

Szegedi Tudományegyetem  
Éghajlattani és Tájföldrajzi Tanszék  
Földtudományi Doktori Iskola

**TÁJDINAMIKAI VIZSGÁLATOK –  
A TÁJHASZNÁLAT-VÁLTOZÁS ÉS REGENERÁCIÓS POTENCIÁL  
ÖSSZEFÜGGÉSEINEK MODELLEZÉSE**  
Doktori (PhD) értekezés tézisei

**Duray Balázs**

Témavezető:

Dr. Kevei Ferencné Dr. Bárány Ilona

Tanszékvezető helyettes egyetemi tanár

**Szeged, 2009**

## 1. BEVEZETÉS, CÉLKITŰZÉS

Dolgozatomban különböző társadalmi és gazdasági tevékenységek, valamint a természeti tényezők tájra gyakorolt hatásait vizsgálom. Elsődleges célom volt meghatározni a változásokat generáló legfontosabb tényezőket, elemezni a folyamatokban lejátszódó kulcsfontosságú kölcsönhatásokat, végül megérteni a tájváltozás dinamikáját és ily módon hozzájárulni a fenntartható tájgazdálkodási módszerek kidolgozásához. A kutatásban a tájhasználat-változás komplex folyamatát elemzem, és egyidejűleg megkísérelem a társadalmi és gazdasági szférákban lejátszódó változásokat is bevonni az elemzésbe. Az alkalmazott módszer tájökölógiai, társadalmi, környezeti és gazdasági folyamatok közötti interakciók vizsgálatán alapszik. A multidiszciplináris ismeretek integrálásakor a tájhasználat-változás folyamatainak elemzése és a változásokat eredményező társadalmi, környezeti és gazdasági tényezők feltárása szolgáltatnak adatokat a tájhasználat-változás hatásainak értékeléséhez. A Dél-alföldi régió területén tesztelt modell eredményeit a Kis-sárréti mintaterületen elvégzett lokális geoökölógiai térképezés más szempontú újraértékelésekor használtam fel.

### 1.1. Irodalmi előzmények

Az irodalmi források a **tájat** elvont és konkrét értelemben is használják, például egy hely esztétikai minőségének meghatározására a népi-tradicionális kultúra részeként, ugyanakkor a mozaikos szerkezetű táj ökológiai funkciójának a meghatározására is (ökológiai foltok, folyosók stb.) (Meinig 1979; Forman és Godron 1986; Cosgrove és Daniels 1988; Forman 1995). Ezekben a meghatározásokban közös, hogy a táj integrálja a tájhasználati tevékenységet és a felszínborítást is. Turner és Meyer (1994) szerint a tájhasználatot úgy is leírhatjuk, hogy a rajta élő ember milyen szándékkal és eszközzel műveli földjét. Ez esetben a föld általában azt a fizikai környezetet jelöli, amelyet a kiterjedtség, a talajtípus, a klimatikus viszonyok, a vízrajzi jellemzők és a vegetáció típusa jellemez. A tájhasználat-változás felgyorsulása összefüggésben van a társadalmi és

fizikai környezet elemeinek növekvő sérülékenységeivel (Tumer et al. 1990; Turner 1991; Krummer és Turner 1994; Turner és Meyer 1994), dinamikájával, s annak mértékével (Thomas 1956; Simmons 1988; Mather és Sdaryuk 1991; Munton et al. 1992; Krummer és Turner 1994; Turner és Meyer 1994). A kutatók egységes álláspontja szerint a tájhasználat-változás nemcsak önmagában lényeges, hanem a társadalom-környezet-gazdaság rendszerben játszott szerepe miatt is. A táj módosulása alatt Skole et al. (1994) a funkciójában vagy struktúrájában bekövetkező változásokat, az átalakulása alatt pedig egy adott felszínborítás másikkra történő kicserélődését érti. Az előbbi fogalom inkább kapcsolódik a tájhasználat változásához, az utóbbi pedig a felszínborítás változásához. A változásokat kiváltó okok folyamatosan hatnak, azok csak a társadalmi-gazdasági és környezeti kontextusban vizsgálhatók teljes körűen (Turner és Meyer 1994). Összességében a tájhasználatban bekövetkezett változások magukban hordozzák a következményeket is. Ezek lehetnek pozitívak az egyik félnek, csoportnak, közösségnek vagy társadalmi rendszernek, ugyanakkor a másikkal negatívak (Tress 2005; Bennett 1976).

A hazai tájökölógiai kutatásokat egyes szerzők – a legrégebbi műltra visszatekintő tájökölógiai iskolaként – a tájhierarchia és tájfoltok, illetve a táji funkciók vizsgálataként értelmezik (Mezősi 2004). A táj-, illetve földértékelés nemzetközi és hazai eredményeit Lóczy (2002) monográfiája foglalja össze. A táji adottságokat fokozottan figyelembe vevő országos földértékelés Géczy nevéhez fűződik (Géczy 1968), amely a talajadottságokon túl, egyéb földrajzi és klimatikus paraméterek ismeretében határozta meg egy adott növény termesztésének táji alkalmasságát. Az indikációs módszer kidolgozásán túl, további újítása volt Géczynek, hogy a természeti mellett humánföldrajzi tényezőket is számba vette (a piactól való távolság, a szállítási lehetőségek vagy a munkaerő-potenciál). Adott mezőgazdasági terület különböző földrajzi karakterekkel parametrizált termőhelyi értékszámának (Fórizs J.-né et al 1971) használata már egy modernebb értékelési rendszert tett lehetővé, hangsúlyozva a talajterképezés földértékelésben betöltött fontosságát. Matematikai modellezés eredményeit is felhasználó földértékelési eljárás volt

Magyarország agroökológiai potenciáljának felmérése (Láng I. et al. 1983), mely a klímaév típusok szerinti körzetesítés és a talajok termékenység szerinti osztályozása tekintetében volt újító jellegű. A tájértékelés a *komplex táj kutatás* részeként erős hazai szakirodalomra támaszkodik. A legfontosabb mérföldkövek a tájpotenciál fogalmának bevezetése és a táj kutatás alkalmazott irányainak hangsúlyozása mellett (Marosi és Szilárd 1963) a komplex szemléletmód elterjedése (Ádám 1968) voltak. A hatvanas évek agrogeológiai felmérései fokozatosan fejlődtek agroökológiaivá (Lóczy 2002), amely folyamat egyik fontos hozománya az ökoгеográfia hazai elméleti megalapozása volt (Góczán 1972). Az 1980-as években előtérbe került holisztikus szemlélet a táj számszerű adatokkal alátámasztott monografikus jellegű leírását eredményezte (Marosi és Somogyi 1990). Az ökológiai szemléletű *tájrendezés* feladatait és a tájökológia elméleti kérdéseit Csemez, Csima és Mőcsényi főként a tájépítéssel felől közelítették meg (Csemez 1996; Csima 1993; Mőcsényi 1968). Alapvető tudományos munkák születtek a táj érzékenységének kutatásával kapcsolatban (Csima és Kerényi 1999). A tájháztartás földrajzi információs rendszerben történő komplex vizsgálatát végezték el Mezősi vezetésével a Szegedi Tudományegyetem (akkor József Attila Tudományegyetem Természetföldrajzi Tanszékének) munkatársai (Mezősi és Rakonczai 1997) a paraméteres tájmodellezés és a geoökológiai térképezés német módszertanának hazai adaptációja és továbbfejlesztése az utóbbi évtized egyik legjelentősebb eredményének tekinthető a tájszerkezeti kutatások terén. Ebben a munkában jelentős hangsúlyt kap a táj természetvédelmi potenciáljának új típusú értékelési rendszere, amely a biogén és abiogén összetevők parametrizációs eljárással összegzett analízisét jelentette (Keveiné Bárány, 1997). Dolgozatomban szintén e megközelítést használom, megkísérelve annak modell-szempontrú továbbfejlesztését. A FIR táj kutatásban való elméleti és gyakorlati alkalmazása szintén jelentős hazai múlttal rendelkezik (Kertész 1997; Zentai 2000; Detrekői és Szabó 1995). Az utóbbi években szaporodtak meg a táj eltartó képessége antropogén hatásra bekövetkező változásának tájökológiai szemléletű kutatásai (Csorba 1995, 1996, 1997). Ezek a kis léptékű területeket érintő folyamatorientált tájleírások főként a táj működése és az emberi

beavatkozás hatásának mérésére irányulnak. A hazai ökológiai, illetve természetvédelmi értékelésekben a fajonkénti, valamint az élőhely-értékelés honosodott meg. A fajonkénti ökológiai mutatókat főleg a termőhelyek minősítésénél használták fel (Simon és Seregélyes 1999; Soó 1963). Az élőhely-értékelés egyik legkiemelkedőbb hazai projektje a Nemzeti Biodiverzitás-monitoringozó Rendszer (Fekete G. et al. 1997). Az utóbbi évtizedek jelentős tájökológiai kutatási iránya a táji erőforrások és tájpotenciálok optimális kihasználása érdekében zajló regionális szemléletű funkcionális táj kutatás volt (Keveiné Bárány 2000; Marosi 1980). A meglévő tudományos elméletek és empirikus ismeretek integrálásával egy új igazi transzdiszciplína létrehozása szükséges, amellyel a jövő tájhasználat-változásai optimálisan prognosztizálhatóvá válhatnak.

## **1.2. A kutatás célja**

A disszertációban bemutatott kutatás célja egyrészt a tájváltozásokkal kapcsolatos társadalmi, környezeti és gazdasági folyamatok fő összefüggéseinek meghatározása és a tájhasználat-változás, valamint a fenntartható természetvédelmi-agrárgazdálkodási tevékenységek közti kapcsolatok jobb megértése volt. A módszer regionális léptékű alkalmazhatóságának tesztelését követően, a Kis-sárréti mintaterület regenerációs potenciáljának elemzésén keresztül javaslatot teszek a terület optimális, fenntartható tájgazdálkodására.

Az alkalmazott interdiszciplináris módszertan lehetőséget ad a jelenlegi természetvédelemi állapotok meghatározására (mezőgazdasági és természetvédelmi területeken egyaránt), valamint a mintaterület természetvédelmi- és agrárpolitikájának tájra gyakorolt hatásának vizsgálatára. Az ilyen típusú mintaterületek kutatása során alapvető feladat a táj változásainak vizsgálatára épülő modellek magyarországi alkalmazhatóságának meghatározása, a táji folyamatok időben és térben megfigyelhető, más országoktól alapvetően eltérő magyarországi sajátosságainak a kiemelése. Célom, a legfontosabb társadalmi, környezeti és gazdasági tényezők meghatározása, továbbá a tájhasználat-változás hatásainak becslése és különböző scenáriók alapján a területhasználatot

alakító politika természetvédelmi funkcióra kifejtett hatásainak elemzése volt.

A doktori értekezés célja ugyanakkor a kutatásra legjobban alkalmazható, az eddig kidolgozott elméleti vagy gyakorlati szempontú tájhasználat-változás modellek és módszerek használatának, illetve – a hazai sajátosságok kiemelésével – a magyarországi viszonyokra való alkalmazhatóságuknak a vizsgálata is, a magyar sajátosságok kiemelésével. Ez utóbbi nemcsak a modellekre értendő, hanem kiemelten a táji folyamatok időben és térben megfigyelhető, a külfölditől alapvetően eltérő alakulására is.

A kutatási eredmények segítik két mintaterületen lezajló tájhasználat-változás okainak és következményeinek a feltárását. A vizsgálat a makroszinten működő mintázat-orientált módszert egyesíti a mikroszintű módszerekkel. A makroszintet a Dél-alföldi régió jelenti, ahol a tájhasználati típusok megváltozásáért „felelős” faktorok meghatározása és a tájhasználat-változás forgatókönyvek alapján történő szimulálása történik meg. Az elemzés mikroszintű célterülete a Körös – Maros Nemzeti Park (KMNP) védett Kis-Sárrét részegysége, ahol már a 18. századtól folyamatos átalakuláson ment keresztül a táj. A kutatás eredményei a Kis-Sárréten lejátszódó tájhasználat- és élőhely-változás hatásainak és humán-ökológiai következményeinek megállapításával, a regenerációs potenciál meghatározásával, továbbá a szintézis során kapott eredmények felhasználásával egy, a jövőbeni optimális tájgazdálkodás javaslatának a kidolgozására nyújtanak lehetőséget.

## **2. ALKALMAZOTT KUTATÁSI MÓDSZEREK**

Az alkalmazott módszer a társadalmi-gazdasági elméletek statisztikai modelljeit, valamint a földrajzi és ezen belül a tájmodellek eredményeit ötvözi. A munka a széles körben használt statisztikai modellekre épülő földrajzi szemléletet (Veldkamp és Fresco, 1997; Kok és Veldkamp, 2000; Serneels és Lambin, 2001; Nelson et al. 2001; Schneider és Pontius, 2001)

kívánja egyesíteni a település-szintű adatbázissal dolgozó társadalmi-gazdasági elméletekkel (Walker et al., 2000; Staal et al., 2002; Vance és Geoghegan, 2002). A módszer a jelenleg elterjedt földrajzi modelleknél pontosabb statisztikai összefüggéseket ad, valamint betekintést nyújt a változást generáló folyamatok (hajtóerők) természetébe is, fontos eszközt szolgáltatva a területtervezésben dolgozó döntéshozó számára.

### **2.1. A tájhasználat modellezése - a CLUE-S modell**

A CLUE-S modell (Conversion of Land Use and its Effects) (Veldkamp és Fresco 1996; Verburg et al 1999) a táj(föld)használat átalakulásának és hatásainak modellezésére kifejlesztett módszer, amely már eddig is számos alkalmazott táj kutatás alapját képezte (Veldkamp et al. 2001, Verburg és Veldkamp 2004, Verburg et al. 2002, Verburg *et al.* 2004). Célja, a különböző tájhasználatok és azok hajtóerőinek összefüggéseit tapasztalati úton leíró tényezők segítségével, a tájváltozás szimulációja. A változás térbeli és időbeli dinamikáját közvetlenül elemezve, a modell jól használható a tájváltozás térbeli eloszlásának és mintázatának értékelésére. A CLUE-S a különféle forgatókönyvek által prognosztizált tájhasználat-változások finomabb térszkálájú elemzésére használt eszköz. A modell számos, tájhasználati rendszerekkel térszemléleti megközelítésben foglalkozó eljárást egyesít, és képes a tájhasználati típusok közötti kapcsolatrendszer dinamikus szimulációjára is. A területi folyamatok előtérbe helyezése teszi a modellt rendkívül alkalmassá a tájhasználati foltok jövőbeli mintázatainak térképen való megjelenítésére.

### **2.2. Statisztikai elemzés**

A disszertáció többszintű modell alkalmazásával egy prediktív célú statisztikai módszertant mutat be, amely különböző idő- és térléptékű folyamatok integrálásával, statisztikai megközelítéssel írja le a tájhasználatban bekövetkező változásokat. Ez a módszer a táj kutatásokban egyre népszerűbb területi megközelítésű és időben dinamikus tájmodellre épül (Briassoulis, 2000; Veldkamp és Lambin, 2001), amelyben különböző scenáriók alkalmazásával a tájhasználat-változás lehetséges kimeneteleinek elemzése valósul meg. Ha a biodiverzitás és a táj mint

önszabályozó rendszer összefüggései ismertek, továbbá a területtervezési politikát vizsgáló tájhasználati modelleken keresztül a jövőbeni tájváltozások térképezhetőkké válnak, akkor a táji értékek jövőbeni alakulásának kvantifikálása is pontosabb lehet. A magyarázó változók becslése multinomiális logisztikus regresszió (logit) módszerrel (Neter et al., 1996), a tájhasználat és a kiválasztott változók közti kapcsolatok meghatározása két lépésben történt, többváltozós regressziós módszer segítségével.

### **2.3. Geoökológiai térképezés**

A folyamatok helyi szinten történő elemzése tette lehetővé a mintaterület tájhasználat-változásait generáló hajtóerőinek a jobb megértését. A lokális szintű optimális tájhasználat lehetőségeinek vizsgálatára alkalmas módszer a geoökológiai térképezési technika (GÖT, Mezösi és Rakonczai 1997). A javasolt módszer lényegében a táj biogén és abiogén alkotóelemeinek vizsgálatán keresztül kívánja meghatározni egy lehatárolt ökoszisztéma geoökológiai állapotát, a folyamat alapvetően bio-fizikai paraméterek kvantifikálásával és súlyozásával értékeli a tájat, például természetvédelmi vagy ökológiai szempontból (Keveiné Bárány 1997).

## **3. EREDMÉNYEK**

A kutatásban alapvetően négy hipotézist (H1; H2.1; H2.2; H2.3) kívántam bizonyítani, amelyek közül egyet regionális, további hármat pedig lokális szintű vizsgálatokon keresztül elemeztem.

### **3.1. A tájváltozás dinamikája**

*Az alapkérdés a tájhasználat-változás, valamint a fenntartható természetvédelmi-agrárgazdálkodási tevékenységek közti kapcsolatok jobb megértése, és hogyan jelenik meg a tájhasználat-változás folyamata a társadalom, környezet, gazdaság komplex rendszerében, elsősorban regionális szinten?*

A Dél-Alföld egésze jellemzően mezőgazdasági hasznosítású terület. A régióban tehát a tájhasználat és a területrendezés szabályozásának összességében az agrárfunkció területigényéből kiindulva kell megvalósulnia, a környezet- és a természetvédelem, valamint az infrastrukturális igények figyelembevételével. A földhasznosítás területi szempontból részletezettebb szerkezete a Dél-Alföldön is igazodik a természeti adottságokhoz, elsősorban a *talajviszonyokhoz*, s követi a viszonylag homogén adottságú természetföldrajzi kistérségek határait. A régió terület-, illetve földhasználatában lényeges választóvonal a Tisza, amely nagyjából két, markánsan elkülönülő, a talajadottságokkal, a földminőséggel nagyjából korreláló „földhasznosítási nagykörzetre” osztja a Dél-Alföldet. A mozaikos elhelyezkedésű talajfelelések és az éghajlati adottságok kedvező feltételeket nyújtanak nemcsak a gabonafélék, a takarmány- és az ipari növények termesztéséhez, hanem a hő- és napfényigényes kultúrák, a szőlő-, gyümölcs- és zöldségültetvények, általában a kézimunka-igényes termelési ágak fejlesztéséhez. Környezetjavító hatásuk révén a későbbiekben kiemelkedő szerepet kaphatnak a szélsőséges talajokon kialakult erdős-ligetes foltok.

### **3.1.1. A tájhasználatot befolyásoló tényezők**

**a) Egy bizonyos tájhasználat térbeli elhelyezkedése azokon a helyeken valósul meg a legvalószínűbben, ahol ennek a tájhasználati típusnak az „alkalmassági-faktora” viszonylag magas (H1.).** *A területi, demográfiai és gazdasági statisztikai adatokból levezetett alkalmassági faktorok statisztikai analízise során kiválasztott prediktorok térbeli allokációja révén és a döntéshozási szabályok mentén létrehozott modell-szimulációval a jövőbeli tájhasználati módokra vonatkozó előzetes információkhoz juthatunk.*

- Regionális szinten a tájhasználatban bekövetkező változásokért felelős tényezők közül a demográfiai változók gyengébb magyarázók, mint a talajjellemzők és a távolság-faktorok, azaz sem a térségre jellemző földhasználati mód, sem az ott élők foglalkozása és száma nem döntő a vizsgált felszínborítás kialakulására.

- A *talajjellemzők* közül is a báziseltelítettség és az eróziós tulajdonságok hatnak leginkább az adott tájhasználat kialakulására. A jobb puffer képességgel rendelkező talajokon tehát nagyobb a valószínűsége a szántók kialakulásának és kisebb az erdőkének, illetve a legelőkének. Az erózióval veszélyeztetett talajokon szintén kisebb a szántók előfordulásának esélye.
- A *távolsági faktorok* jelentősége a legelőterületek elhelyezkedésénél a legszemléletesebb, ahol a víz közelsége meghatározó. A mezőgazdasági területek többnyire az utak és a vizek közelében fordulnak elő. A szántók a településtől távolabb, de az utakhoz közelebb találhatók meg. Az erdős és természetközeli területek elszigetelten fordulnak elő.
- A térség agrárjellegét erősíti, hogy a mezőgazdaságban *foglalkoztatottak* aránya – a mesterséges tájhasználati kategóriát leszámítva – mindegyik tájhasználati típusnál megjelenik. A szántó és legelő területeken ez az arány nagyobb, az erdős és természetes tájajknál kisebb.
- A Tiszától nyugatra a *szántóterületek* növekedésének határai sokkal szűkebbek, a Duna–Tisza közére a legelőterületek előfordulási valószínűsége viszont sokkal nagyobb. Az *erdős területek* növekedése a közép- és észak-kiskunsági területeken koncentráltan jelenik meg a modellben, ugyan akkor – ha csak a magyarázó változókat tekintjük – a jelenlegi folyó-menti galériaerdők területvesztése prognosztizálható. A *természeteshez közeli területek* szórtan jelentkeznek és nem minden esetben jelzik az adott terület jelenlegi természetvédelmi indokoltságát.
- A *területigények* jelenlegi tendenciáit véve alapul, a legelő, a gyepek és az erdő területek növekvő változása következik be. Dinamikusan változó terület a Szegedtől ÉNy-ra eső dél-kiskunsági és bácskai homokháti legelők, de általában a homokhátság területei.
- Az agrárium felértékelődését prognosztizáló forgatókönyv esetén – a szántóterületek kialakulását lehetővé tevő feltételek maximális kihasználtsága miatt – új szántóterületek előfordulása nem várható.

- A mezőgazdasági területek csökkentése során főként a Duna-Tisza-közi homokhátságon jelennek meg először a természetes és az erdős területek.

### 3.1.2. A Kis-Sárrét tájdinamikai vizsgálata

Az élőhely- és tájhasználat-változás okainak és következményeinek feltárásával a tájhasználat-változás és a társadalmi-gazdasági kölcsönhatások természetének, mértékének és kiterjedésének prognosztizálása vált lehetővé.

*A táj biogén és abiogén tulajdonságaiból meghatározott, statisztikailag is magyarázó erővel bíró faktorok térbeli elhelyezkedése és a jövőbeli tájhasználati igények, valamint élőhely-változási forgatókönyvek elemzésével prognosztizálható a természetközeli táj regenerációs potenciáljának alakulása.*

**b) Adott élőhely vagy biotóp kialakulásának helyét a táj talajának biofizikai paraméterei, illetve a vizektől és mesterséges objektumoktól (utak, település) való távolság jelentősen befolyásolja (H2.1.).**

- A távolsági paraméterek és talajjellemzők alapján a *hínárnövényzet* előfordulása – értelemszerűen – a településektől távol és a tavakhoz közel valószínű. A *nádas és mocsár* ökotópok a településektől távolabb, de a védett terület határain belül, homogénebb talajfoltokon található meg. A *szikéseket és nedves gyeppoltokat* azokon a réti szolonyc típusú talajokon találjuk, amelyek a folyóhoz és a településekhez is közel található meg. A *száraz vagy félszáraz gyepek* ellenkezőleg, a folyóktól és tavaktól távolabb vannak. Az *erdős területek* előfordulása a talajtermékenységéhez való erős kötődést jelzi.
- A szikések előfordulásának valószínűsége jelentősen korlátozott, azaz további területnövekedéssel új helyen már kicsi az esélye, hogy nedves ökotóp jöjjön létre, az egyéb fátlan vegetációtársulások kialakulásának feltételei viszont szinte bárhol adottak. A többi ökotópnál ezek a változások kiegyensúlyozottabbak.

**c) A természetvédelem szempontjából értékes Kis-Sárréten a tájhasználat és a felszínborítás a területen előforduló legértékesebb élőhelyek términtázatához igazodik, vagyis a mintaterület jellemző tájhasználati módjainak térbeli mintázatát az ott előforduló természetes vegetációtársulások típusa és elhelyezkedése jelentősen befolyásolja (H2.2.).**

- A hínár növényzet a vizes területek (folyóvizek, mocsarak) legvalószínűbb növénytársulásai míg a nádas, mocsaras vegetáció a mocsár felszínké. A fás társulások a lomblevelű erdőterületeken található, ugyanakkor az egyéb fátlan élőhelyek a komplex mezőgazdasági területek jellemző ökotópjai. A terület mozaikosságából következően a szikesek és gyepfoltok ritkán esnek egy helyre.
- A *szántóföldek* elhelyezkedését a határtól és a településektől való távolság jelentősen befolyásolja. A nedves térszínek megléte növeli, míg a fás élőhelyek és az utaktól való távolság csökkentik a *rét és legelő* tájhasználat kialakulásának esélyét. A *komplex művelési szerkezetű* területek az egyéb fátlan vegetációtársulások, az *erdőterületek* pedig a láp- és ligeterdők, a fényben gazdag tölgyesek és erdő-gyep mozaikok, illetve egyéb erdők és fás élőhelyeken található. A *természetközeli gyepek és rétek* területei a nedves gyepek és magaskórósok, a szikesek, illetve zárt száraz, félszáraz gyepek és az üde és száraz cserjések, szegélyek. Az utaktól való távolság növeli, míg a nemzeti parktól való távolság csökkenti a gyepek előfordulásának valószínűségét. A *szárazföldi mocsarak* a hínártársulások, nádas és mocsárvegetáció ökotópok területein található. A *vízterületek* a nedves gyepek, szikesek és rétek, valamint a tavak környékén azonosíthatók be a legvalószínűbben.
- Összességében a szikeseken legeltetés és kaszálás folyik, a vízgazdálkodás helyszínein hínárvegetáció található, illetve az értékes erdőterületen zajló tevékenységek is a fás társulásokhoz kötődnek. Az utak közelében inkább találunk legelőt és kaszálót, mint mocsár vagy hínár vegetációt.

- Természetvédelmi szempontú tájhasználat-változást feltételezve a szimulált 14 év során, a cserjés és lágyszárú növénytársulások helyén alakulhatnak ki erdős területek. E folyamattal párhuzamosan az erdősítés során a meglévő erdők területének bővülése várható. Bizonyos területek megjelenése más helyen, a növekvő területigényű legelők, várhatóan a csökkenő szántók helyein jönnek létre.
- A Kis-Sárréten lejátszódó tájhasználat-változás egyértelműen a védelmi szempontoknak kedvez, a táj természetessége rövidtávon is jelentősen javulhat, ugyanakkor a Kis-Sárrét természeti értékeinek és biodiverzitásának megőrzése elsődlegesen a különböző típusú mezőgazdasági tevékenységeken keresztül érvényesül. Ezt a fajta természetvédelmi kezelést a védett értékek típusa alapvetően befolyásolja.

**d) Az ökotópok típusa, mérete és a tájhasználati módok együttesen a természeti szempontból értékes és érzékeny élőhelyek regenerációs potenciáljának meghatározó tényezői (H2.3.).**

- Ökológiailag értékesebb társulások találhatóak az Ugri-tavakon, a mocsárterületeken és a nedves szikes térszíneken, a legnagyobb természetvédelmi értékkel a hínár vegetáció rendelkezik, majd a gyepes, a mocsár és nádas ökotópok, ezeket követik sorban az egyéb fátlan élőhelyek, a szikesek és az erdős területek. A legmagasabb természetvédelmi értékű ökotópok a vízfolyások és csatornák partjait kísérő mocsarak és hínáros élőhelyek és a tavak nádas és mocsár vegetációi. Valamivel alacsonyabb értékkel jellemezhetők az értékesebb szikesek és magassásrétek, ürmöspuszták, rétek, legelők. Védelmi aspektusból kevésbé kitüntetett területek a jó regenerálódó képességű szikesek és egyéb erdős, illetve fás élőhelyek.
- Szigorú természetvédelmi célzatú területrendezés során a legmagasabb természetvédelmi értéket kapó élőhelyek legnagyobb valószínűséggel a szikes növénytársulások lesznek. E mellett a cserjések, nádasok és mocsarak, a határ menti szikes rétek, a csatornaparti mocsárvegetáció,

a vizes területek és az ürmös puszták lesznek várhatóan a legérzékenyebb területek.

**e) A fentiek alapján az alábbi gyakorlatorientált optimális tájhasználatra vonatkozó javaslatok fogalmazhatók meg:**

- Mivel a szikes területek kialakulása csak az egyéb fátlan, nádas, mocsár és gyeper növénytakaságok rovására következhet be, és ezek közül az egyéb fátlan ökotópok térfoglalási valószínűsége a legnagyobb, ezért a szikesek területnövelését célzó tájhasznosítást ez utóbbi vegetációtípusok területein célszerű elkezdni.
- Az erdőterületek növelésének legvalószínűbb területei a már meglévő erdőfoltok környezete, távolabbi helyeken az adottságok alkalmatlanok.
- Újabb rét és legelők kialakítása többnyire csak a jelenlegi szántóterületek helyén lehetséges.
- A védett zóna kiterjesztése (elsősorban keleti irányban) jelentősen növelné a táji és faj diverzitást, továbbá újabb értékes ökotópok alakíthatók ki.
- A közlekedési útvonalak racionalizálásával, és területfoglalásuk csökkentésével értékes növénytakaságok regenerációs potenciálja növekedhet meg.
- A vizes élőhelyek megőrzése és szikes területekkel való összekapcsolása további értékes ökotópok kialakulását tenné lehetővé.
- A tájhasználat során elsősorban a terület természetvédelmi funkciójára kell figyelmet fordítani, ami tudatos tájhasználatot jelent. Kiemelten kell kezelni a degradációs folyamatokat, amelyek hosszú távon jelentősen csökkenthetik az ökoszisztéma jelenlegi tájértékét.
- A jelenlegi természetvédelmi gyakorlatot a geoökoszisztéma egészére javasolt kiterjeszteni, a táj természetes működésének fenntartása a geoökoszisztéma összes elemének komplex szemléletű figyelembevételével történhet meg optimálisan.

### 3.2. Módszertani eredmények

f) A CLUE-S modellel kijelölt dinamikus alakuló táji mintázatok („hot-spotok”) a raszter-alapú geoökológiai térképezés módszerrel tovább finomíthatók, a helyi sajátosságokat jobban szem előtt tartó, a változás dinamikáját pontosabban leíró alkalmazást hozhatunk létre.

g) Az élőhely-vizsgálatoknál alkalmazott GÖT módszer egy homogénebb, a növénytársulások általános értékelését teszi lehetővé. Ezzel szemben a MÉTA-értékelés érettség és természetesség attribútumai révén az élőhelyek helyi tulajdonságaira koncentrálnak.

- A két modell ötvözésével egyrészt a nemzeti, regionális statisztikai és empirikus adatoknak a terepen szerzett, lokális szinten gyűjtött adatokkal való összevetésére, másrészt a két skála között lezajló tájhasználati folyamatok jobb megértésére nyílik lehetőség.
- Az empirikus kapcsolatok és viszonyok statisztikai számításokban történő felhasználása jelentősen hozzájárul a társadalmi és ökológiai rendszerek egyesítésével próbálkozó különféle tudományos elméletek értelmezéséhez.