
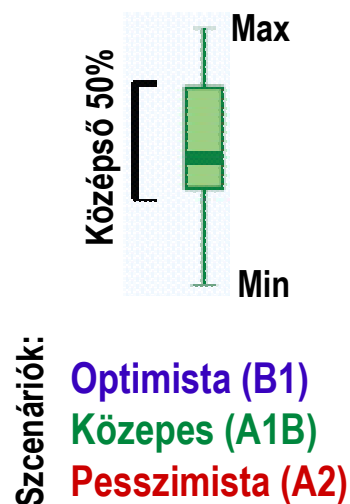
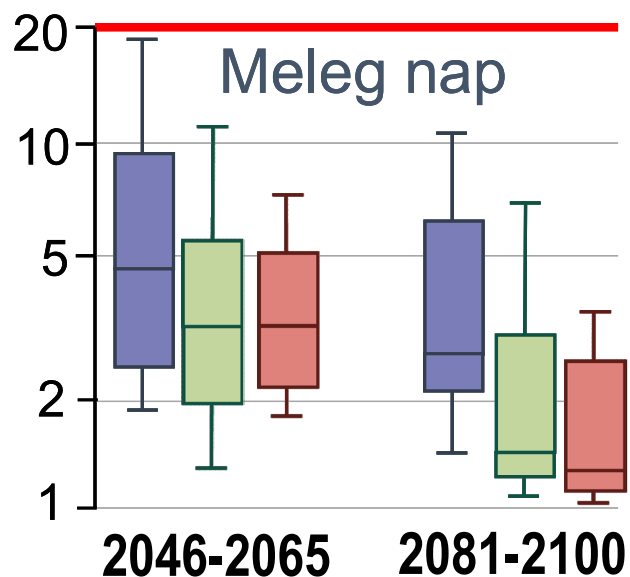
1-6 évente (2081-2100)

több nagy csapadékú nap

A jelenleg **20 évben** egyszer előforduló
szélsőségesen nagy napi csapadékok
jövőbeli előfordulási gyakorisága:

10-15 évente (2046-2065)

8-16 évente (2081-2100)

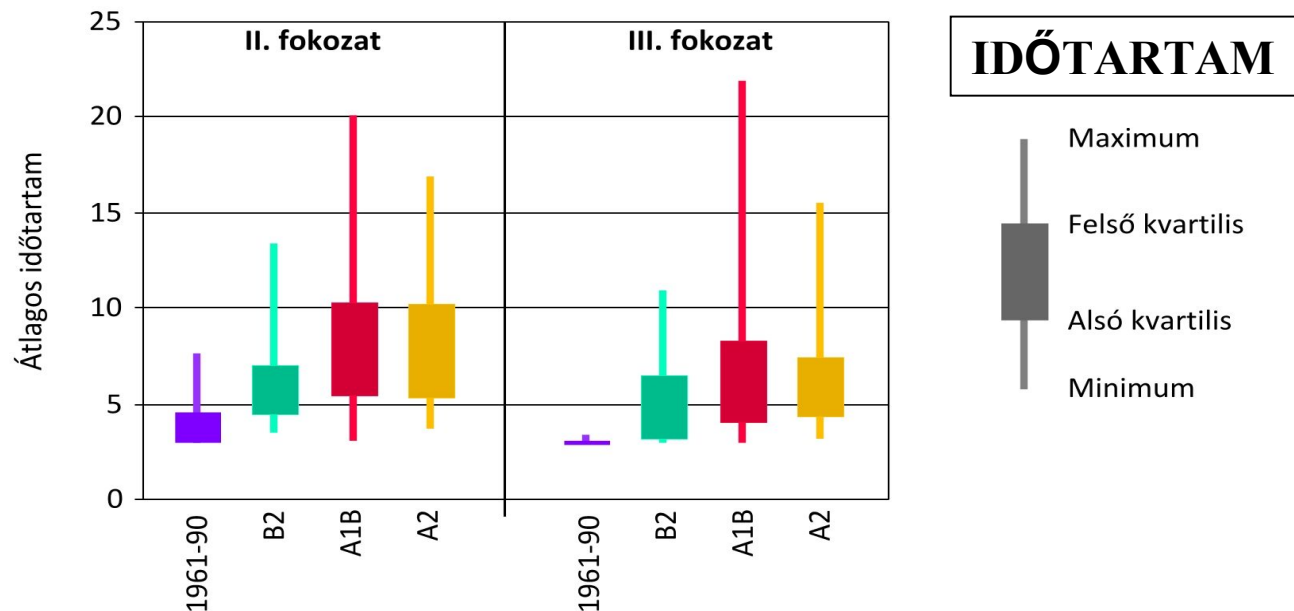
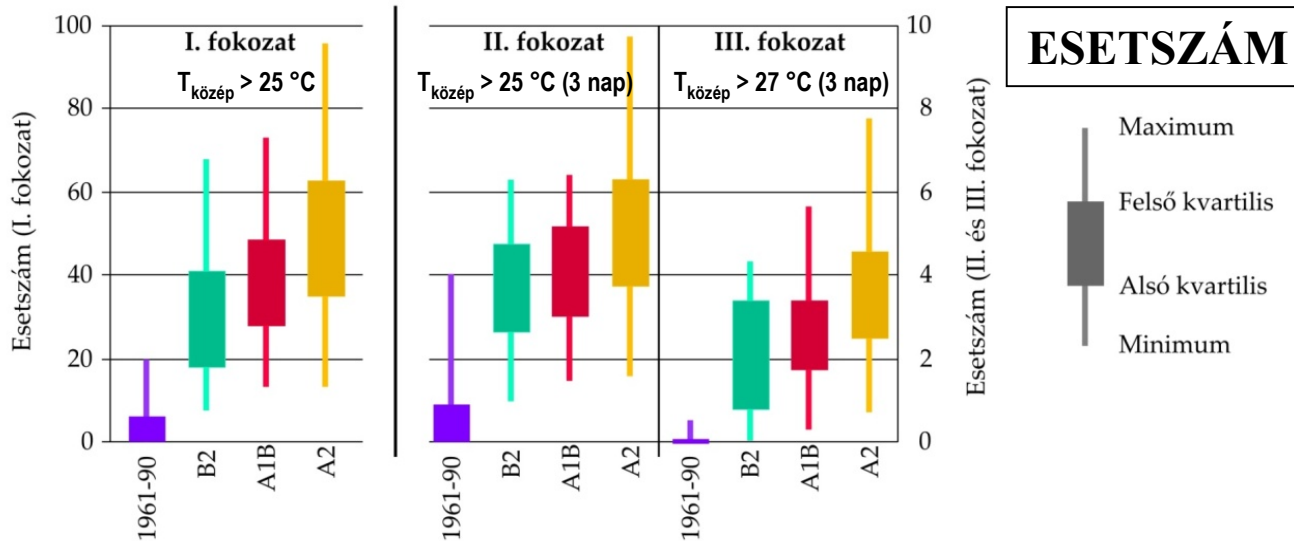


SRES forgatókönyvek alapján végzett regionális elemzések eredményei:

**-- Hőmérsékleti extrémumok
(PRECIS-szimulációk: B2, A1B, A2)**

**-- Csapadék extrémumok:
szárazság, nagycsapadékok
(ENSEMBLES szimulációk: A1B)**

A hőségriasztások számának (fent) és időtartamának (lent) várható változása Magyarországon, 2071-2100 (B2, A1B, A2 scenárió esetén, PRECIS, Referencia időszak: 1961-1990)

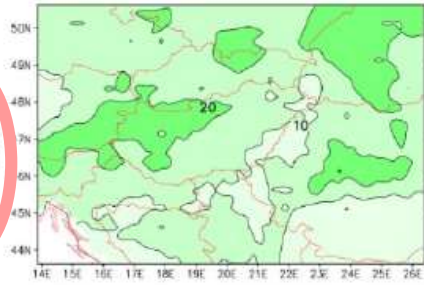


A XXI. század végére
 - a különböző fokozatú hőségriasztások gyakorisága akár **nyolc-tíz**szeresére nőhet

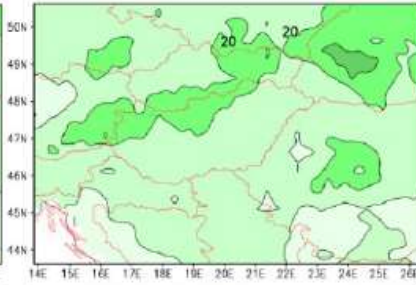
- a hőségriasztások átlagos éves időtartama akár **kétszeresére is meghosszabbodhat** a referencia időszakhoz képest

TÉL

R90p



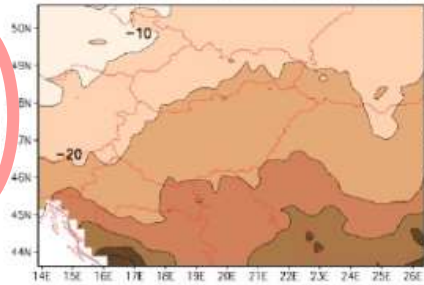
R95p



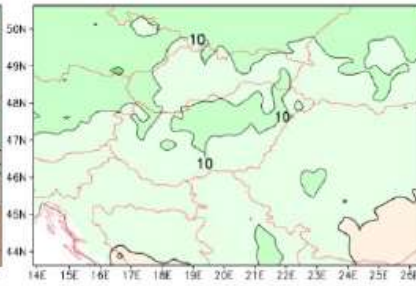
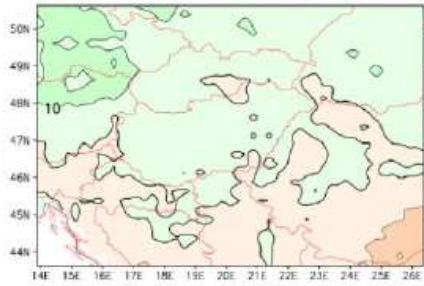
TAVASZ



NYÁR



ŐSZ



A napi csapadékösszeg évszakonkénti 90. és 95. percentiliseinek várható változása 2071–2100-ra

(Referencia időszak: 1961-1990)

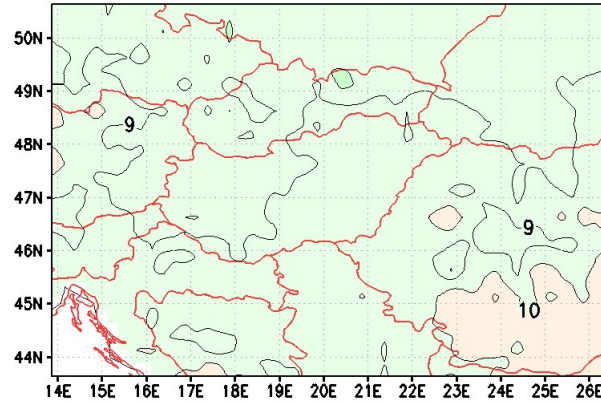
11 szimuláció eredménye alapján
A1B scenárió

**Nagy csapadékok
téli növekedése és
nyári csökkenése
valószínűsíthető**

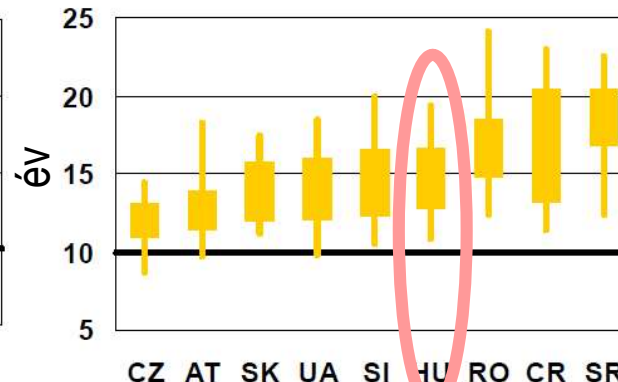
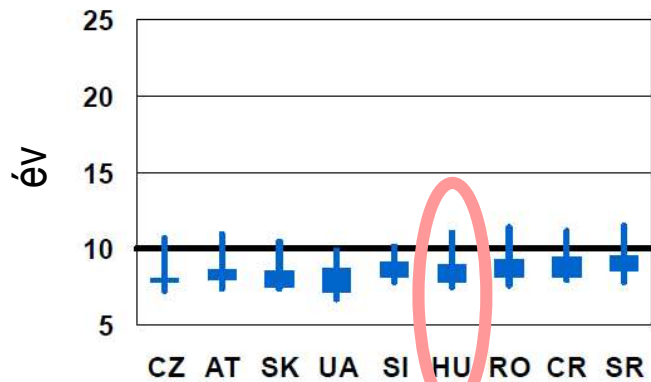
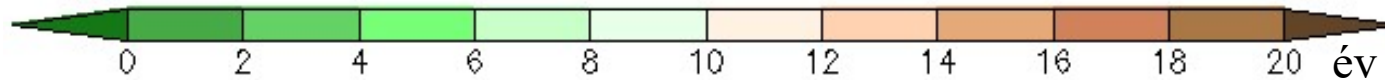
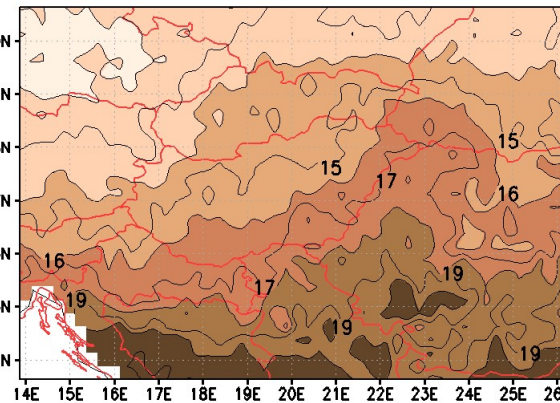
Tízévente előforduló napi csapadékösszeg várható visszatérési ideje 2071–2100-ra (Referencia időszak : 1961-1990)

11 szimuláció eredménye alapján

Tél



Nyár



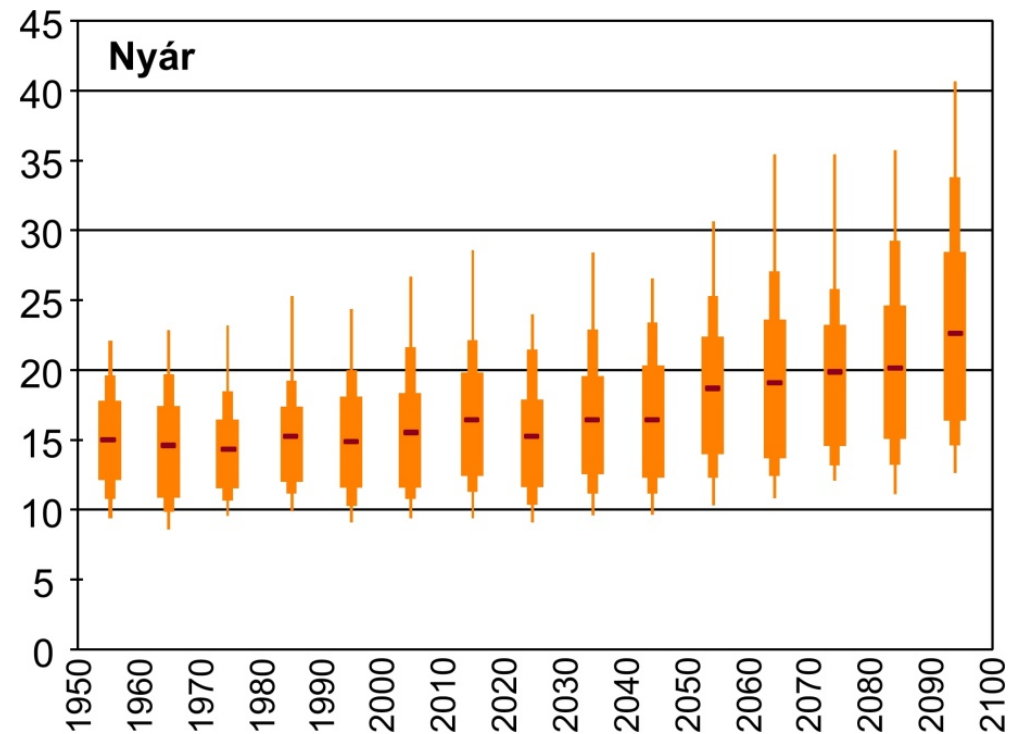
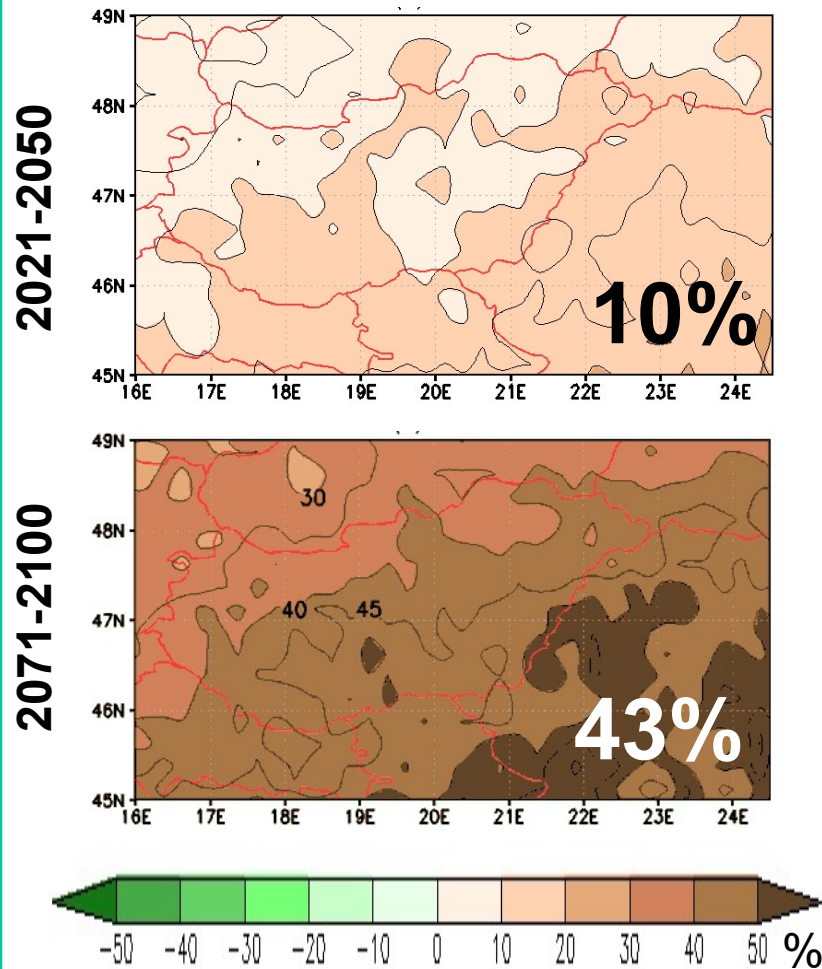
CZ: Csehország
AT: Ausztria
SK: Szlovákia
UA: Ukrajna
SI: Szlovénia
HU: Magyarország
RO: Románia
CR: Horvátország
SR: Szerbia

Jelentős nyári növekedés

Száraz időszakok maximális hosszának nyárra várható változásai

11 RCM-szimuláció eredménye alapján

Referencia időszak: 1961-1990



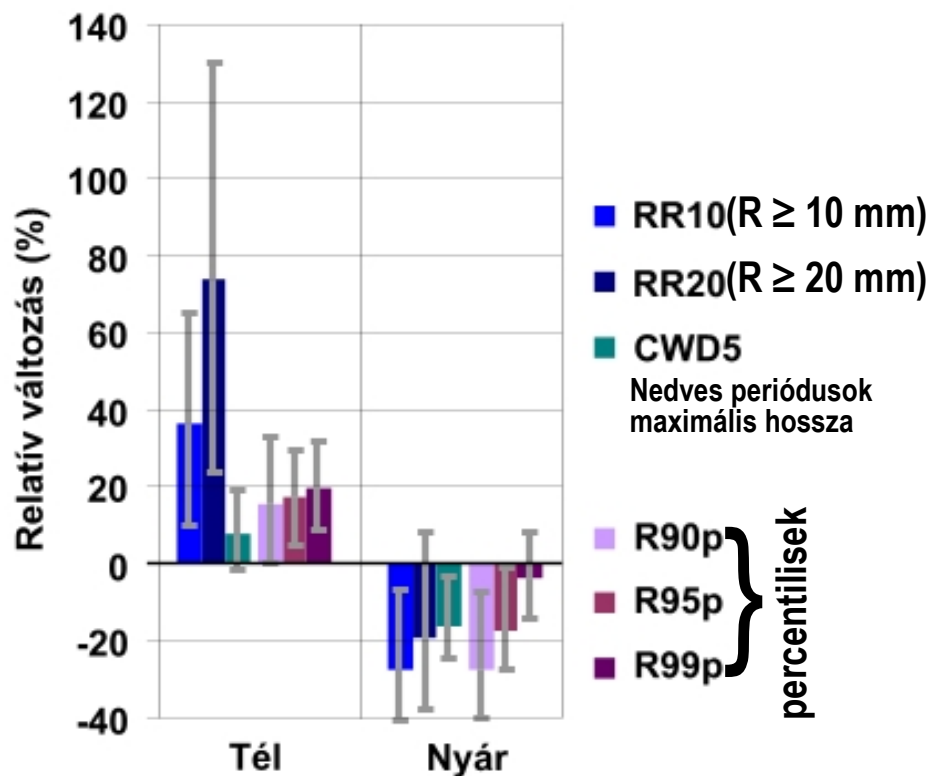
Átlagos növekedési trend: 5,1 nap/évszázad

Maximális növekedési trend: 11,7 nap/évszázad

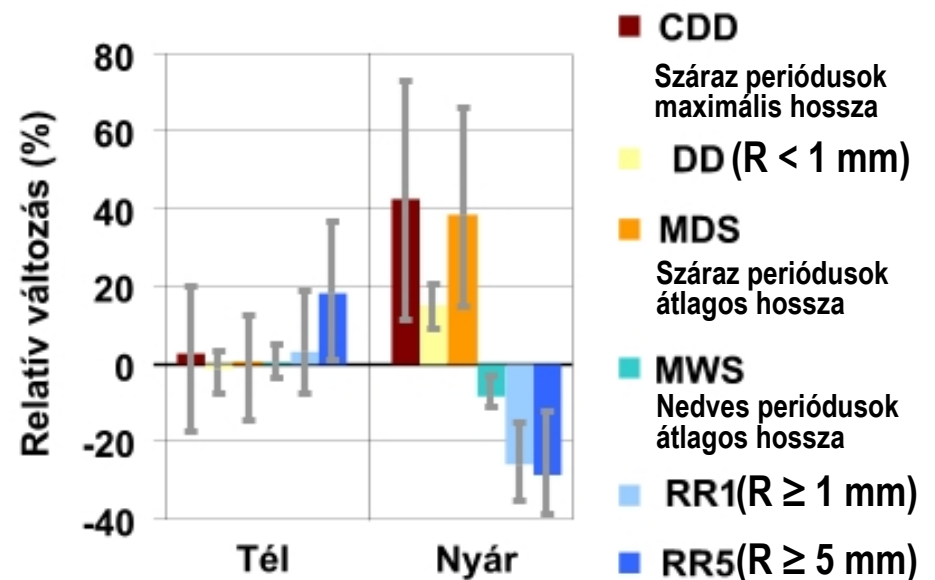
Csapadékindexek várható változása 2071–2100-ra (Referencia időszak : 1971-2000)

11 szimuláció eredménye alapján, A1B scenárió figyelembe vételével

Nagycsapadékokkal
kapcsolatos indexek



Szárazsággal, illetve
kis csapadékokkal
kapcsolatos indexek



Nagycsapadékok: télen növekedés, nyáron csökkenés
Kis csapadékok: nyáron csökkenés
Szárazság: nyáron növekedés

RCP4.5 és RCP8.5 forgatókönyvek figyelembe vételével végzett regionális elemzések eredményei

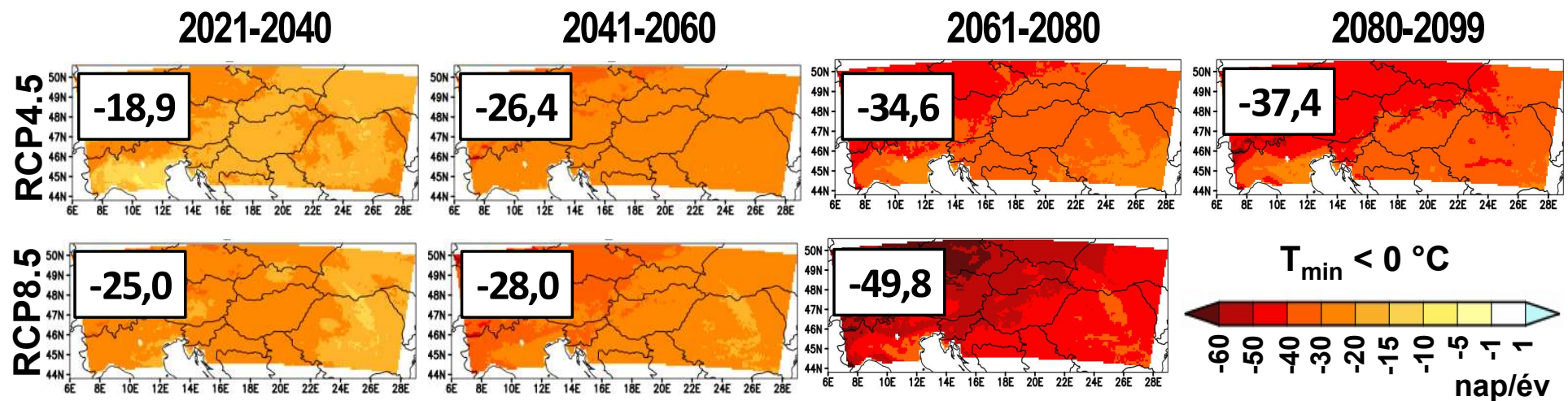
RegCM-szimulációk

10 km felbontású modelleredmények

(HadGEM GCM → RegCM 50 km → RegCM 10 km)

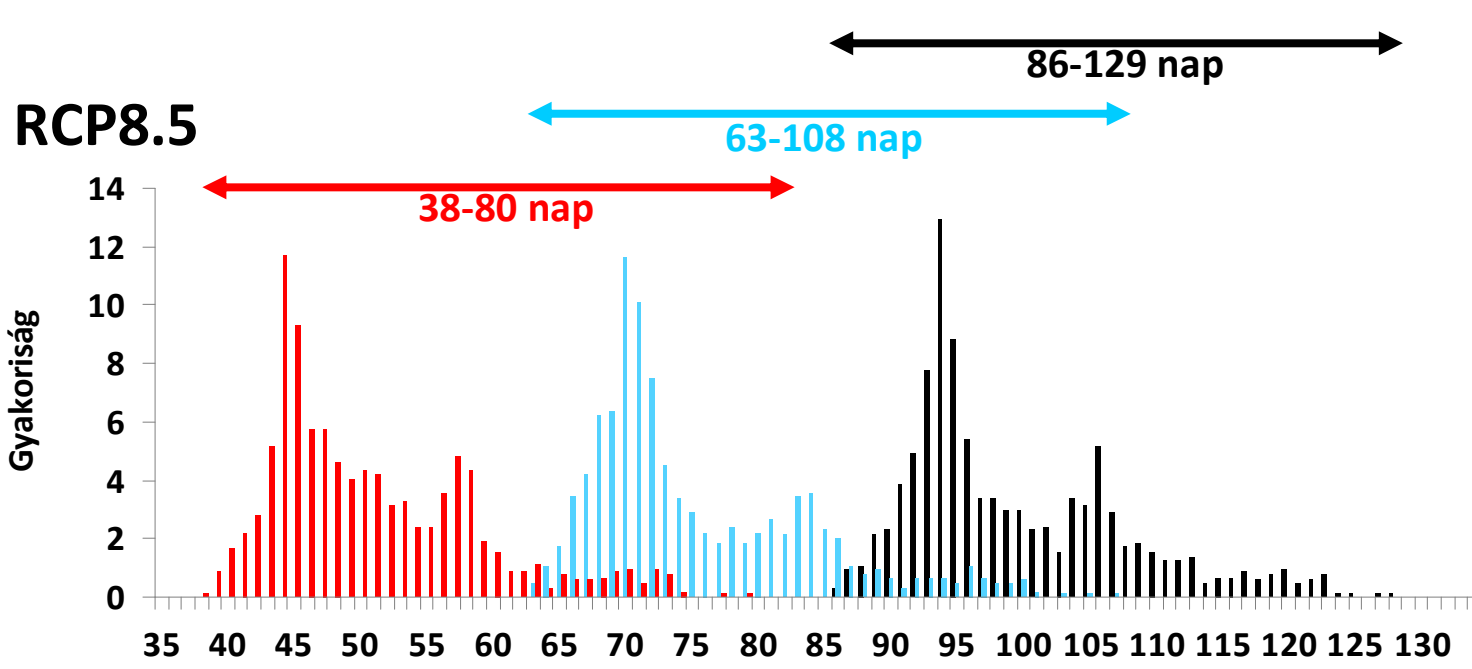
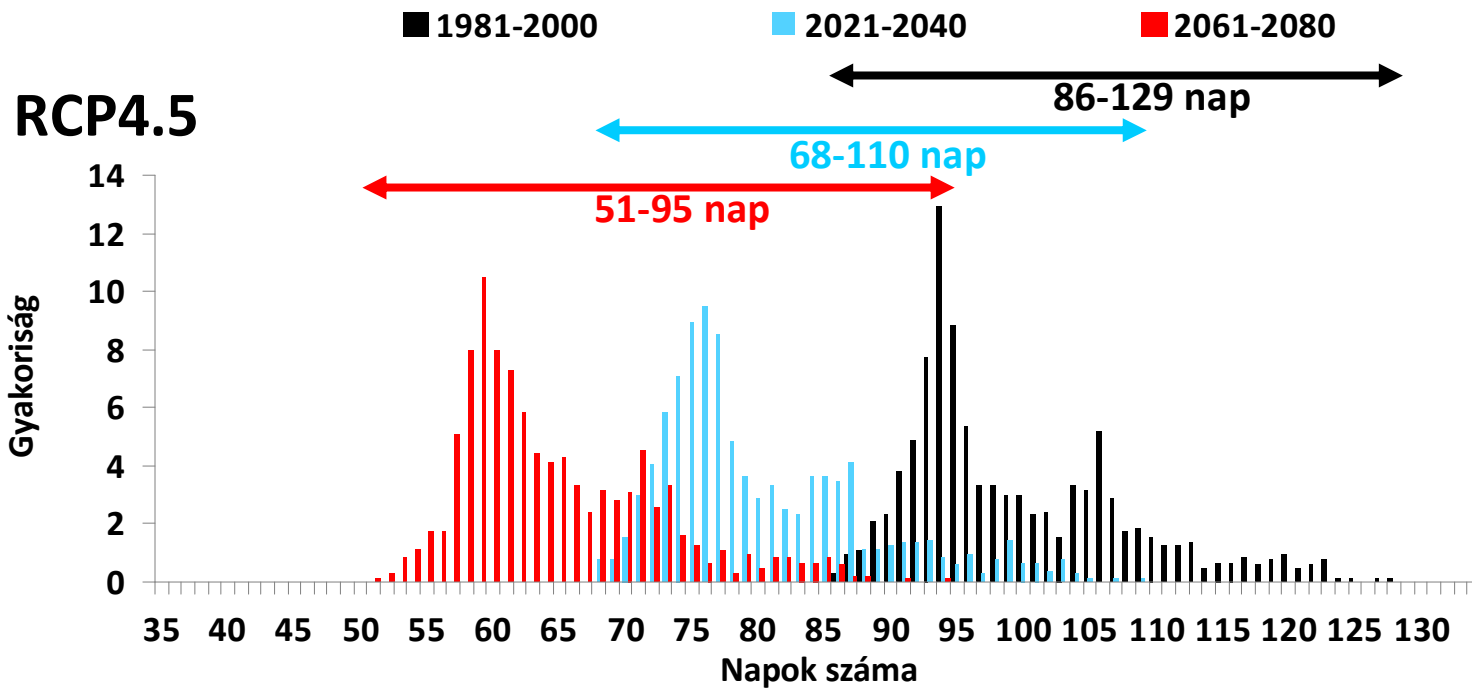
Fagyos napok ($T_{min} < 0\text{ °C}$) évi számának várható változása

Referencia időszak: 1981-2000



Az 1981-2000 időszakra jellemző érték Magyarországon a Carpatclim adatbázis alapján: 96 nap/év

A melegedés hatására a fagyos napok évi száma, valamint valamennyi negatív extrémum csökkenni fog

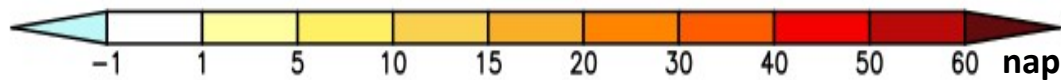
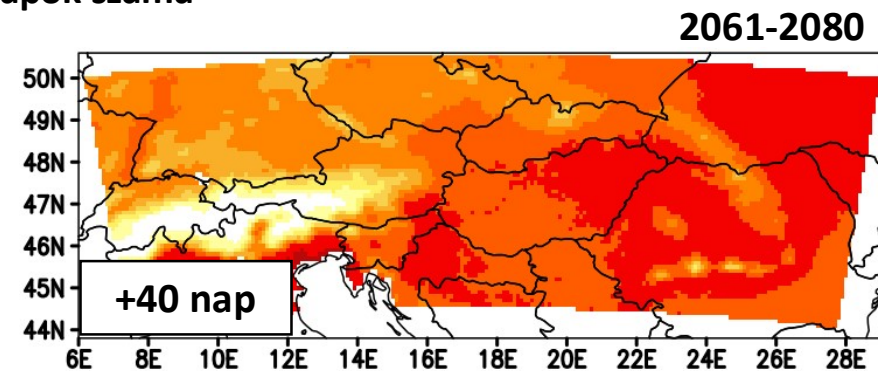
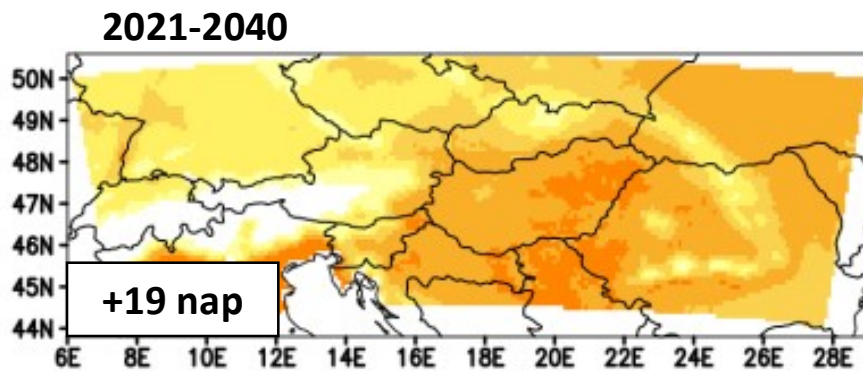
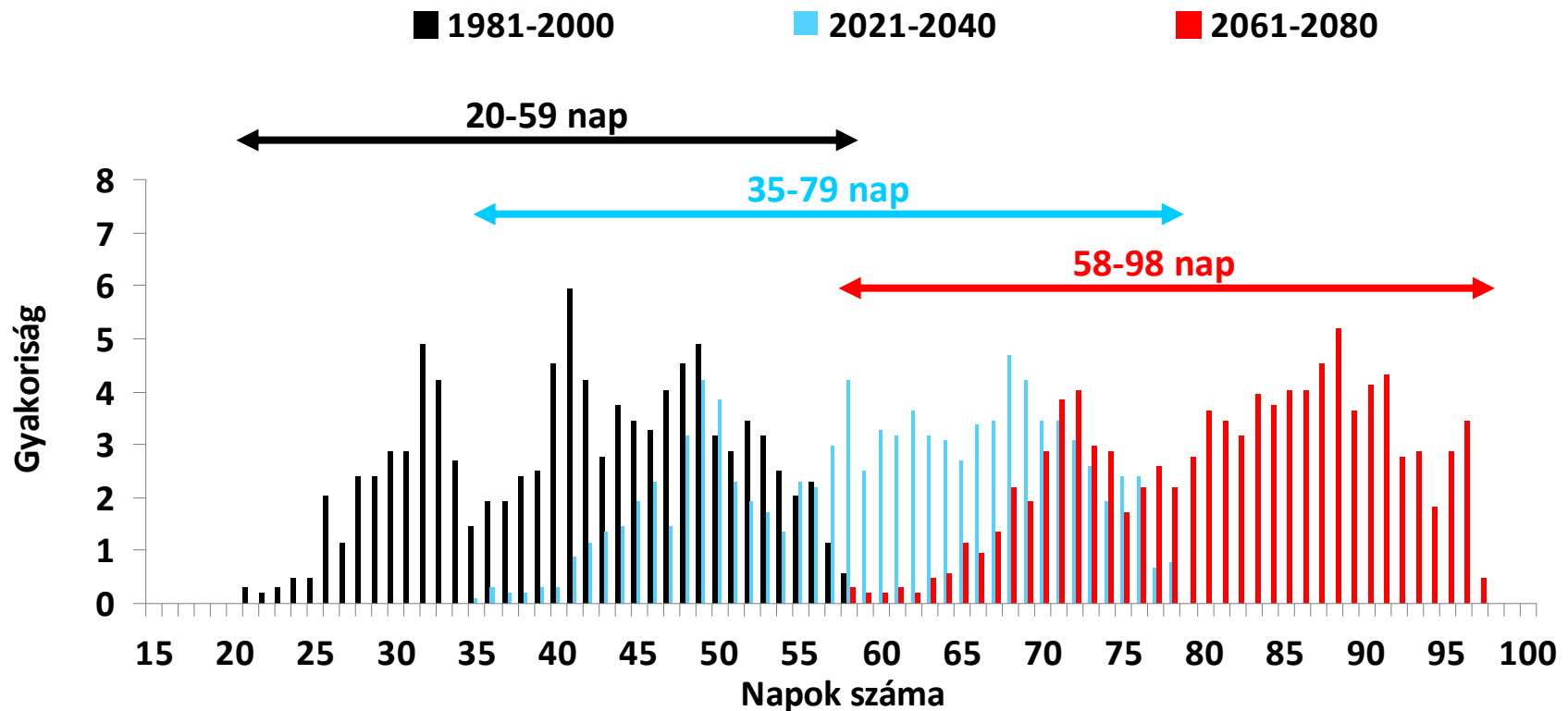


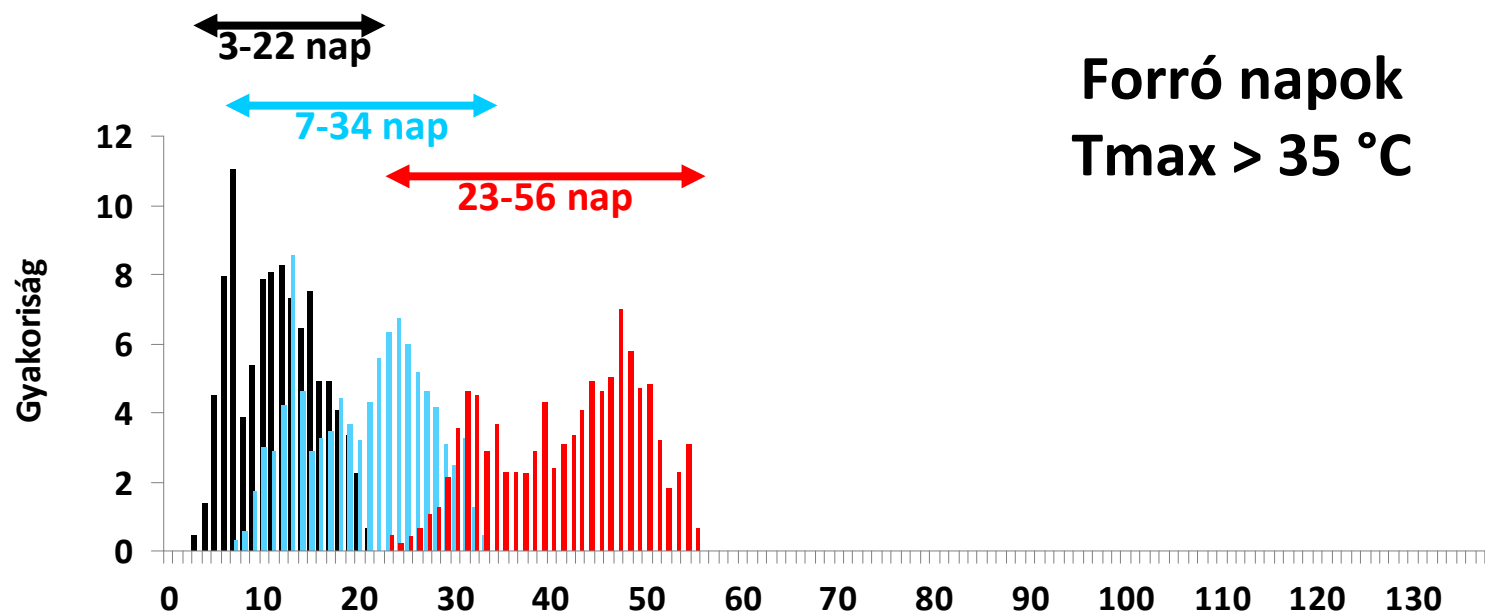
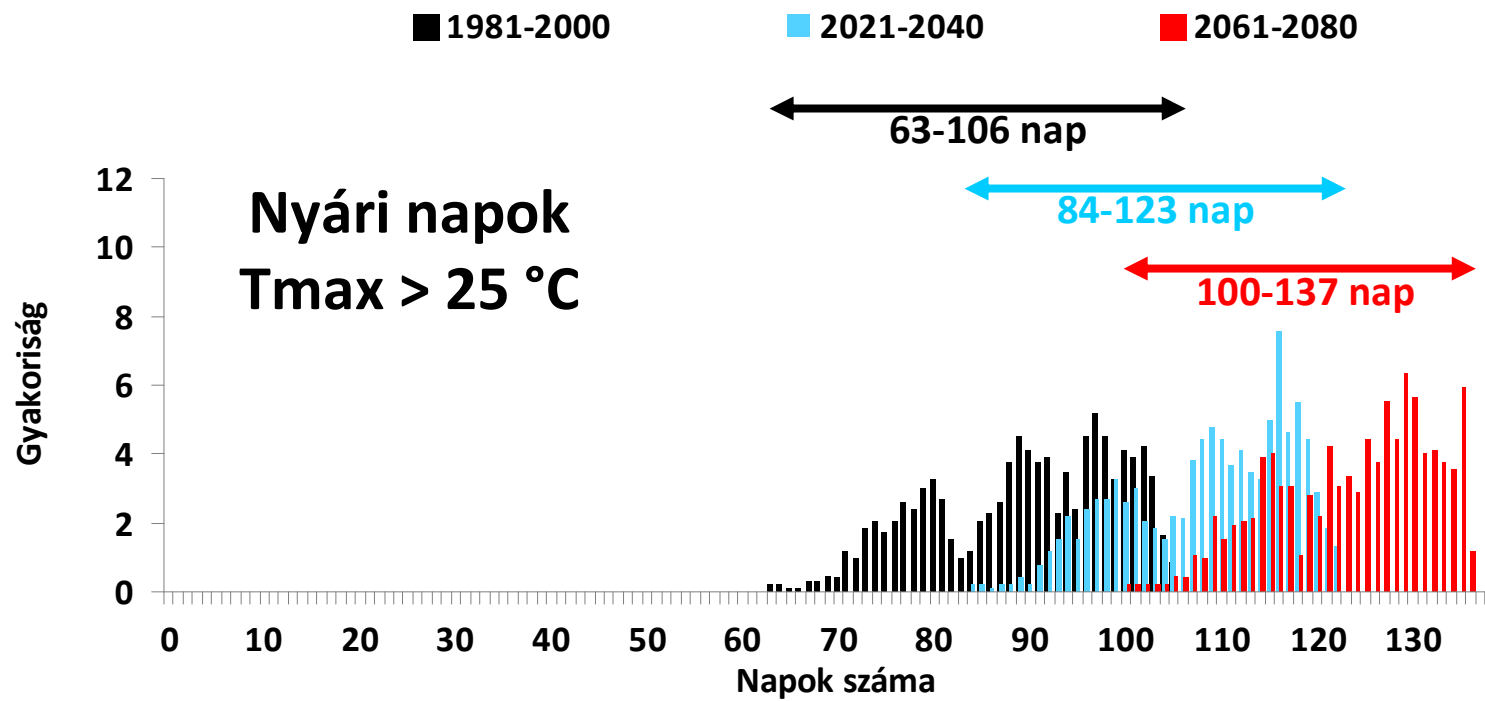
Fagyos napok évi számának várható változása

($T_{min} < 0 \text{ } ^\circ\text{C}$)

Hatás:
 hó, hóréteg vastagság, hóboritottság, hóolvadás

Hőségnapok évi számának várható változása ($T_{max} > 30\text{ }^{\circ}\text{C}$, RCP8.5 forgatókönyv)

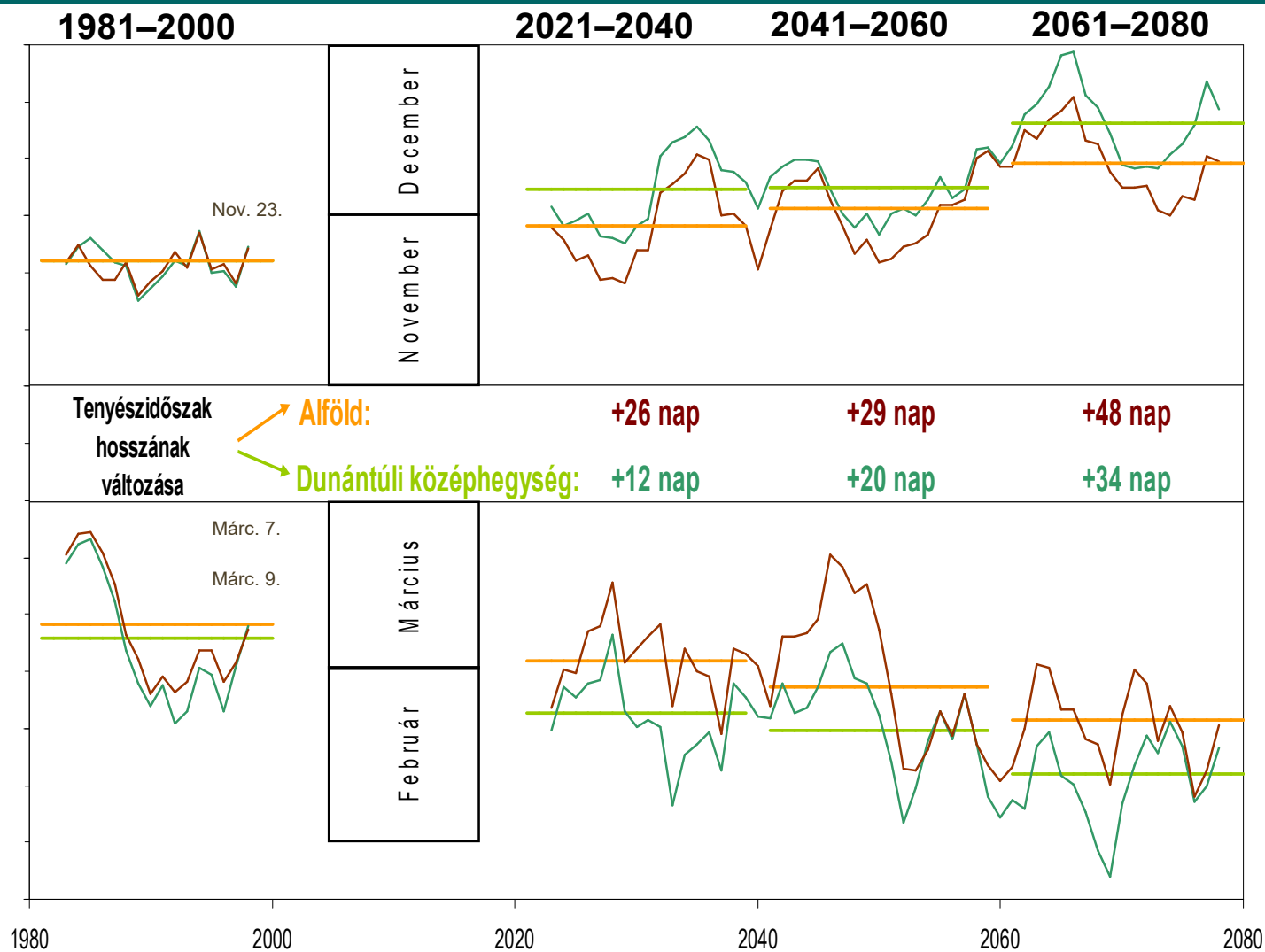




**Nyári
napok és
forró
napok évi
számának
várható
változása**

(RCP8.5)

A melegedés hatására növekszik a tenyészidőszak hossza



Definíció:
legalább 5 napig $T_{\text{átlag}} > 5\text{ }^{\circ}\text{C}$

Pesszimista forgatókönyv (RCP8.5)

ÖSSZEFOGLALÁS

A modellbecslések alapján mind a szélsőséges csapadékviszonyok, mind a hőmérsékleti extrémumok erősödése valószínűsíthető.

- Szárazság, aszályhajlam nyáron növekedni fog
- A nagycsapadékok várhatóan növekedni fognak a jövőben (elsősorban télen)
- A meleg extrémumok várható növekedése jelentős hatással lesz a vízigényre (pl.: mezőgazdasági öntözés, ivóvíz ellátás)

KÖSZÖNÖM A FIGYELMET!