

Tájváltozás vizsgálata open source szoftverkörnyezetben

Varga Orsolya Gyöngyi

PhD hallgató – Debreceni Egyetem – Természetföldrajzi és Geoinformatikai Tanszék
IV. Nyílt forráskódú térinformatika munkaértekezlet – BME, 2015. november 27.

A poszteren a **QGIS Molusce** modul segítségével végzett tájváltozás vizsgálat eredményeit ismertetem. A vizsgálat célja a 2003 és 2009. évi LANDSAT felvételek alapján nyert felszínborítás fedvények felhasználásával a 2015. évi felszínborítás állapotának előrejelzése volt egy tokaji mintaterületen. A validálás az előrejelzés eredményének és a valós 2015. évi felszínborítást ábrázoló térkép összevetésével, illetve az így nyert, különböző típusú Kappa egyezési indexek értékelésével történt.

A QGIS Molusce

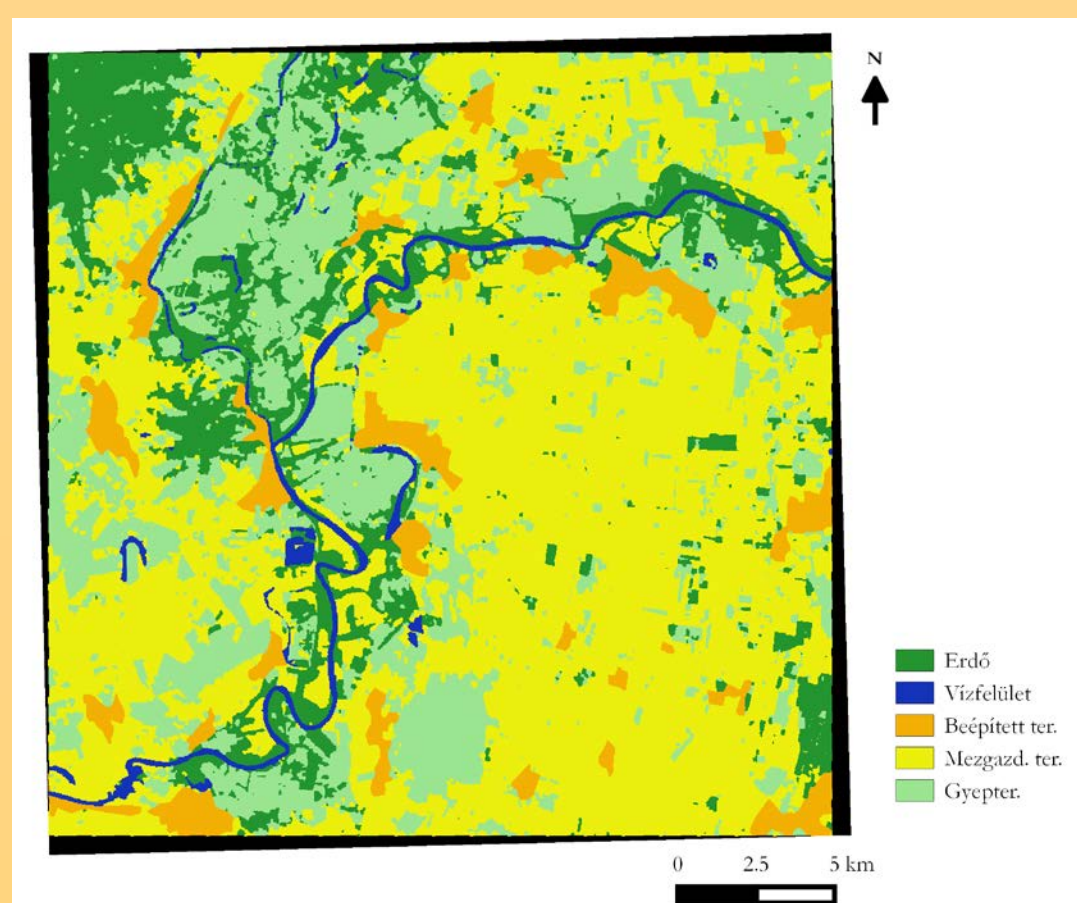
A **Molusce** egy olyan modul, amelyet QGIS szoftverkörnyezetben használhatunk a felszínborítás előrejelzésére. A modul **két időpont felszínborítását** jellemző, illetve legalább egy **magyarázó változót** tartalmazó raszter alapján **előre jelez egy harmadik időpontra** vonatkozó állapotot. A modul futtatása során **betanít** egy modellt a két adott felszínborítás térkép, illetve a magyarázó változó alapján, majd **szimulál** egy térképet a harmadik időpontra vonatkozóan. A szimuláció egy **valószínűségi mátrix** felhasználásával történik, amelyet a program a bemeneti adatok alapján állít elő. Az eredmények **validálását** a modulban egy referencia térképpel történő összevetéssel, **Kappa Egyezési Index** számításával tehetjük meg, valamint **hibatérképet** kaphatunk a szimuláció során hibásan osztályozott területekről.

A vizsgálat

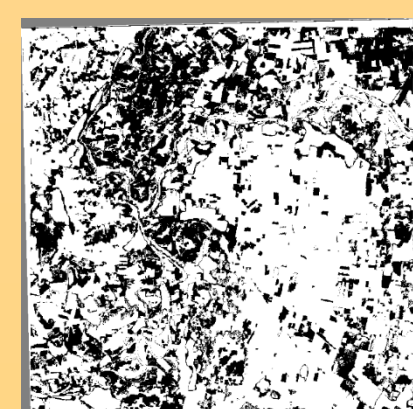
Jelen vizsgálatban a QGIS Molusce moduljában egy **25*25 km²** nagyságú, **Tokaj** központú, heterogén felszínborítású mintaterület változásának előrejelzése zajlott. Bemeneti adatként **2003.**, illetve **2009.** évi **Landsat** műholdfelvételek alapján létrehozott felszínborítás térképek kerültek megadásra, valamint magyarázó változóként egy **SRTM** (Shuttle Radar Topography Mission – a felszínt jellemző magassági értékeket tartalmazó) fedvény. A szakirodalmi ajánlás alapján a modell futása során az iterációk számának meg kell egyeznie az előre jelzett időtartam éveinek számával. A tesztelés során azonban az **iterációk száma változott**, így azok függvényében különböző szimulációs eredmények keletkeztek.

Eredmény és validálás

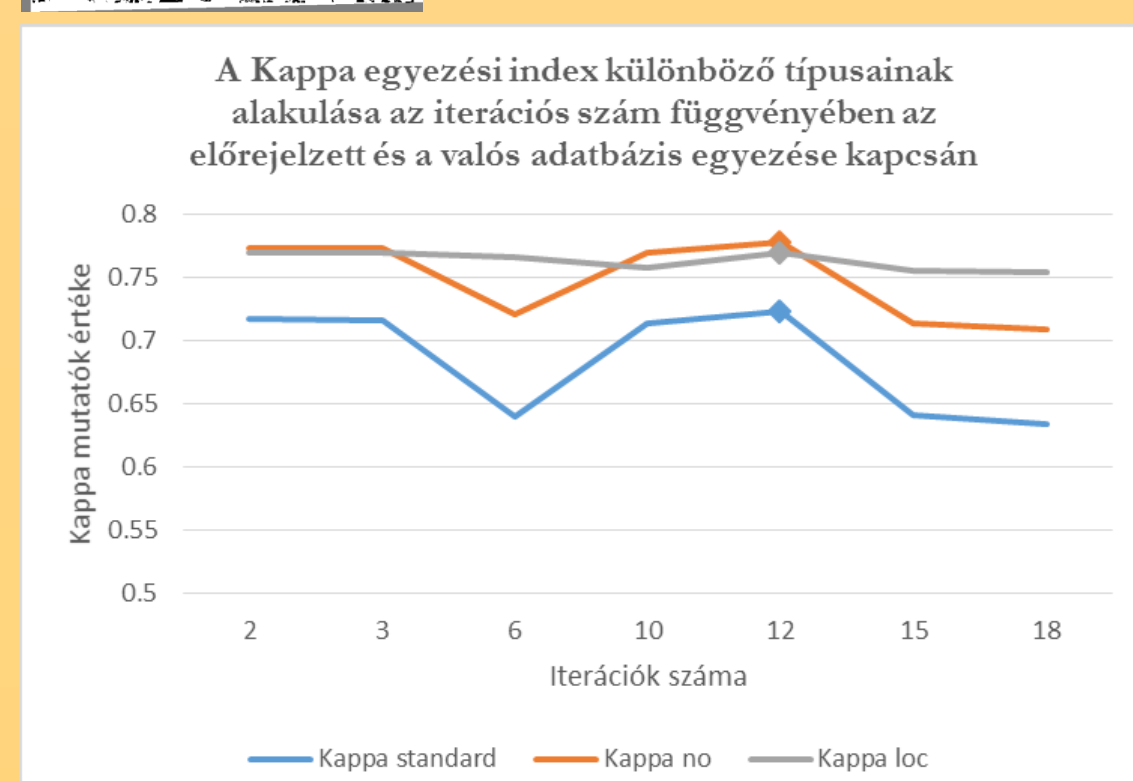
A modell eredményeként előrejelzést kapunk a 2015. évi felszínborításra vonatkozóan. A modellt **különböző iterációs beállításokkal** futtatva egészen különböző eredményeket kaphatunk. A szakirodalmi ajánlásokon túl (ebben az esetben 6 éves intervallum alapján 6 évre szóló előrejelzés történt, tehát az iterációk ajánlott száma is 6) **2,3,12,15** és **18** iterációs számmal futott a modell, így **6 különböző előrejelzett felszínborítási térkép** jött létre. A validálás során – mivel a Molusce modulban erre lehetőségünk van – nemcsak a hagyományos Kappa egyezési indexet, hanem a **Kappa histo** és **Kappa location** mutatókat is kinyerhetjük, amelyek együtt vizsgálva mélyebb rálátást adnak az előrejelzett felszínborítási térkép és a valós adatokat tartalmazó fedvény közötti egyezésre (Pontius, 2002). A Kappa értékek az egyes iterációs számok alkalmazásának eredményeként létrejött fedvényeket vizsgálva ellentmondanak a szakirodalmi ajánlásnak, tekintve hogy a legjobb eredményeket az **ajánlott iterációs szám kétszerese** esetén mutatkoztak. A **12-es iterációval** futtatott modell esetében **0.72 és 0.76** Kappa standard, illetve Kappa location érték tapasztalható, amely bár nem kiemelkedően magas, de biztató egyezésnek tekinthető.



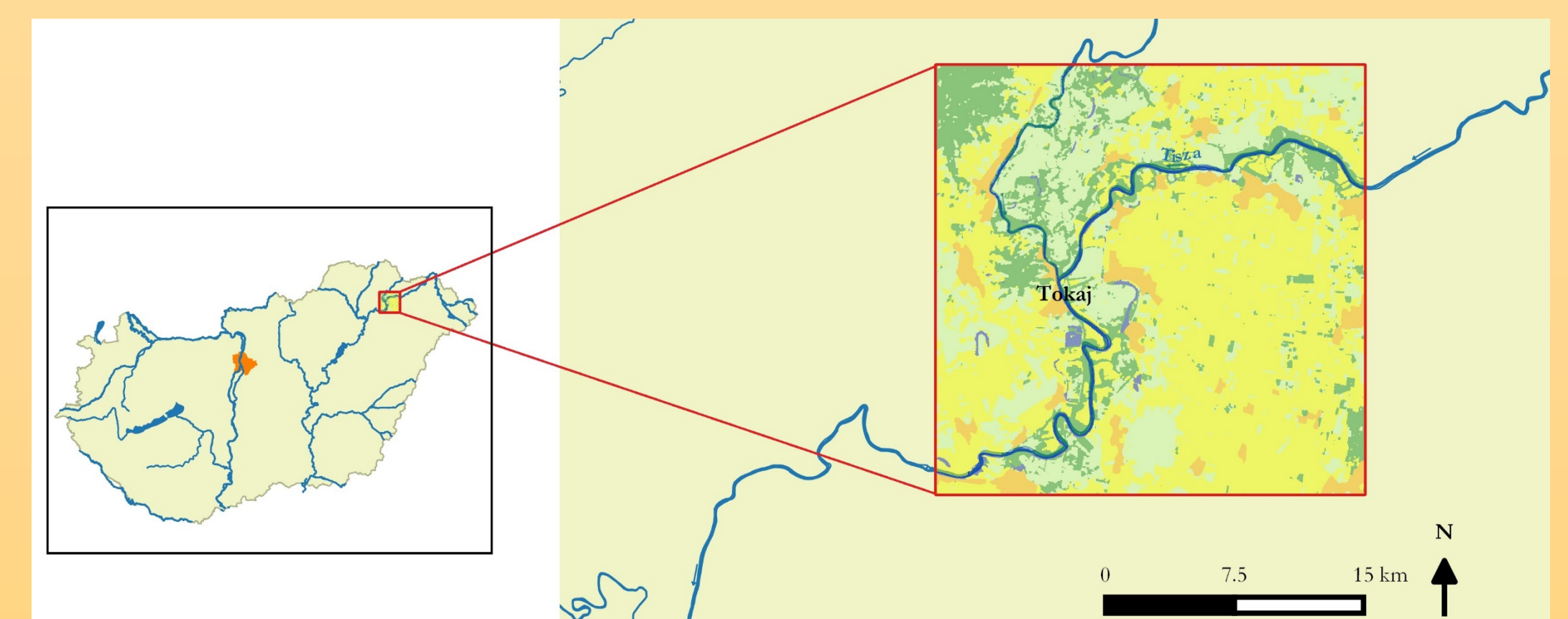
A 2015. évre szimulált felszínborítási térkép.



A validálás során létrejött *validation map*. A modell úgynevezett hibatérképet (*error map*) is létrehoz, amelyen a hibásan osztályozott területeket ellenőrizhetjük.



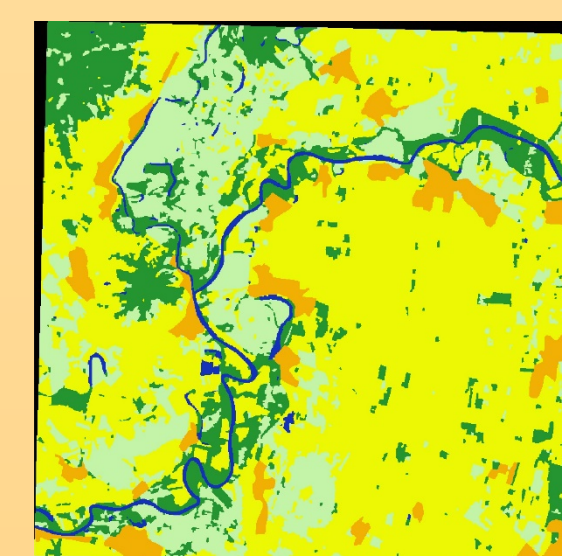
A Kappa egyezési indexek alakulása az iteráció változtatásának függvényében.



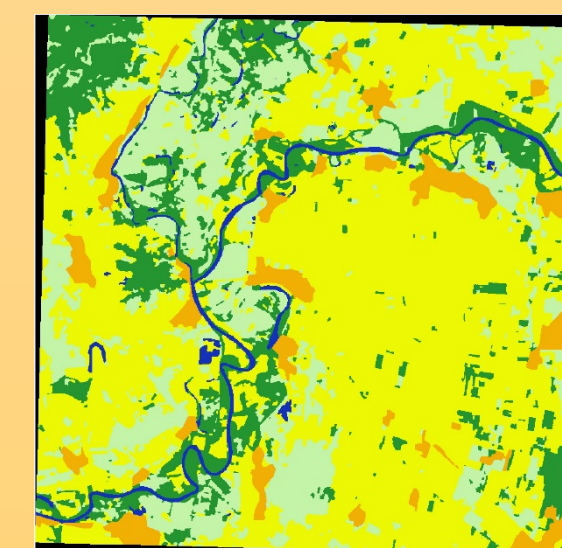
1. ábra. A mintaterület elhelyezkedése a 2015. évi felszínborítást ábrázoló fedvényen (saját szerkesztés Landsat műholdfelvétel alapján).

A bemeneti raszteres felszínborítás térképek, illetve az SRTM fedvény alapján a modell felállít egy **valószínűségi mátrixot**, majd **különböző raszteres állományokat** alakít ki annak érdekében, hogy jellemezze az egyes pixelek **átalakulásának lehetőségét és irányát** (melyik felszínborítási osztályból melyik osztályba alakul). A folyamat végén egy **változástérkép (change map)** jön létre, amely az egyes pixeleket az alapján osztályozza, hogy mely osztályba alakulnak át a **legnagyobb valószínűséggel**.

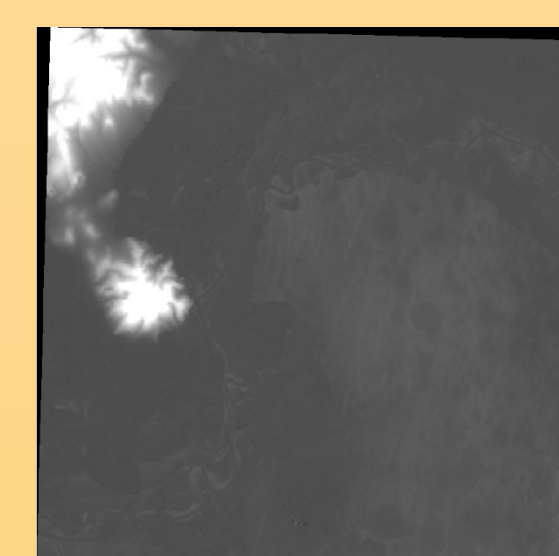
2003



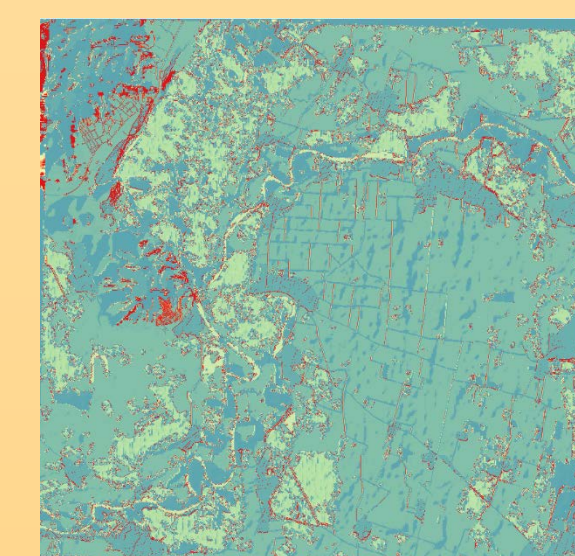
2009



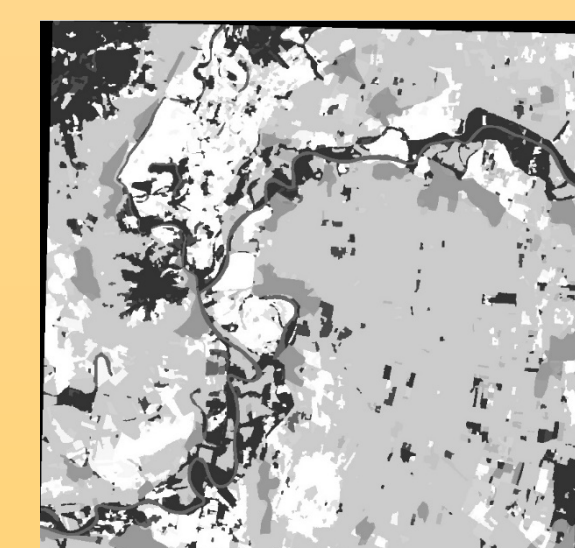
SRTM



Certainty map (a szoftver hozza létre)



Change map (a szoftver hozza létre)



Irodalom

- White, R. & Engelen, G. 1997. Cellular Automata as the Basis of Integrated Dynamic Regional Modelling. Environment and Planning B: Planning and Design, 24, 235–246
- Lóczy D. (2010): Tájdinamika – módszertani fejlemények. In p. Földrajzi tanulmányok - Tájváltozás értékelési módszerei a XXI. Században. JATE Press, Szeged, p. 11-30.
- QGIS Molusce wiki: http://wiki.qgis-lab.info/w/Landscape_change_analysis_with_MOLUSCE_-_methods_and_algorithms#Kappa
- Landsat website: landsat.usgs.gov
- Earth Explorer: <http://earthexplorer.usgs.gov/>
- Pontius, R. G. (2000): Quantification Error Versus Location Error in Comparison of Categorical Maps. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, 66(8): 1011-1016.
- Congalton, R. G. (1991) A review of assessing the accuracy of classifications of remotely sensed data. Remote Sensing of Environment, 37(1):35-46.