

A nagytérségű cirkuláció és a légköri oszcillációk (ENSO, NAO) együttes hatása regionális éghajlati paraméterekre

Pongrácz Rita

Földtudományi Doktori Iskola, vezetője: Dr. Márton Péter

Földrajz – Meteorológia Doktori Program, vezetője: Dr. Gábris Gyula

Témavezető: Dr. Bartholy Judit, tanszékvezető egyetemi tanár, a földtudományok kandidátusa

Kutatóhely: Eötvös Loránd Tudományegyetem, Meteorológiai Tanszék. Budapest, 2003.

ÖSSZEFOGLALÓ

A dolgozatban a nagytérségű cirkuláció és az éghajlati oszcillációs jelenségek (ENSO, NAO) együttes hatásait vizsgáltuk az északi félteke közepes földrajzi szélességein található két kiválasztott régióban: (1) az Atlanti-Európai térségben a Kárpát-medence területére, (2) Észak-Amerikában a középnyugati préri vidékére. Célunk az volt, hogy meghatározzuk a statisztikus távkapcsolatok rendszerét, majd ezt figyelembe véve a regionális klímáparaméterekre becslési eljárást dolgozzunk ki.

A vizsgálatok során hagyományos matematikai statisztikai módszereket (távkapcsolat-analízist, EOF-analízist, többváltozós lineáris regressziót), illetve egy, a meteorológiában az eddigiektől eltérő, új megközelítést, a fuzzy-szabályokra épülő modelleket alkalmaztunk. A távkapcsolat-analízis során a földrajzilag egymástól távol lévő régiók közötti statisztikai összefüggéseket tártuk fel. Ennek érdekében a különböző geopotenciálszintek magassági és hőmérsékleti anomália-térképeit, továbbá a nagytérségű cirkulációs típusok és a regionális klímáparaméterek gyakorisági eloszlásait hasonlítottuk össze a légköri oszcillációs jelenségek különböző fázisai idején. Az EOF-analízis során az empirikus ortogonális függvények segítségével a mezősorok legnagyobb változékonyságú állapotai jeleníthetők meg, melyek az egyes ENSO fázisokhoz kapcsolódnak. Az EOF-módusokon belül a legnagyobb pozitív és negatív értékkel rendelkező területek jelölik ki az adott mező ún. akciócentrumait. A többváltozós lineáris regresszió és a fuzzy-szabályokból felépülő modellek a megadott prediktorok segítségével állítják elő a regionális klímáparaméterek értékeit. A fuzzy-szabályok lehetővé teszik, hogy hasonló bemenő feltételek mellett többféle lehetséges kimenetelt figyelembe vegyünk különböző súllyal, s ezek eredőjéből határozzuk meg a végső választ. A dolgozatban megvizsgáltuk a fuzzy-szabályokból álló modellek érzékenységét, valamint összevetettük a fuzzy-szabályok felhasználásával kapott modell-eredményeket az azonos feltételek mellett alkalmazott többváltozós lineáris regresszióból adódó becslésekkel.

Eredményeink alapján az északi félteke mérsékelt övének különböző régióiban a nagytérségű cirkuláció közvetlen befolyása mellett az éghajlati rendszerben zajló oszcillációs jelenségek (az ENSO illetve a NAO) távhatása is számottevően érzékelhető. A makrocirkulációs helyzetek és az oszcillációs jellegű éghajlati események együttes figyelembevételével készült fuzzy-szabályok alkalmazásával kapott modell-outputok statisztikailag megfelelően képesek visszaadni a különböző regionális klímáparaméterek értékeit. A legjobb egyezést akkor kapjuk, ha az MCP osztályozásnál a zonalitást, valamint a ciklonális illetve anticiklonális jelleget is tekintetbe vesszük, továbbá az éghajlati oszcillációk időbeli késleltetésével is számolunk. A szimulált értékek és az észlelések közötti egyezés jelentősen jobb a dolgozatban bemutatott új fejlesztésű fuzzy-szabályokból felépülő modellek alkalmazása esetén, mint amit a hagyományos többváltozós lineáris regressziós modellekkel kaptunk. A különböző modellhibák összehasonlításával is arra a következtetésre jutottunk, hogy a fuzzy-szabályokból álló modellek kisebb hibát adnak, mint a lineáris regressziós modellek.

A fuzzy-szabályokból felépülő modellezés alkalmazásának olyan esetekben van különösen lényeges szerepe, amikor hosszútávú becslésekre van szükség, s a hosszabb időszakra regionális skálájú éghajlati információt szükséges generálnunk.