

Klimatológia

Kedd 8:00 Jedlik terem

- 1. Bartók Blanka (BBTE)**
- 2. Breuer Hajnalka (ELTE TTK)**
- 3. Hidy Dóra (ELTE TTK)**
- 4. Hunyadi Adrienn (ELTE TTK)**
- 5. Pátkai Zsolt (ELTE TTK)**
- 6. Szinyei Dalma – Vincze Csilla (ELTE TTK)**

A globálisugárzás lehetséges változásának becslése Európa területén

BARTÓK BLANKA, földrajz szakos hallgató(2004 tavasz)
Babeş-Bolyai Tudományegyetem, Kolozsvár

Témavezető: MIKA JÁNOS, tudományos főmunkatárs,
Országos Meteorológiai Szolgálat, Budapest

A napenergia értékesítésének gondolatából kiindulva körvonalazódott dolgozatom témája, melyben a felszínre érkező napenergia, a globálisugárzás, regionális térbeli és időbeli eloszlását vizsgáltam Európa területére vonatkozóan az elmúlt három évtizedben, illetve becslést készítettem ennek jövőbeli lehetséges változására statisztikai módszerekkel, éghajlati scenáriók felhasználásával. A vizsgálat három részből áll: elsőként öt év (1992-1996) havi adatai alapján szignifikáns lineáris statisztikai kapcsolatokat határoztam meg a térség műholdról becsült globálisugárzása és a felszínen észlelt, vizuális felhőzet, illetve a globálisugárzás és légkörből távozó, szintén műholdról becsült hosszuhullámú kisugárzás (OLR) között. Második lépésként a regresszió számítás ún. instrumentális változó módszerének alkalmazásával vizsgáltam a felhőzet és az OLR kapcsolatát félgömbi átlaghőmérséklettel a hozzáférhető leghosszabb, 1973-1996, illetve 1979-2000 időszakban. A felhőzetre kapott empirikus becslést emellett kiegészítettem 7 globális klímamodellnek a térségre vonatkozó becslésével is, ami a SCENGEN programcsomag futása nyomán állt rendelkezésemre. Végül, a harmadik lépésben a két előző lépés regressziós együtthatóit értelemszerűen kombináltam annak meghatározása érdekében, hogy mekkora változás várható a felszíni globálisugárzás (a hozzáférhető napenergia) mennyiségében a félgömbi átlaghőmérséklet $0,5^{\circ}\text{C}$ emelkedése esetén. A kapott eredmények alapján elmondható, hogy az évszakokon belüli és területi különbségek mellett, a várható napenergia kismértékű növekedése vetíthető előre. Leginkább kifejezett a globálisugárzás növekedése a vizsgált terület délebbi részén, a meleg félévben. Az empirikus regresszió alapuló számítások eredményeinek jövőbeli extrapolálásához természetesen fel kell tételeznünk, hogy a térségben a felhőzet ill. a kisugárzás a jövő klímaváltozásaira is ugyanúgy reagál, mint azt a múltban megfigyelhettük.

A klíma és a talaj kapcsolat-rendszere Thornthwaite szempontjából

BREUER HAJNALKA, meteorológus szakos hallgató (2004 ősz)
ELTE Természettudományi kar, Budapest

Témavezető: **ÁCS FERENC**, egyetemi docens,
ELTE Természettudományi kar, Meteorológia Tanszék

A klíma a klímarendszer összetevők kölcsönhatásainak eredménye. A talaj alkotta pedoszféra a litoszféra alszférájaként a klímarendszer-összetevők egyike. A klíma és a talaj állandó kölcsönhatásban vannak. E tanulmány célja, a talaj és klíma közötti kölcsönhatás sajátosságainak elemzése. Tárgyi és módszertani szempontból, hazánkban e munka úttörő. A kölcsönhatás sajátosságait egy általunk kidolgozott Thornthwaite-féle biogeokémiai modell alapján tanulmányoztuk. A modellt Thornthwaite (1948) biofizikai modellje és egy empirikus alapú talaj respiráció modell alkotja. Numerikus vizsgálatainkban a klíma stacionárius, azaz időben változatlan. Így, a klímát igen egyszerűen, havi és évi csapadék és hőmérséklet adatok alapján fejeztük ki. Elemzéseinkben a két legfontosabb nyomgázra, a vízgőzre és a széndioxidra összpontosítottunk. Részletesen tanulmányoztuk

- 1) a növényzet által felvehető vízmennyiség, a talajban tárolt szerves széntartalom és a klíma kapcsolatát,
- 2) az evapotranspiráció, a talaj respiráció és a klíma kapcsolatát,
- 3) a klíma és a talajban levő víz és szerves szén tartózkodási idejének kapcsolatát valamint
- 4) a klíma és talaj respiráció érzékenységét a növényzet által felvehető és hasznosítható vízmennyiség nagyságára.

Az elemzést egy földi adatbázison, azaz makroskálán végeztük. Elemzéseink fő tanúsága az, hogy a növényzet által felvehető és hasznosítható vízmennyiség nemcsak a talaj folyamatait szabályozza, hanem a klímát is befolyásoló tényező. A klíma érzékenysége a növényzet által felvehető és hasznosítható vízmennyisége 10 % körül volt. Nem csodálatos, hogy ezen érzékenység egy ilyen egyszerű, diagnosztikus modellel is kimutatható?

További vizsgálatainkban, a talaj-klíma kapcsolatrendszer egy hazai adatbázison, azaz mezoskálán is fogjuk taglalni.

Fűállomány szénháztartásának modellezése folyamat-orientált növénymodellel

HIDY DÓRA, meteorológus szakos hallgató (2004 ősz)
Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest

Témavezetők: **BARCZA ZOLTÁN**, egyetemi adjunktus,
Eötvös Loránd Tudományegyetem, Meteorológiai Tanszék

HASZPRA LÁSZLÓ, címzetes egyetemi docens,
Eötvös Loránd Tudományegyetem, Meteorológiai Tanszék
Országos Meteorológiai Szolgálat

A fenyegető globális éghajlatváltozás miatt napjainkban egyre nagyobb hangsúlyt kapnak a légköri üvegházgázokkal kapcsolatos kutatások. Ennek egyik oka, hogy nem ismerjük megfelelően a szárazföldi ökoszisztémák szén-dioxid háztartását, annak éghajlattól való függését. A mérések mellett modellek alkalmazására is szükség van a folyamatok vizsgálatának nagyobb térskálára való kiterjesztése, és az elméletek ellenőrzése miatt. Jelen Tudományos Diákköri dolgozatban bemutatott kutatómunkánk célja fűállomány szénháztartásának modellezése, és ezen keresztül a fű szén-dioxid háztartásának jobb megértése volt.

Az Egyesült Államokbeli Missoula-i Egyetemen kifejlesztett, többféle vegetációtípusra alkalmazható, kis térskálájú, folyamat-orientált bioszféra modellt, a Biome-BGC-t sikeresen adaptáltuk. Munkánk során hazai meteorológiai mérési adatsorok segítségével, egy sok lépésből álló, komplex adatbázis készítő folyamat során, segédprogramok hozzáadásával összeállítottuk a szükséges bemeneti paramétereket a Biome-BGC futtatásához. A modell így alkalmazhatóvá vált a kiválasztott vegetáció, a Vas megyei Hegyhátsálon lévő fűállomány szénháztartásának szimulálására.

A modellfuttatások eredményeképpen szimuláltunk a füves ökoszisztéma nettó szén-cseréjét (NEE), bruttó szénfelvételét (GPP) és a biomassza mennyiségét jellemző levélfelületi indexet (LAI), vagyis a vegetáció működését leginkább reprezentáló mennyiségeket az 1999-2000-es évre. Ebben a két évben folytak Hegyhátsálon a gyepek felett direkt CO₂-árammérések, így a számított értékek verifikációja a jelenleg legpontosabbnak elfogadott, eddy-kovariancia módszerrel mért adatokkal történt.

Az eddig elért eredményeink kecsegtetőek, ugyanis a biológiai paraméterezés csekély módosításával és közelítő meteorológiai adatokkal visszakaptuk a legfontosabb, szénháztartást reprezentáló mennyiségek nagyságrendjét és éves menetét. A szimulációink segítségével a hegyhátsági gyepek szénforgalma (illetve ennek változása) egyre pontosabban meghatározhatóvá válik, ami fontos hozzájárulás a globális szénkörforgalom kutatásához.

Ha a modellt az ökofiziológiai paraméterek megfelelő módosításával sikerül tovább specifikálnunk a helyi körülményekre, segítségével vizsgálni tudjuk majd az éghajlatváltozásnak hatását további magyarországi ökoszisztémákra is.

A klímaváltozás hatása a Csatlói Holt-Tisza vízszintjének alakulására a XXI. században

HUNYADY ADRIENN, meteorológus szakos hallgató (2004 tavasz)
Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest

Témavezetők: PONGRÁCZ RITA, egyetemi tanársegéd,
ELTE Meteorológiai Tanszék

MIKA JÁNOS vezető főtanácsos,
Országos Meteorológiai Szolgálat

ZSUFFA ISTVÁN, főtanácsos,
VITUKI RT.

Munkánkban a Csatlói Holt-Tisza vízállásait szimuláltuk 2100-ig. Vizsgálataink célja az volt, hogy feltérképezzük, veszélybe kerülhetnek-e a Tisza-menti mentetlen oldali holtágak a megváltozó éghajlati feltételek mellett. Vizsgálatainkhoz felhasználtuk a MAGICC/SCENGEN programcsomag [1] segítségével előállított GCM eredményeket, az A2-es emisszió scenárióra [2] vonatkozóan. A modellezés során legelőször az 1990-2100 közötti időszak havi középhőmérsékleteit, valamint csapadék- és párolgásösszegeit szimuláltuk. A szimulációk során azzal az egyszerűsítéssel éltünk, hogy a klímaváltozás során sem a szórás, sem a szomszédos hónapok közötti autokorreláció értéke a jövőben nem változik meg. A havi párolgásösszeg idősort a Thornthwaithe-képlet [3] felhasználásával határoztuk meg a szimulált havi középhőmérsékleti adatokból. Ezzel párhuzamosan elkészítettünk 2100-ig a Tisza napi vízállás idősorát Tiszaroffnál. A szimulált meteorológiai és hidrológiai paraméterekre alkalmaztuk a holtág vízszintjét előállító FOK modellt [4]. A futtatást ötvenszer végeztük el ötven különböző szimulált klíma idősorra vonatkozóan. Végül, a kapott eredményeket összehasonlítottuk a már meglévő [5], B1-es emisszió scenárióra elkészült eredményekkel.

Hivatkozások:

[1] Hulme, M., Raper, S.C.B., Wigley, T.M.L., Barrow, E.M., Cantella, A., Smith, S., Chipanshi, A.C., 2000: Using a climate scenario renerator for vulnerability and adaptation assessments: MAGICC and SCENGEN version 2.4 Workbook. Climatic Research Unit, Norwich, UK

[2] IPCC, 2001: Climate Change 2001: Third Assessment Report. The Scientific Basis. Cambridge University Press, Cambridge, UK. [http://:www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)

[3] Thornthwaithe, C.W., 1948: An approach toward a rational classification of climate. Geogr. Rev., 38: 55-94.

[4] Zsuffa I., 2000: Multi-criteria decision support for the revitalisation of river floodplains. Doctoral Thesis, Wageningen University, The Netherlands.

[5] Hunyady A., 2004: A várható klímaváltozás hatása egy tiszai holtág vízszintjének alakulására. Diplomamunka. ELTE, Meteorológiai Tanszék. Budapest

Budapest felett átvonuló időjárési frontok vizsgálata ECMWF adatbázis alapján

PÁTKAI ZSOLT, meteorológus szakos hallgató (2004 őszi)
Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest

Témavezetők: BARTHOLY JUDIT, tanszékvezető egyetemi tanár,
PONGRÁCZ RITA, egyetemi tanársegéd
ELTE Meteorológiai Tanszék

Dolgozatunk célja a globális klímaváltozás regionális hatásainak tükrében megvizsgálni a Budapest felett átvonuló frontok, és az ezekhez kapcsolódó csapadékesemények trendjeit az elmúlt 45 év során. Vizsgálatainkhoz felhasználtuk az ECMWF ERA-40-es reanalízis adatbázisának 850 hPa-os geopotenciális szintjének hőmérsékleti adatsorát, a budapesti rádiószondás felszállások 850 hPa-os nyomási szintjének hőmérsékletét, a budapesti napi csapadékidősört, valamint az *Időjárési Napijelentés* mellékleteként havonként megjelent „*Időjárési Eseménynaptárát*”.

Vizsgálataink során az ECMWF reanalízis adatbázisából a budapesti rádiószondás felszállások során mért adatokhoz képest mintegy 1000 fronttal kevesebbet azonosítottunk, melynek oka az ECMWF reanalízishez alkalmazott numerikus modell tér- és időbeli felbontásának korlátaiban rejlik. Kimutattuk, hogy mind a hideg-, mind a melegfrontok száma egyaránt szignifikánsan megnövekedett az elmúlt 45 év folyamán, valamint, hogy a hidegfrontok száma nagyobb növekedő trendet mutat.

Megmutattuk, hogy évszakos bontásban a téli félévben, ezen belül elsősorban a novembertől márciusig terjedő időszakban növekedett az átvonuló frontok száma, s ezeknek a trendeknek a nagy része szignifikáns a 0,95-ös szinten. A hideg- illetve a melegfrontokhoz kapcsolódó csapadékesemények vizsgálata során rámutattunk arra, hogy: (1) A hidegfrontokhoz kapcsolódó csapadékesemények száma növekedett, ebből a 0,1 és 5 mm feletti csapadékos napok évi számának növekedése 0,95-ös szinten szignifikáns. (2) A melegfrontokkal járó csapadékos napok száma csökkenést mutat, ebből az 1,5 és 10 mm feletti csapadékos napok éves számának változása 0,95-ös szinten szignifikáns.

Talajnedvesség-becslő modell tesztelése és alkalmazása magyarországi adatsorokon

SZINYEI DALMA és VINCZE CSILLA, meteorológus szakos hallgatók (2004 ősz)
Eötvös Loránd Tudományegyetem, Budapest

Témavezető: MÉSZÁROS RÓBERT, tudományos munkatárs,
ELTE Meteorológiai Tanszék

A talaj nedvességtartalma meghatározó tényező a talaj, valamint a felszín közelében lévő légréteg hő és vízforgalmában. Befolyásolja a növényzet fiziológiai állapotát, s közvetve a levelek légzőnyílásain keresztül történő növényzet és légkör közötti vízgőz és nyomgáz cserét is. Munkánkkal az Eötvös Loránd Tudományegyetem Meteorológiai Tanszékén kidolgozott ózon-ülepdedési modell [1] fejlesztésébe kapcsolódtunk be. E modell egyik bemenő adata a talajnedvesség. Ezért tanulmányunk alapvető célja, hogy minél pontosabb tér-, és időbeli felbontásban megadjuk a talajnedvesség értékét. Ehhez kidolgoztunk egy módszert, amellyel akár egy tetszőleges pontban, akár egy szabályos rácson az egész ország területére meghatározható a talajnedvesség aktuális értéke, vagy annak időbeli menete. Számításaink során egy egyszerű, ún. csőbőr-modellt használtunk [2], ami a vízháztartás egyenlegén alapulva egy prognosztikus egyenletrendszer segítségével becsli a talajnedvesség értékét napi bontásban. A rendelkezésünkre álló, magyarországi mérések talajnedvességi és meteorológiai adatait felhasználva összehasonlítottuk a modellezett és mért talajnedvességet. Számításainkat összevetettük más modellek eredményeivel is. Teszteltük a modellt és elvégeztük érzékenységi vizsgálatát. Megadtuk a modelleredmények bizonytalanságát. Ezután egy szabályos rácson végeztünk számításokat. A rácsfelbontást úgy választottuk, hogy az megfeleljen az Országos Meteorológiai Szolgálatnál operatíván futtatott ALADIN előrejelzési modell rácshálózatának. Ezáltal a modell bemenő meteorológiai mezőit az ALADIN modell szolgáltathatja. A rácsra vonatkozó talajparaméterek értékeit szakirodalmi hivatkozásokból vettük. A számításokat egy konkrét napra, 1998. július. 23-ra végeztük el. Az előállított talajnedvességi mező az ELTE Meteorológiai, illetve Fizikai Kémiai Tanszékei által kifejlesztett ózon terjedési-ülepdedési modell [3] számára nyújt bemenő adatbázist. A kifejlesztett módszerrel akár folyamatosan is előállítható a talajnedvességi mező, ezáltal rutinszerűen is alkalmazható. A talajnedvesség pontosabb becslése a továbbiakban elsősorban a modellparaméterek bizonytalanságának csökkentésével érhető el.

Hivatkozások:

Mészáros, R., Doktori értekezés (2002).

Mintz Y., Walker G. K., *Journal of Applied Meteorology* **32**, 1305–1334.(1993).

Lagzi, I., Mészáros, R., Horváth, L., Tomlin, A., Weidinger, T., Turányi, T., Ács, F., Haszpra, L., *Atmospheric Environment* **38**, 6211–6222 (2004).