

A klímaváltozás hatásának vizsgálata a mezőgazdasági szénmérlegre és produktivitásra

Dobor Laura

I. éves KDI hallgató

2012. Május 31.

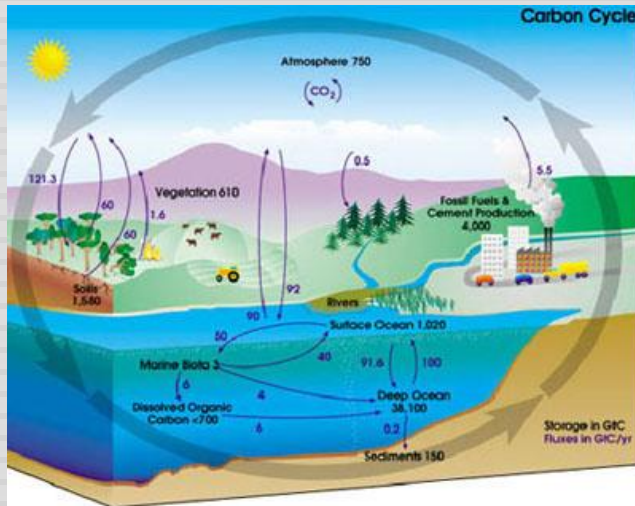
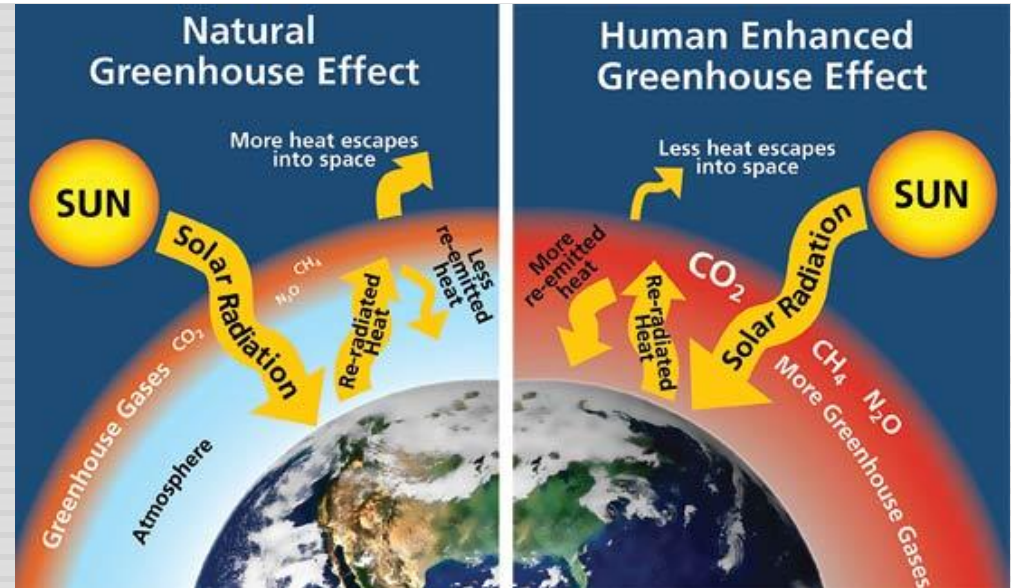
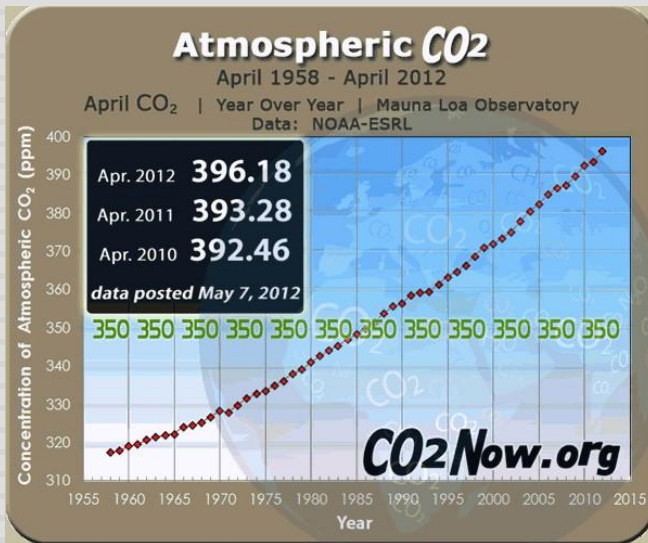
Témavezetők: dr. Barcza Zoltán, dr. Havasi Ágnes

Vázlat

- Téma jelentősége
- Kutatás munkafolyamata
- Meteorológiai adatok előállítása a jövőre
- Klímamodell adatok
- Előfeldolgozási lépések
- Bias korrekció szükségessége és eredménye
- További tervek

Téma jelentősége

Klíímaváltozás és szénmérleg kapcsolata



- A megnövekedett CO₂ tartalom felborította globális szénmérleg közel egyensúlyi állapotát
- Megváltoznak az egyes földi szférák szén-dioxid megkötő, kibocsátó tulajdonságai
- Hogyan alakul a növényzet szén-dioxid megkötő képessége a éghajlatváltozás hatására?

Kutatás munkafolyamata

- Meteorológiai adatok kiválasztása
 - ▣ Múltbeli időszakra: Megfigyeléseken alapuló adatbázisok (CRU, E-OBS, ...)
 - ▣ Jövőbeli időszakra: Klímamodell adatok
- A szénmérleg modellezése (múltra/jövőre)
 - ▣ Biogeokémiai modell: BIOME-BGC modell
 - ▣ Növénynövekedési modell: 4Mx modell
 - ▣ A modellek adaptálása, tesztelése, fejlesztése

Meteorológiai adatok előállítása a jövőre

Milyen klímamodell adatokat válasszunk?

- Igények:
 - ▣ Napi lépték, hosszú időszakot átölelő folytonos idősor
 - ▣ Maximum hőmérséklet, minimum hőmérséklet, csapadék
- Válasz: **ENSEMBLES projekt**: 1951-2100: napi adatok, 25x25 km-es horizontális felbontás

Intézet	RCM	GCM	Naptár	Időszak
CNRM	Aladin	ARPAGE	Standard	1951-2100
KNMI	RACMO	ECHAM5-r3	Standard	1950-2100
SMHI	RCA	ECHAM5-r3	Standard	1951-2100
MPI	REMO	ECHAM5-r3	Standard	1951-2100
ETHZ	CLM	HadCM3Q0	360 napos év	1951-2099
METO-HC	HadRM3Q0	HadCM3Q0	360 napos év	1951-2099
DMI	HIRHAM5	ECHAM5-r3	Standard	1951-2099
ICTP	RegCM	ECHAM5-r3	Standard	1951-2100

Klímodell adatok

Problémák:

1. Jelentős különbségek a klímamodell eredmények tulajdonságaiban: eltérő rács, eltérő dátumozás, eltérő időszak
2. Minden klímamodell eredmény szisztematikus hibával terhelt

Megoldás: Előfeldolgozási lépések

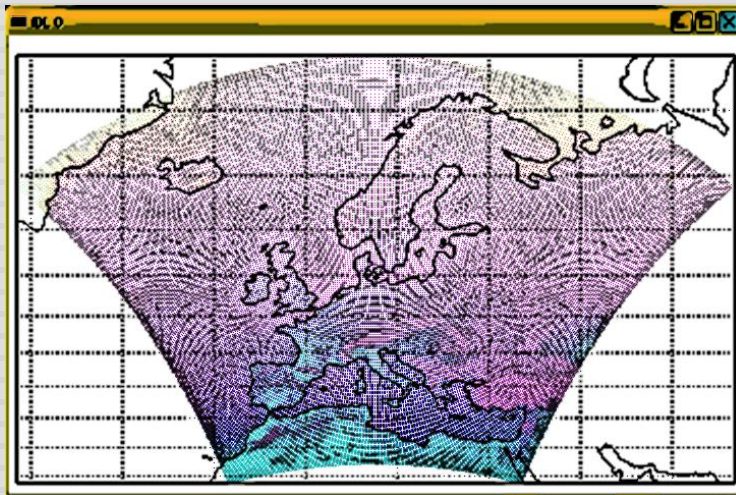
1. Időbeli egységesítés (365 napos évek, 1951-2100)
2. Térbeli egységesítés
3. Bias korrekció: eltávolítja a szisztematikus hibát a klímamodell eredményekről

Térbeli egységesítés

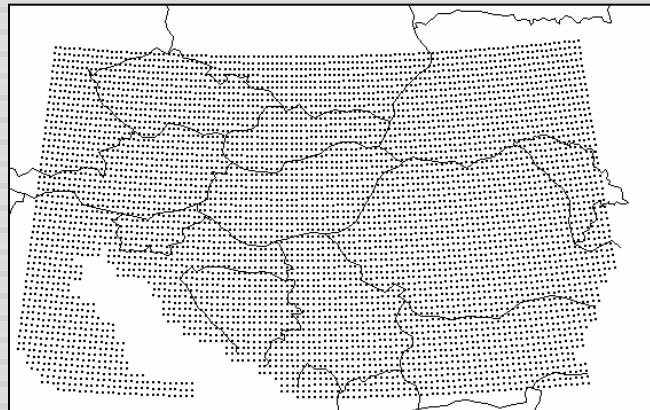
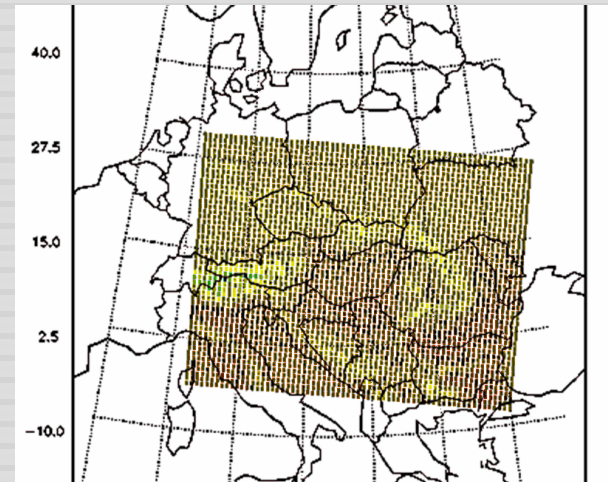
Kivágás és interpoláció

Aladin

Eredeti európai kivágat



Leszűkített közép-európai kivágat



**1/6 x 1/6 fokos
felbontású
közös célrác**

Bias korrekció szükségessége

- Nyers klímamodell adatok felhasználhatósága:
 - ▣ Modell adatok EGYMÁSSAL történő összevetése: **szisztematikus hiba nem játszik szerepet („kiesik”)**
pl. globális felmelegedés detektálása: múltbeli és jövőbeli modelladatok összehasonlítása
 - ▣ Probléma: Ha a modell által adott konkrét értékekre van szükségünk más hatások vizsgálatára: **szisztematikus hiba benn marad!!** *pl. a klímaváltozás ökológiai, biológiai hatásai*



Hatástanulmányok készítése előtt hiba korrekciót kell végezni!!

A modelladatok validációja során a szisztematikus hiba meghatározható és korrekciós együtthatók segítségével kiküszöbölhető.

Bias korrekció menete

- A múltira vonatkozó modell eredményeket rácspontonként összevetjük valamilyen megfigyelési adatbázissal (E-OBS adatbázis)
- Ez alapján korrekciós együtthatókat határozunk meg, ezekkel korrigálhatjuk a jövőre vonatkozó futtatások eredményeit
- A csapadék esetében korrigálandó:
 - ▣ Csapadék frekvencia (csapadékos napok száma)
 - ▣ Csapadék intenzitás
- Ines és Hansen cikkében megjelent korrekciót választottuk (különlegessége a frekvencia korrigálása)

Rácsponti korrekció

Csapadékos nap: 0,1 mm vagy annál több a csapadék

A 0,1 mm napi csapadék eseményeket eltöröltük

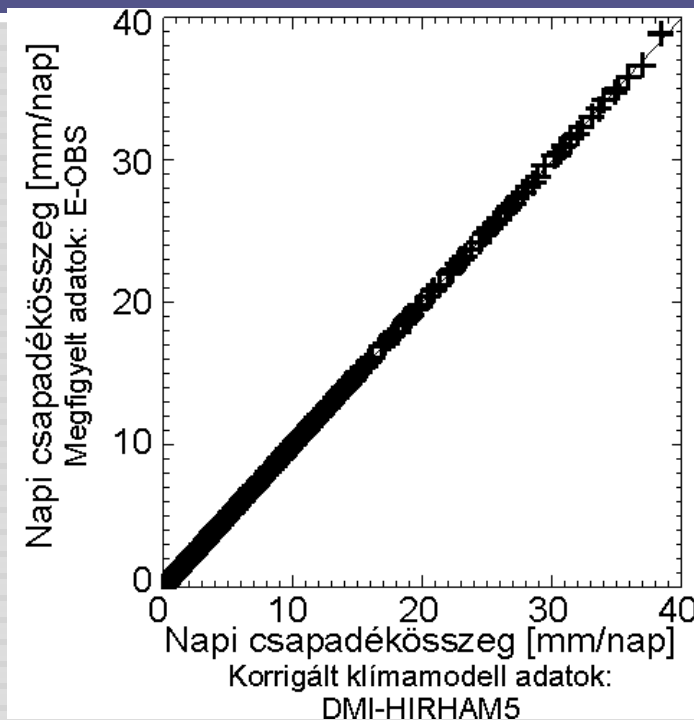
1.) Csapadék frekvencia korrekciója (1951-2009):

- Ha adott hónapban több: a legkisebb csapadékmennyiségek irányából haladva lenullázunk annyit amennyivel több
- Ha adott hónapban kevesebb: a száraz napok közül véletlenszerűen kiválasztunk adott számú napot és csapadékeseményt generálunk
- A korigált és az eredeti csapadékos napok számának aránya
 - 0-1: csökkentettük,
 - 1- : növeltük a csapadékos napok számát (adott hónap, adott pixel)

Rácsponti korrekció

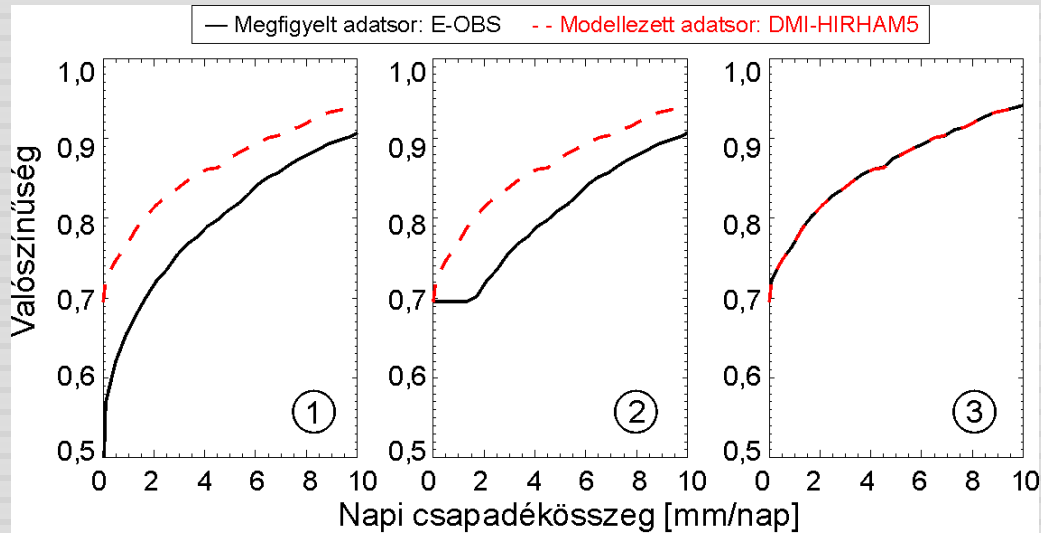
2.) Csapadék intenzitás korrekciója:

- Eloszlás függvények illesztésén alapul
- Meghatározzuk a kvantilis függvényeket (pl.1000 felosztással)
 - Pl. 1000 osztópontot képezünk 0 és 1 közé
 - 0. kvantilis: *minimum: 0%, hogy ennél kisebb*
 - 1000. kvantilis: *maximum: 100%, hogy ennél kisebb*
 - 500. kvantilis: *medián*
- Mind az 1000 kvantilishez tartozik egy-egy csapadék mennyiség (modell és E-OBS), ezek hányadosa adja a korrekciós vektort (1000 elem)
- Korrekció:
 - ▣ Adott szám hányadik kvantilisba esik?
 - ▣ Ott mekkora a korrekciós faktor?
 - ▣ Ezzel szorozzuk be!



Bias korrekció eredményei

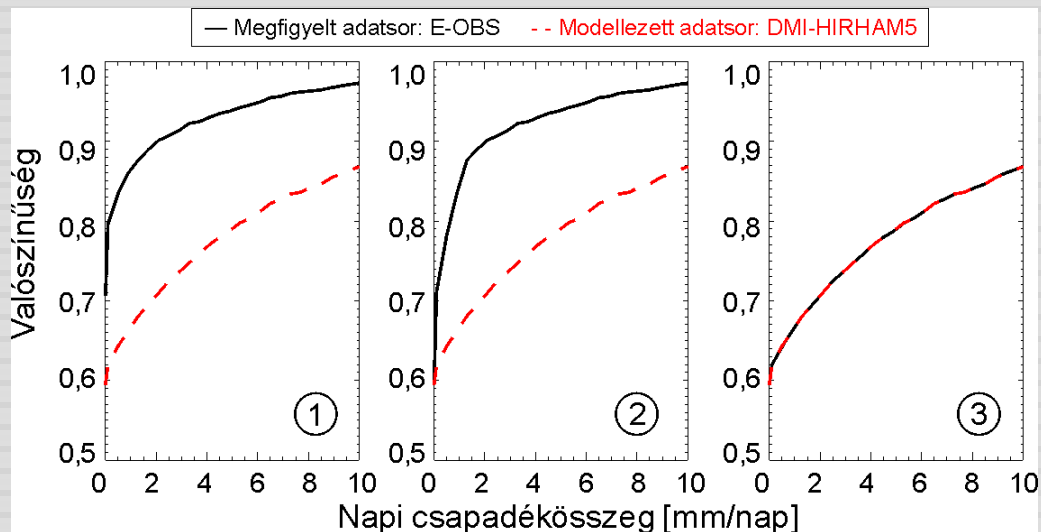
Eloszlás függvények illesztése



□ Túl sok csapadékos napot szimulál a modell

1. lépés: csapadék frekvencia korrekciója

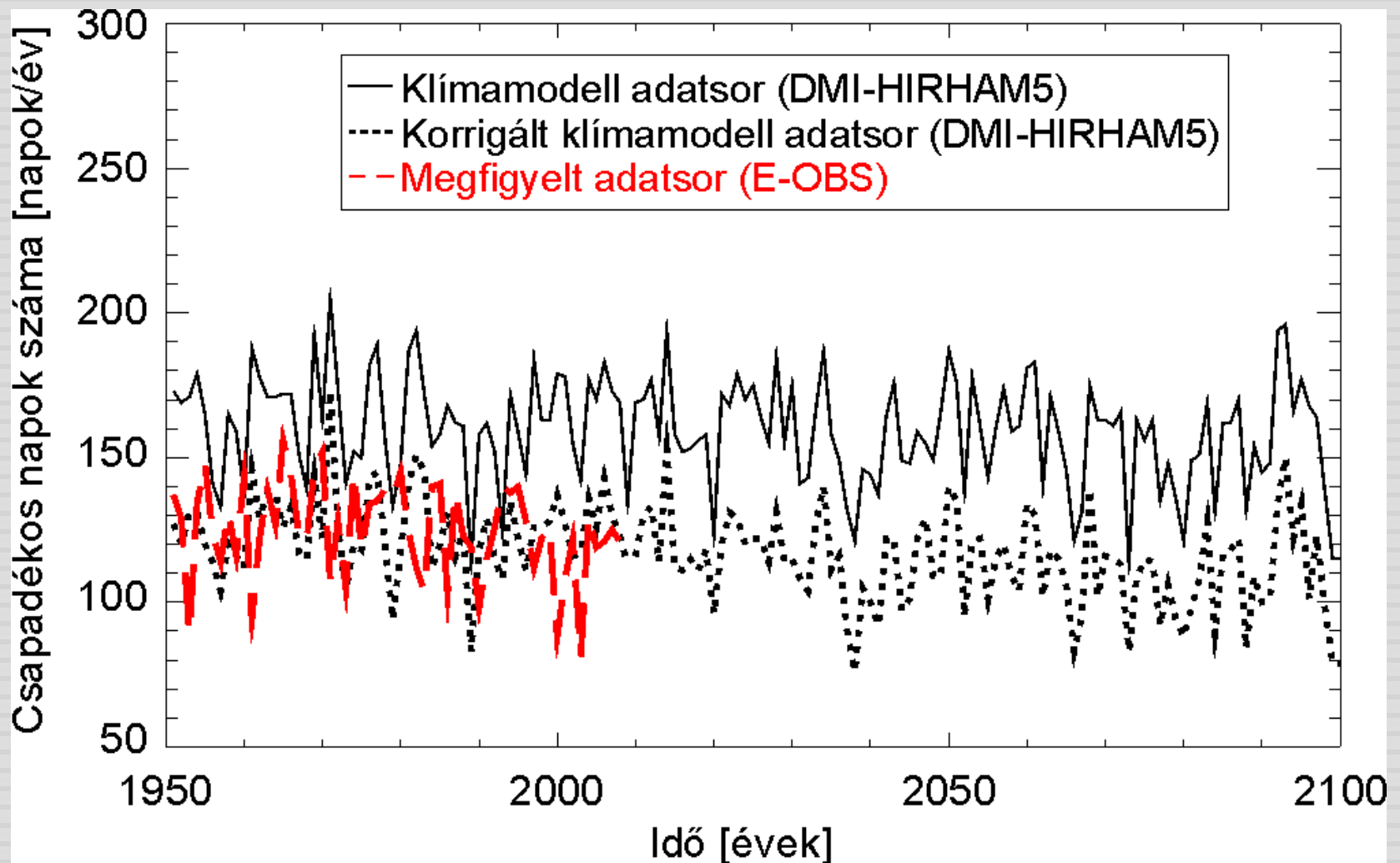
2. lépés: csapadék intenzitás korrekciója



□ Túl kevés csapadékos napot szimulál a modell

Korrekció hatása

Évi csapadékos napok száma



Összefoglalás

- Minden klímamodell esetén jelentős szisztematikus hiba figyelhető meg az adatsoron
- Az eredmények korrekciója elkerülhetetlen
- A korrekció után a mérésekkel konzisztens idősort kaptunk
- A korrigált adatsorok készen állnak további felhasználásra (pl. hatástanulmányok)

- Nem találtunk hatástanulmányokhoz megfelelő adatbázist, így csináltunk egyet amit ismerünk és amiben megbízhatunk

További tervek

- Rövid távú célok:
 - A 8 korrigált klímamodell adatból egy adatbázis létrehozása, mely szabadon elérhető a hatástanulmányok készítésével foglalkozó kutatók számára az Interneten (A korrekciós eljárás publikálásával)
- További célok: Kutatási terv folytatása: szénmérleg pontbeli modellezése, majd annak térbeli kiterjesztése



Köszönöm a figyelmet!

Publikációs jegyzék 2011/2012 tanév

IV. Konferencia kiadványok, konferencia összefoglalások, intézeti évkönyvek

Dobor, L., Kern, A., Barcza, Z., Pongrácz, R., Pásztor, Sz., Ferencz, Cs., 2011. Retrieval of vertically integrated water vapor from SEVIRI measurements. (abstract) EMS Annual Meeting Abstracts, Vol. 8, EMS2011-14, 2011.

Dobor, L., Barcza, Z., Havasi, Á., Fodor, N., 2012. Preparation of high resolution climate scenarios for agricultural impact analysis in Hungary. (abstract) EGU2012-5087 Geophysical Research Abstracts, Vol. 14, 5087. European Geosciences Union General Assembly 2012.

Dobor, L., Barcza, Z., Havasi, Á., Fodor, N., Hlásny, T., 2012. Impact of climate change on agricultural production in Hungary. (abstract) 12th EMS Annual Meeting / 9th European Conference on Applied Climatology (ECAC) EMS Annual Meeting Abstracts, Vol. 9, EMS2012-PREVIEW, 2012.

V. Disszertációk, nem publikált tudományos jelentések

Dobor L., Barcza Z.. (2012): Local weather scenarios to Biome-BGC. BioVel working document. Ecosystem Functioning and Valuation Services, FUNC-3

VII. Tudományos intézményekben tartott szakmai előadások, konferenciák

Dobor L., Kern, A., Barcza Z., Pongrácz, R., Pásztor, Sz., Ferencz, Cs., 2011. Retrieval of vertically integrated water vapor from SEVIRI measurements. (poster) *11th EMS Annual Meeting / 10th European Conference on Applications of Meteorology (ECAM)*. Berlin, Germany. 12-16 September 2011. (http://presentations.copernicus.org/EMS2011-14_presentation.pdf)

Dobor, L., Barcza, Z., Havasi, Á., Fodor, N., 2012. Preparation of high resolution climate scenarios for agricultural impact analysis in Hungary. (poster) *European Geosciences Union, General Assembly 2012*, Vienna, Austria, 22-27 April 2012.