

MIKRODOMBORZAT – TALAJ – VEGETÁCIÓ KÖLCSÖNHATÁSOK TOPOSZEKVENSI MENTÉN MOCSÁR, MOCSÁRRÉT ESETÉN

SZABÓ MÁRIA és SZANYI DÓRA ÁGNES

*Környezet- és Tájjöldrajzi Tanszék, Eötvös Loránd Tudományegyetem, 1117, Pázmány Péter sétány 1/C, Budapest
E-mail: szmarcsi@caesar.elte.hu*

Összefoglalás: A tanulmány a Ceglédbercel határában húzódó mocsárrét növényzeti és élőhelyi mintázata közötti kapcsolatok vizsgálati eredményeinek áttekintése. A vegetáció térbeli mikroheterogenitásának kérdései szoros kapcsolatban vannak a domborzattal és egyes talajtulajdonságokkal. A vizsgálatok céljából 2011 évben egy 20 méteres keresztmetszést jelöltünk ki egy emelkedő térszín mentén és négyzetméterenként elvégeztük a növényzet cönológiai felmérését. Minden fajnak megbecsültük a százalékos borítását és hozzárendeltük a víz- és nitrogénigényüket kifejező Borhidi-féle ökológiai indikátor és természetességüket kifejező értékeket. A transzekt mentén jól megfigyelhető mindhárom mutató változása. A növényzeti mintázat változása jó összhangban van a mikrodomborzati különbségekkel. Ahol a felszín a környező területhez képest viszonylag alacsonyabb, megnövekszik a vízigényesebb fajok aránya. Ezzel párhuzamosan a térszín növekedése a közepes vízigényű, mezofil, illetve a szárazságtűrő fajok dominanciájának növekedését vonja maga után. Mindez a nagy térbeli léptékben már régóta ismert, de finom térbeli skálán még kevésbé vizsgált. A teodolitos felmérés során kapott domborzatmodell jól megmutatja a területen előforduló, kisebb-nagyobb tengerszintfeletti magasságbeli különbségeket. Jól látszik, hogy a mocsártól a szántó felé emelkedik a felszín, s hogy vannak a területen kisebb nagyobb mélyedések és kiemelkedések. A nitrogénigény szempontjából a végig a közepes tápanyag ellátottságot igénylő fajok aránya legnagyobb, bár egyes mintanegyzetben jelentősek a kisebb nitrogénigényű, ún. szubmezotróf termőhelyek növényei is. A transzekt alsó részétől, a nádasról távolodva a degradációra utaló zavarástűrő fajok aránya növekedik, bár dominanciájuk mindvégig nem jelentős. Mindez arra utal, hogy a növényzet degradációja még nem jelentős. A terület természetességi állapotát tekintve kevésbé bolygatottnak tekinthető. A zavarástűrő fajok aránya fokozatosan nő a térszíni emelkedéssel a szántó felé közeledve. Ki kell emelni, hogy a zavarástűrők nagy része az őshonos flóra tagja, nagyon kevés a gyom, tájidegen vagy invazív növény a vizsgált keresztmetszvényben nem fordult elő.

Kulcsszavak: mocsárrét, mikroheterogenitás, vegetáció természetessége, ökológiai indikátor.

1. BEVEZETÉS, CÉLKITŰZÉS

A vegetáció különböző léptékű térbeli heterogenitásának kérdései több mint félszáz éve foglalkoztatja a kutatókat. A hazai eredmények közül elsőként kell megemlíteni az 1950-es évektől megindult vegetációtérképezési munkákat (Soó és Zólyomi 1951). Ennek kapcsán a nagyléptékű, ún. makrocönológiai módszerekkel felvételezett növényzeti egységek térképezését végezték el. Ez a térbeli lépték azonban nem alkalmas a kisebb növényzeti foltok, az átmenetek (ökotonok) és a határok dinamikájának a megismerésére. E célból finom léptékű, ún. mikroönológiai vegetációszerkezet-vizsgálat szükséges, amely az 1980-as évektől kezdett lendületet kapni.

A növényzeti határok kimutatását célzó új szemléletű közlemények többféle analízis-módszert mutatnak be és hasonlítanak össze. A növényzeti határok felismeréséről erdőterületen szól Fortin és Drapeau (1995) cikke, a környezeti határok és a vegetációhatárok

kapcsolatát vizsgálja többek között Fortin et al. (1996). A határzónák és átmenetek vizsgálata jellemzően a finom léptékű növényzeti mintázatok alapján történik. Erről olvashatunk Kőrmöczi és Zalatnai (2004) gyep-társulások határzónáit vizsgáló közleményében, illetve Hennenberg et al. (2005) munkájában, ahol a vegetáció faji összetétele alapján kívánta meghatározni az ökotonokat egy erdős szavannán. Erről az új szemléletű vizsgálati módszerről született egy áttekintő közlemény Bartha (2008) tollából, melyben rávilágít arra, hogy a mikrocönológiai módszerrel ki lehet mutatni a vegetáció tér és időbeli átmeneteit és detektálni lehet a vegetáció határváltozásait és dinamikáját.

A finom léptékű vegetáció vizsgálata mellett többen is foglalkoztak a talajtani adottságok és a növényzeti mintázatok kapcsolatával. A talaj-vegetáció kölcsönhatásokkal, közelebbről a domborzati tényezők és a talaj okozta növényzeti változásokat vizsgálta Solon et al. (2007), ahol a növényfajok Ellenberg-féle indikátor értékeiket hívták segítségül, amelyhez hasonló kategorizálást mi is felhasználtunk. Többen is alkalmazzák az ökológiai indikátor értékeket a munkájuk során pl. Bátori et al. (2009, 2011) a mecseki dolinák területén vizsgálták a vegetációt egy finom léptékű grádiens mentén s az élőhelyeket minősítették az ökológiai értékszámokkal. További két tanulmány foglalkozik még grádiensek mentén történő vizsgálatokkal: Ludwig és Cornelius (1987) környezeti grádiens mentén határozta meg az ökotonokat, Zalatnai et al (2007) a növényzeti határok megjelenését kapcsolta össze az edafikus tényezőkkel egy emelkedő térszíni grádiens mentén.

A kutatási célunk az volt, hogy kapcsolatot mutassunk ki a finom léptékű domborzat (mikrodomborzat) a növényzeti mintázat (cönológiai mintázat) és a növényfajok indikációja alapján kapott talajjellemzők között egy hazai vizes élőhelyen. A mocsár és mocsárrét élőhelykomplex több szempontból is figyelemre méltó. Egyrészt az ezzel kapcsolatos finom léptékű vegetáció kutatások igen szórványosak, másrészt a vizes élőhelyek az antropogén beavatkozások következtében jelentős mértékben visszaszorultak a Kárpát-medencében, így érdemesnek találtuk ennek megismerését.

A tanulmány célja bemutatni, hogy:

- a növényfajok, mint ökológiai indikátorok hogyan a talajtulajdonságokat;
- a vegetáció cönológiai jellemzése és természetvédelmi szempontú értékelése;
- a növényzet mintázatát milyen mértékben szabja meg a mikrodomborzat, amely egy markáns nedvességi grádiens jelöl ki.

2. A VIZSGÁLT TERÜLET BEMUTATÁSA

A vizsgálati terület a Gerje patak mentén húzódik, egy természetes, a felszíni vízfelgyűléshez kapcsolódó ökológiai folyosóról van szó, amelynek létrejöttében a felszínközeli talajvíznek is jelentős szerepe volt. A mintaterület a patakhoz közeli részeket foglalja magába így a talajvíz állandó többletnedvességgel látja el a feltalajt. Ennek következtében vizes élőhely alakult ki, amelynek élővilága különleges és fajgazdag. Ennek köszönhetően a vizsgált terület is beletartozik a Nemzeti Ökológiai Hálózatba, amelynek célja, hogy a fennmaradt, elszigetelt természetközeli élőhelyeket összekösse, és ezáltal elősegítse, hogy az ottani élővilág fennmaradjon. A jelentőségét az is jól mutatja, hogy 2004-ben Natura 2000-es kiemelt jelentőségű különleges természetmegőrzési terület lett a Gerje-mente, ahová a mintaterületünk is beletartozik.

A ceglédberceli mocsárréten végzett kutatásokról már eddig is jelentek meg közlemények. A talajoldat minták elemzésének eredményeiről számol be Horváth-Szabó et al. (2011),

a 2010-es évben elvégzett finomléptékű növényzeti vizsgálatokból és a talajjellemzők összekapcsolt értékeléséből látott napvilágot Szalai et al. (2012) tanulmánya.

3. VIZSGÁLATI MÓDSZEREK

2011-ben ugyanazon a mocsárréten, a 2010. évi transzekt közelében (de nem ugyanazon a helyen) jelöltük ki a vizsgálati kereszttszelvényt. A növényzet finom léptékű cönológiai felvételezésével a növényzeti mintázatban (fajkompozíció, fajgazdagság, a fajok borítási értékkel kifejezett dominanciája) jól letapogatható. A transzektet úgy jelöltük ki, hogy a mocsár nedvesebb, nádas zónája felől haladtunk a szárazabb és az antropogén zavarásnak erősebben kitett szántó irányába. A mintaterület a mocsárrét már lekaszált zónájáig terjedt. Ezzel a kijelöléssel lehetőségünk nyílt egy hidromorf toposzekvencia felvételére, amelynek az az előnye, hogy a viszonylag kis területen belül bekövetkező környezeti változások is detektálhatóak. A kereszttszelvényt DNy–ÉK irányban vettük fel 20 méter hosszan (1. ábra), aminek mentén 1×1 méteres kvadrátokat jelöltünk ki, s ezek mindegyikében megbecsültük a fellelt növényfajok százalékos borítását. Ez a finom léptékű vegetációfelmérés segít abban, hogy kimutathatóak legyenek a természeti környezetben bekövetkező változások és az antropogén hatások következményei, mivel ha egy flóráközösséget zavarás ér, annak jelei először a finomabb léptékű együttélések szerkezetében okoz változásokat (Bartha 2008).

A kvadrátonként fellelt fajokhoz hozzárendeltünk két Borhidi-féle ökológiai indikátorértéket (Horváth et al. 1995), amely kategóriák a termőhelyek abiotikus sajátosságainak jellemzésére vonatkoznak (Salamon-Albert és Morschhauser 2002). Segítségükkel így a növényzet megvizsgálásával következtetni lehet egy terület ökológiai viszonyaira. Az értékelés a talaj vízellátottságára vonatkozó, a fajok vízigényét kifejező WB értékekkel, illetve a fajok nitrogén igényére vonatkozó NB értékszámokkal dolgoztunk. Ennek során kvadrátonként kiszámoltuk a WB és NB értékek borítással súlyozott százalékos megoszlását. Végezetül értékeltük a vegetáció természetességi állapotát a Borhidi-féle osztályozás (SzMT) segítségével (Horváth et al. 1995).



1. ábra A transzekt 2011-ben (maps.google.hu)

A mocsárrét területéről domborzatmodellt készítettünk, amelyhez a terepen egy teodolitot használtunk. Ennek a műszernek az alkalmazása során elsőként alappontokat kellett választani amelyeket GPS-szel mértük be. A mérés során egy külön relatív magassági rendszert hoztunk létre, ahol a teodolit 100 méteres magasságban állt. Az alapbeállítások után a teodollal lézert bocsátottunk ki, amelyeket a felállított mérőprizmák visszavertek és ezek alapján a műszer meg tudta határozni a kívánt pontok EOV koordinátáit valamint a magasságukat. Ennek a mérési formának az előnye, hogy ki lehet vele szűrni a növényzetet és ezáltal a tényleges felszínmagasság határozható meg. Az EOV koordináták és a magassági adatok a Surfer programmal kaptuk meg a domborzatmodellt.

4. A VIZSGÁLT TERÜLET JELLEMZÉSE

A 8 hektár területű mocsárrét Ceglédbercel DK-i határában, a Gerje egykori hullámenterén a patak jobb partján helyezkedik el (3. ábra) helyezkedik el. A település az Alföld nagytájhoz tartozó Duna-Tisza közti síkvidéket alkotó egyik kistáj, a Pilis-Alpári homokhát része. A 1307 km²-nyi területű kistáj a Pesti-síkság D-i teraszos vidékétől a Tisza mentéig húzódik (Dövényi 2010). Tengerszint feletti magassága 82,4–146 m között változik, az egykori hordalékkúp ma főleg szélhordta homok által fedett enyhén hullámos síkság. Az alacsonyabb árterek mentén agyagos, szikes területeket is megfigyelhetünk.

A kistájon számos vízfolyás található legtöbbjük a Tiszához vezet. A dolgozat szempontjából fontos a Gerje, amelynek felső szakasza halad keresztül a kistájon ezen kívül még a Körös-ér vízrendszere az említésre méltó. A kistáj nagy része ma már kultúrtáj. A kisebb-nagyobb fragmentumokban fennmaradt természetközeli növényzet változatos, a homokpusztagyeppek és homoki tölgyesektől láprétek, magassásosok és mocsárrétek egyaránt fellelhetők. A Gerje mentén a homokos, iszapos üledékekkel kitöltött ártéri sikon főleg réti, réti öntés valamint lápos réti talajokkal találkozhatunk (Dövényi 2010).

Szólni kell még a talajvízről is, amely a mocsárrétek esetében alapvetően meghatározó, mivel ezek a rétek többnyire az alacsonyabb térszíneken tenyésznek. Mivel a talajvíz szintje a Gerje vízjárását követi, napjainkra a patak szabályozása, kotrása következtében a mocsárrét talajvízszintje csökken, mivel az egyre jobban bevágódó patak megcsapolja azt.

A mocsárrétek az ország egyik legelterjedtebb fátlan élőhelyei közé tartoznak. Kialakulásuk vízhez kötött, elsősorban nedves erdők helyén jöhettek létre a kaszálás következtében és jelenleg is ezzel a tevékenységgel lehet fenntartani azokat. Jellemző, hogy tavasszal a mélyebb részek akár vízborítás alá is kerülhetnek, míg nyáron az egész terület kiszáradhat és a talajvíz szintje akár 1 méter alá is süllyedhet. Ennek a nagyfokú változatosságnak köszönhetően az ilyen élőhelyeken tágtűrűsű növényeket lehet megfigyelni, amelyek egyaránt képesek alkalmazkodni a víztöbblet és a vízhiányhoz is. Az országban jelenleg 72.000 hektár területen lehet mocsárréteket találni, főleg az alföldi, esetleg még a dombvidéki tájakon (Bölöni et al. 2011). A beszántás veszélye fenyegetheti őket, fajösszetételük pedig a kaszálás felhagyása következtében változhat. A mocsárrétekkel szomszédosan jelenhetnek meg a magassásosok, ahol a vízszint nyáron is a talajfelszín közelében marad. Több esetben ennek a két élőhelytípusnak a fajai keveredhetnek: a nedvesebb mocsárréteken, továbbá a térszín mélyedéseiben a magassásosokra jellemző sásfajok jelennek meg.

Az általunk vizsgált terület a fajösszetétel alapján ennek a két élőhelytípusnak a keverékéből áll, amely leginkább azzal magyarázható, hogy évekkal ezelőtt a terület jóval nedvesebb volt, amely a sásoknak kedvezett. A Gerje kotrását követő élőhely szárazodás következtében fokozatosan a mocsárréti növényfajok terjedtek el.

5. EREDMÉNYEK

2011 júliusában a cönológiai felvételezés 20 méter hosszú keresztmetszvény mentén történt, lefedve ezzel a nádistól a szántó felé haladva egy hidromorf toposzekvenciát. Összesen 41 növényfajt különítettünk el és 1 m²-es felbontásban nkvadrátonként becsültük meg a fajok százalékos borítotási értékeit. A transzketet a fajok borítási értéke és vízigénye (WB érték) alapján 3 szakaszra osztottuk.

1. szakasz: *sásos-nádas terület, 1–6 m-ig*. Ebben a szakaszban uralkodóan magas a mocsári sás (*Carex acutiformis*) valamint a bókoló sás (*Carex melanostachya*) aránya és mellé még a nád (*Phragmites australis*) borítottsága is nagynak mondható. A szakasz leválasztását az is indokolta, hogy ebben a 6 méterben a 10-es WB-értékű fajok aránya 60–71% körül van. Mellettük még a fehér tippán (*Agrostis stolonifera*) borítása is jelentős.

2. szakasz: *sásos-tippános terület, 7–15 m-ig*. Ebben a szakaszban az előző két sásfajta aránya továbbra is nagy marad (40–55%), de mellettük jelentős a fehér tippán (*Agrostis stolonifera*) dominanciája, sőt előfordul, hogy meg is haladja a sások borítási arányát. Ugyanakkor a nád (*Phragmites australis*) borítása lecsökken. A szakasz lehatárolását az is indokolta, hogy a 7. métertől a toposzekvensbe megnő a mezofil fajok aránya pl. az őszi vérfű (*Sanguisorba officinalis*) és a borzas sás (*Carex hirta*). A szakaszban a zavarástűrők és gyomok száma is növekszik, ami jelzi a szántó felé történő közeledést.

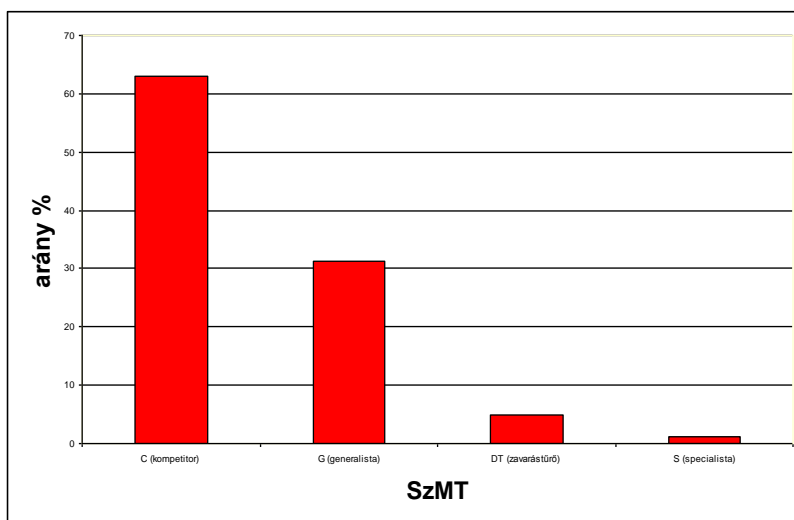
3. szakasz: *sásos-lándzsás útifűves terület, 16–20 m-ig*. A toposzekvens utolsó szakaszában a két sás mellett lecsökken a fehér tippán (*Agrostis stolonifera*) aránya, valamint ezzel párhuzamosan megnő a mezofil fajok (WB6–7) aránya, illetve megjelennek – ha nem is nagy dominanciával – a szárazságtűrő növények (WB4–5). Közülük is a lándzsás útifű (*Plantago lanceolata*) borítottsága ér el jelentősebb értéket, ezért is döntöttünk úgy, hogy a szakasz elnevezésébe belekerüljön a növény neve. Ebben a részben is sok zavarástűrő faj van már jelen, de a sások továbbra is előfordulnak, noha dominanciájuk lecsökken.

5.1. A növényzet mintázata a természetesség, vízigény és nitrogénigény alapján

5.1.1. Első szakasz (1–6 mintanegyzet)

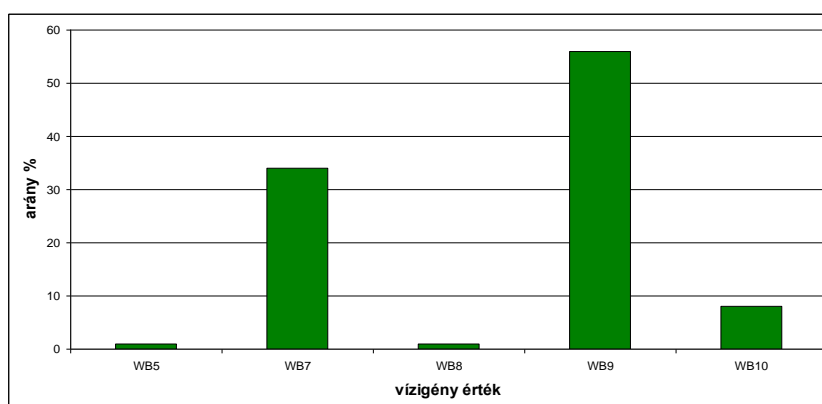
A toposzekvens első szakasza 6 méter hosszú és ezen belül összesen 17 fajt írtunk össze. A terület közvetlenül szomszédos, a nádas, mocsaras területtel.

Az ábrán jól látszik, hogy a terület alig bolygatott, a zavarástűrő fajok aránya nem haladja meg az 5%-ot. Ide tartozik a csombormenta (*Mentha pulegium*) a közönséges lizinka (*Lysimachia vulgaris*) és a sövénykeserűfű (*Fallopia dumetorum*). A kompetitor fajok borítása a legnagyobb, és három faj között oszlik meg: a nád (*Phragmites australis*) a mocsári sás (*Carex acutiformis*) és a fehér tippán (*Agrostis stolonifera*) között. Az általunk vizsgált mocsárrét több élőhely ütközéspontja, így érthető, hogy a mocsár és a nádas fajai keverednek. A generalista fajok közül egyedül a bókoló sás (*Carex melanostachya*) aránya kimagasló. Specialisták fajként egyedül az őszi vérfű (*Sanguisorba officinalis*) van jelen. Az ábra alapján elmondható, hogy a szakasz természetközeli állapotú, degradációja minimális.



2. ábra Az első szakasz természetességi jellemzői a fajok SzMT értékei alapján

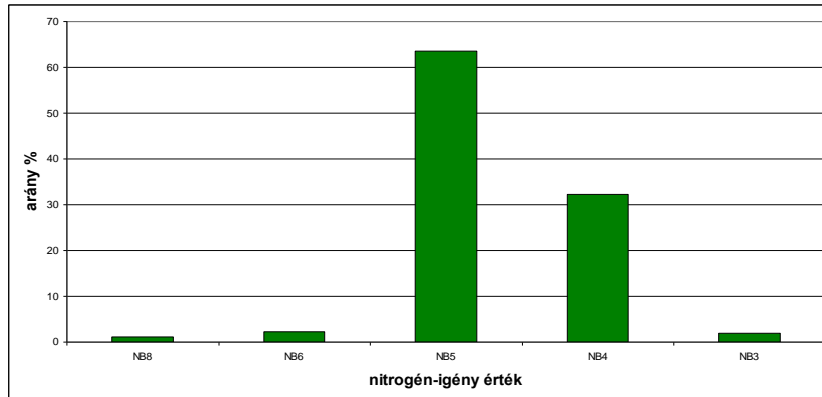
Az első szakasz növényeinek vízigényét jól tükrözi 3. ábra. E szerint a legtöbb faj a nagy vízigényű 9-es illetve 10-es kategóriába tartozik. A szakasz közvetlenül szomszédos a nádassal, s magának a nádnak az abundanciája csökken is e szakaszban az 1-től 6-ig a kvadrátok mentén az emelkedő mikrodomborzatnak megfelelően. A nád melletti vízigényes fajok továbbá a mocsári gólyahír (*Caltha palustris*) és a réti fűzény (*Lythrum salicaria*) is. A területen a 7-es értékű, *mezofil* fajok növekedő aránya jelzi, a szakasz vízellátottságának fokozatos csökkenését. A legnagyobb arányban a fehér tippán (*Agrostis stolonifera*) képviseli ezeket a fajokat. Érdekes, hogy az alapvetően vízigényes fajok mellett minimális arányban megjelenik a *szárazságtűrő* sövénykeserűfű (*Fallopia dumetorum*) valamint a közönséges tyúk-húr (*Stellaria media*). Mindkét faj zavarástűrő, gyom jellege miatt képes megélni itt.



3. ábra Az első szakasz fajainak vízigény igény szerinti eloszlása

A nitrogén igény tekintetében a közepes tápanyag ellátottságra utaló mezotróf környezetet jelző fajok (NB5 és NB 6) uralkodnak (3. ábra). Az ábrán megfigyelhető továbbá,

hogy mérsékelten tápanyag gazdag (NB6) valamint trágyázott talajok nitrogénjelző (NB8) fajai is előfordulnak. Arányukat a két, már előbb is említett zavarástűrő, gyomnövény, a sövénykeserűfű valamint a közönséges tyúkhúr (*Stellaria media*) teszi ki. Az bár a 3-as értékű, *oligotróf* termőhelyre jellemző 3-as értékű fajok, mint az őszi vérfű (*Sanguisorba officinalis*), csak a 4. kvadráttól van jelen, de aránya még minimális.



4. ábra Az első szakasz fajainak nitrogén igény szerinti eloszlása

5.1.2. Második szakasz (7–15 mintanégyszet)

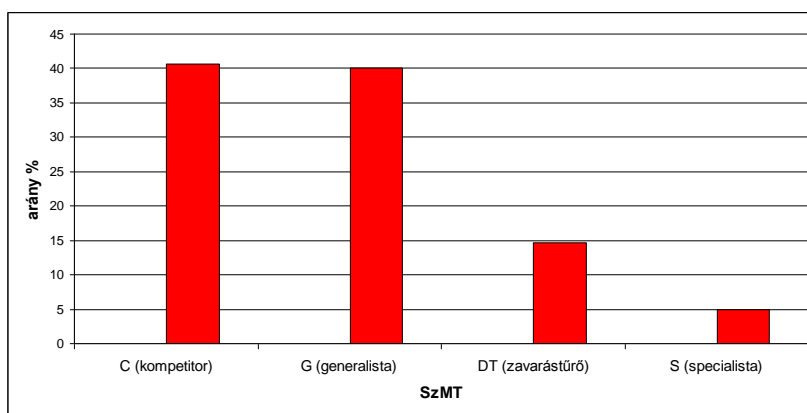
A második szakasz 9 méterén 34 növényfaj fordult elő, ami pontosan duplája az első 6 méteres szakaszon élőknek. Itt már nem egyértelmű a mocsári növények uralma, változatosabb lett a faji összetétel. A szakasz átmenetet képez a szárazabb és nedvesebb területek között, és számos tágtűrészű faj is előfordul itt.

A keresztiszelvény mentén a szántóhoz közeledve nő a zavarástűrő fajok száma, bár a borítási arányuk nem minden esetben egyezik meg ezzel a tendenciával (5. ábra). Nagyobb abundanciában a csombormenta (*Mentha pulegium*), a borzas sás (*Carex hirta*), a sövénykeserűfű (*Fallopia dumetorum*) és a lándzsás útifű (*Plantago lanceolata*) említhető. A specialista fajokat továbbra is az őszi vérfű (*Sanguisorba officinalis*) képviseli. Természetes gyomok képviselői kis borítási értékkel a szulák keserűfű (*Fallopia convolvulus*) és a gumós lednek (*Lathyrus tuberosus*).

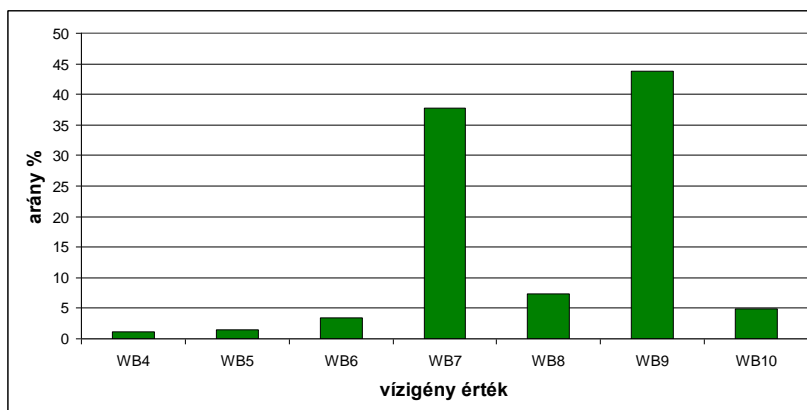
Az ábrán megfigyelhető, hogy az első szakaszhoz képest csökken a *kompetitor* fajok aránya, a *generalistáké* pedig nő. Még mindig a mocsári sás és a fehér tippán a két legnagyobb borítottságot elérő kompetitor, ugyanakkor a nád borítása jelentős mértékben lecsökkent, mindössze néhány százalék kvadrátonként. A generalista fajok közül továbbra is bókoló sás aránya a kiemelkedő. Megjelenik a sűrű aszat is (*Cirsium canum*) és dominanciája fokozatosan emelkedik ebben a szakaszban. Már előfordulnak a mezofil termőhelyet jelző réti perje (*Poa pratensis*), a réti boglárka (*Ranunculus acris*), és a pelyhes selyemperje (*Holcus lanatus*) is. Az ábrán megfigyelhető, hogy megnőtt a *zavarástűrő* fajok aránya (az első szakaszban 5% volt a borításuk, itt már 15%). Ennek ellenére a növényzetet, s ezen keresztül az élőhelyet még nem lehet degradálnak nevezni.

Az ábrán megfigyelhető, hogy a területen továbbra is a *vízigényes* 9-es értékű fajok aránya a legmagasabb, bár a 7-es *mezofil* fajok borítottsága már közel azonos vele, csak a kvadrátonkénti eloszlás különbözik. 10-es értékű fajok aránya kismértékben lecsökken.

vízigényes fajok viszonylagos nagy dominanciájának háttérében a mikrodomborzati viszonyok állnak (v.ö. 10. ábra). A 11. és 12. kvadrátokban ismét nagyobb a vízigényes fajok aránya, mivel a nád mellett a sások is ismét nagyobb borításban jelennek meg. A mocsártól való távolság növekedtével a 13–15 négyzetekben már megjelennek a *szárazságtűrő* fajok, pl. a réti perje (*Poa pratensis*), a lándzsás útifű (*Plantago lanceolata*), sövény keserűfű (*Fallopia dumetorum*). Ez a talajvízszint csökkenését jelentheti, de ennek ellentmondani tűnik az, hogy a WB8-as vízigényű szürke aszat (*Cirsium canum*) dominanciája fokozatosan nő a szakasz vége felé. Valószínű, hogy ez a faj generalista lévén nagy tűrőképességgel rendelkezik a talaj vízellátottságra így növekedhetett meg az aránya, míg a többi kevésbé toleráns faj aránya lecsökkent.



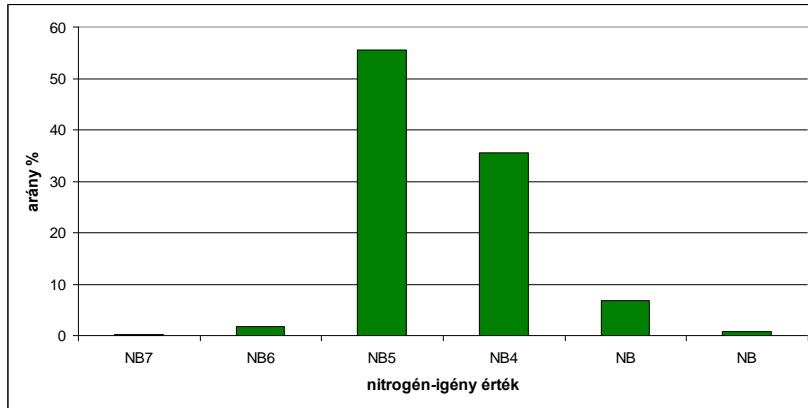
5. ábra A második szakasz természetességi jellemzői a fajok SzMT értékei alapján



6. ábra A második szakasz fajainak vízigény igény szerinti eloszlása

A második szakaszban továbbra is a *mezotróf* termőhelyek növényei vannak a legnagyobb arányban, bár részesedésük közel csökkent. Ezzel párhuzamosan a *szubmezotróf*, alacsonyabb tápanyagigényű fajok, valamint a *mérsékelt oligotróf* (NB3-as) körülményeket kedvelő növények borítása nőtt. A 3-a értékű fajok közül az őszi vérfű (*Sanguisorba officinalis*) a kiemelendő. Kvadrátonkénti eloszlás alapján is – a 11-es kvadrát kivételével –

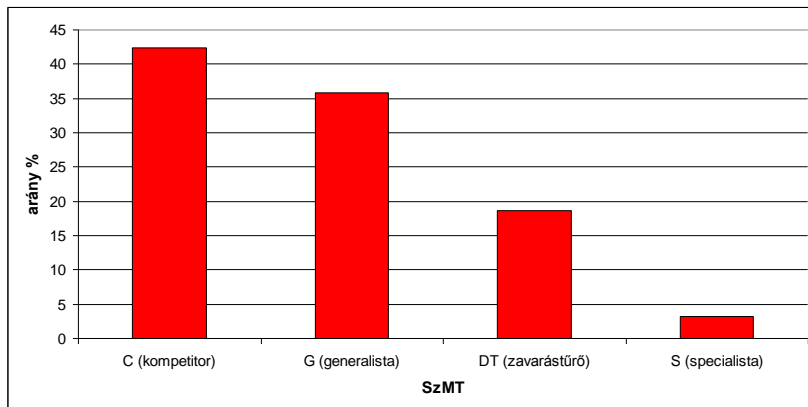
mindegyikben a *közepes nitrogén igényű* fajok (NB5) aránya a legnagyobb. Így ez az ökológiai indikátor is jelzi a 11-es kvadrát körül változásokat, mivel ott az átlagosnál nagyobb a mezotróf termőhelyeket jelző fajok aránya, valószínűsíti a talaja felvehető nitrogén tartalmának kismértékű megnövekedését.



7. ábra A második szakasz fajainak nitrogén igény szerinti eloszlása

5.1.3. Harmadik szakasz (16–20 mintanegyzet)

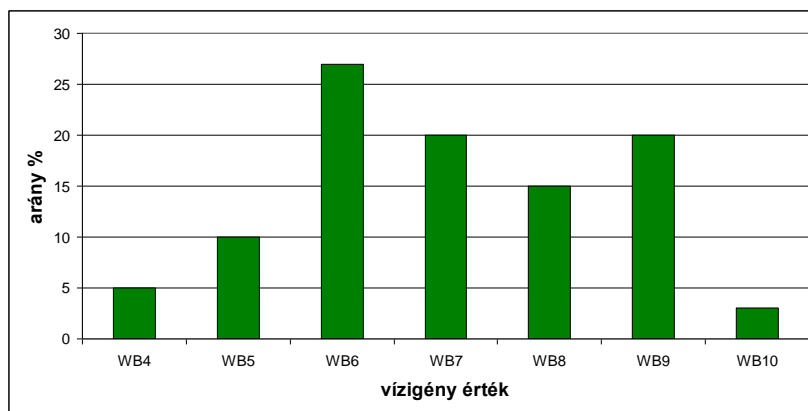
A toposzekvens utolsó 5 méteres szakaszában 26 növényfajt különítettünk el. A lehatárolást az indokolta, hogy a sások háttérbe szorulásával párhuzamosan megjelentek a kevésbé vízigényes és zavarástűrő fajok.



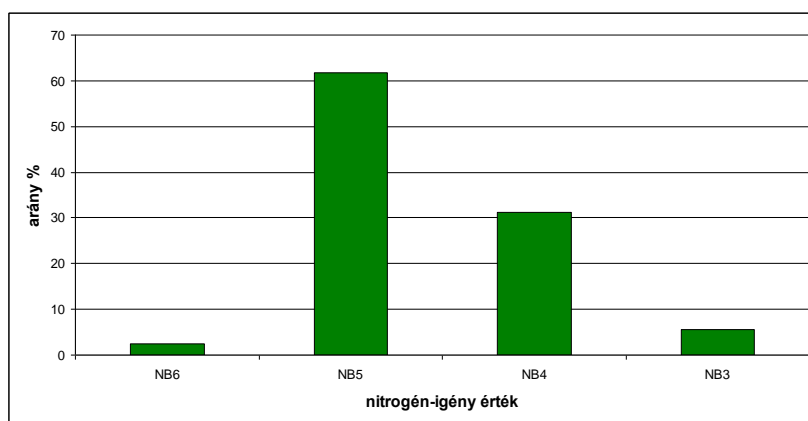
8. ábra A harmadik szakasz természetességi jellemzői a fajok SzMT értékei alapján

Az ábra alapján azt lehet megállapítani, hogy az előző szakaszhoz viszonyítva a változás kismértékű volt, a *kompetitor* fajok aránya közel azonos. A fajkompozíció is hasonló: a mocsári sás, a fehér tippán és a nád adja a kompetitorokat. Ezek közül a tippán aránya a végpont felé haladva csökken. A *generalisták* aránya is hasonló az előző szakaszban ismertettekkel, de ezekben a kvadrátokban már több faj képviseli ezt a típust. Fő képviselőjük itt

is a bókoló sás és a szürke aszat. Jelentősebb változás a *zavarástűrők* körében történt, arányuk növekedett az előző szakaszhoz képest, bár továbbra sem éri el még a 20%-ot sem, így nem tekinthető degradáltnak a növényzet, illetve az élőhely.



9. ábra A harmadik szakasz fajainak vízigény igény szerinti eloszlása



10. ábra A harmadik szakasz fajainak nitrogén igény szerinti eloszlása

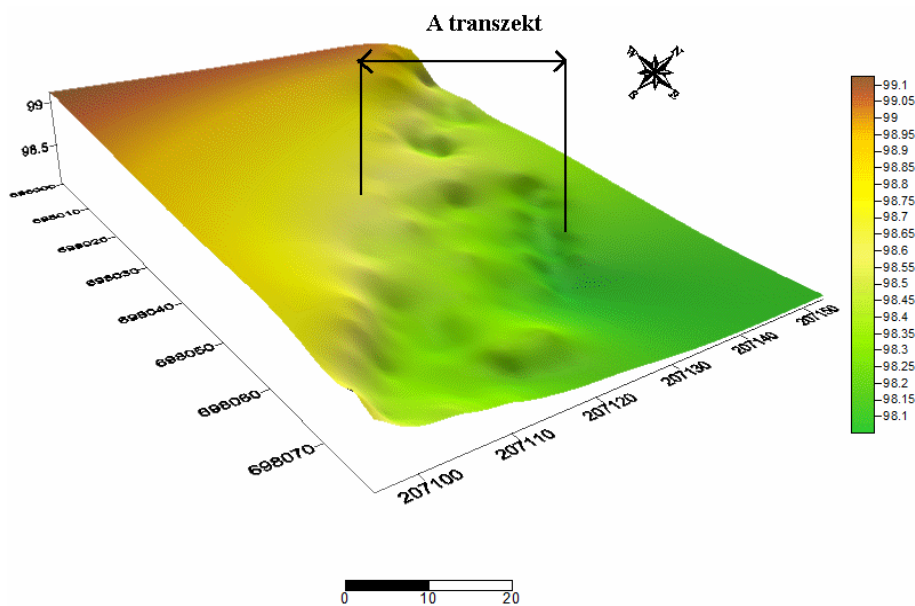
Az ábrán megfigyelhető, hogy jelentős a kissé szárazabb élőhelyet jelző mezofil fajok aránya (WB6–7), de még mindig nagy a vízigényesek borítása is (WB8–9). Tehát itt továbbra is a mocsárréti növények az uralkodók. Bár a második szakaszhoz képest több fajjal képviselve és nagyobb borításban jelentek meg a szárazságtűrő fajok (WB4–5), de ez az eloszlási mintázat azt jelzi, hogy csak kisebb mértékű a talajnedvesség csökkenése a tranzekt végére. A mezofil fajok közül továbbra is a fehér tippan borítása a legnagyobb, mellette a közönséges cickafark (*Achillea millefolium*) jelent meg. A szárazságtűrők közül a lándzsás útifű nagyobb borítása emelhető ki.

Ebben a szakaszban a *meztrof* (NB5) termőhelyeket kedvelő fajok jelentős aránya emelhető ki, ami a második szakaszhoz képest növekedést jelent. Figyelemre méltó, hogy a toposzekvens ezen részében sincsenek jelen sem a tápanyag gazdag, sem tápanyag szegény

talajokat jelző növények. Több 3-as értékű, *mérsékelt oligotróf* termőhelyek növényei viszont még találhatóak a szakaszban, de arányuk elenyésző a mezotróf, valamint a *szubmezotróf* (NB4) környezetre jellemző fajok mellett.

5.2. A mikrodomborzat és a növényzeti mintázat kapcsolata

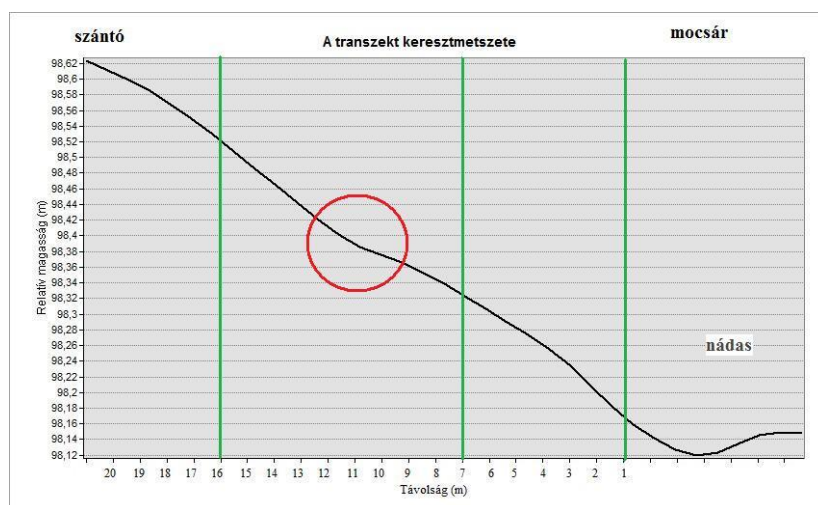
A 3. fejezetben leírt teodolitos felmérés során kapott adatokból generált domborzatmodellen megfigyelhetőek a területen előforduló, kisebb-nagyobb tengerszintfeletti magasságbeli különbségek. Az adatok részletessége lehetővé tette, hogy századméteres pontossággal meg tudjuk mondani a felszínen bekövetkező eltéréseket, így megismerhettük a terület *mikrodomborzatát* (11. ábra).



11. ábra A mocsárrét domborzatmodellje

A domborzatmodellen jól látszik, hogy a mocsártól a szántó felé emelkedik a felszín, s hogy vannak a területen kisebb nagyobb mélyedések és kiemelkedések is. Az ábrán bejelöltük a 2011-es toposzekvens helyét, amelynek keresztmetszetét a 12. ábra mutatja be.

A keresztmetszeten is látható, hogy a felszín *emelkedik*, bár a relatív magasságot tekintve ez igen kicsi, szabad szemmel nem is látható. Az ábrán beszámoltuk azt a 20 métert, amely mentén a cönológiai felvételezés történt. Kiténik, hogy az emelkedés nem egyenletes, vannak benne kisebb- nagyobb mélyedések. A mocsár tengerszintfeletti magassága 98,12 m, a szántóig, ezzel a toposzekvens felső végpontjáig ez az érték 98,62 m-ig növekedik, vagyis a transzекten belül nincs egy méteres a szintkülönbség. Mindez a növényzeti mintázat szempontjából már változásokat okozhat. Már korábbi vizsgálatok is rávilágítottak arra, hogy a vegetáció és az edafikus tényezők szoros összefüggésben változnak a felszín emelkedésével (Zalatnai et al. 2007). A keresztmetszeten az 5. fejezetben bemutatott szakaszokat a három vonal jelöli ki az ábrán.



12. ábra A növényzeti szakaszok elhelyezkedése

Emellett a legjobban látható felszínben bekövetkezett bekarikáztuk. Itt a felszín emelkedésében egy törés következik be a 11. négyzet körül. Ezt a felszíni változást a növényzeti adatok is alátámasztják azzal, hogy itt nagyobb arányban jelennek meg a vízigényesebb fajok. Ezt a domborzatmodell is jól alátámasztja. A tápanyagellátottság szempontjából is érzékelhetőek a felszín változásai. A 11. méter körül előtérbe kerültek a több tápanyagot kedvelő fajok, pontosabban azok a növények, amelyek az első szakaszban, a mélyebben fekvő területeken is élnek.

IRODALOMJEGYZÉK

- Bartha S (2008) Mikroökológiai módszerek a táji vegetáció állapotának vizsgálatára. Tájökológiai Lapok 6:229-245
- Bátori Z, Csiky J, Erdős L, Morschhauser T, Török P, Körmöczy L (2009) Vegetation of the dolines in Mecsek Mountains (South Hungary) in relation to the local plant communities. Acta Carsologica 38:237-252
- Bátori Z, Gallé R, Erdős L, Körmöczy L (2011) Ecological conditions, flora and vegetation of a large doline in Mecsek Mountains (South Hungary). Acta Bot Croat 70:147-155
- Böloni J, Molnár Zs, Kun A (szerk) (2011) Magyarország élőhelyei - Vegetációtípusok leírása és határozója. ANÉR MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót
- Dövényi Z (szerk) (2010) Magyarország kistájainak katasztere. MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest
- Fortin MJ, Drapeau P (1995) Delineation of ecological boundaries: comparison of approaches and significance tests. Oikos 72:323-332
- Fortin MJ, Drapeau P, Jacquez GM (1996) Quantification of the spatial co-occurrences of ecological boundaries. Oikos 77:51-60
- Hennenberg KJ, Goetze D, Kouamé L, Orthmann B, Porembski S (2005) Border and ecotone detection by vegetation composition along forest-savanna transects in Ivory Coast. J Veg Sci 16:301-310.
- Horváth F, Dobolyi ZK, Morschhauser T, Lőkös L, Karas L, Szerdahelyi T (1995) FLÓRA adatbázis 1.2 Taxonlista és attribútum-állomány. Vácrátót
- Horváth-Szabó K, Szalai Z, Kiss K, Fehér K, Jakab G, Sipos P, Borsodiné Kovács M (2011) Talajjellemzők és makroelemek napi dinamikája réti talaj különböző ökotópjaiban. In: VII. Kárpát-medencei Környezet-tudományi Konferencia. Ábel Kiadó, Kolozsvár, 638-642
- Ludwig JA, Cornelius JM (1987): Locating discontinuities along ecological gradients. Ecology 68:448-450

- Salamon-Albert É, Morschhauser T (2002) A zonalitási jelleg és az ökológiai indikátorérték spektrumok. In: Salamon-Albert É (szerk) Magyar botanikai kutatások az ezredfordulón. PTE Növénytani Tanszék, Pécs, 589-604
- Solon J, Degórski M, Roo-Zielińska E (2007) Vegetation response to a topographical-soil gradient. *Catena* 71:309-320
- Soó R, Zólyomi B (1951) Növényföldrajzi-térképezési tanfolyam jegyzete. Vácrátót
- Szalai Z, Szabó M, Zboray N, Kiss k, Horváth-Szabó k, Jakab G, Balázs R, Madarász B (2012) Relationship between ecological indicators and soil properties (in case of a wetland). *Hun Geo Bull* 61:187-196
- Zalatnai M, Kőrmöczi L (2004) Fine-scale pattern of the boundary zones in alkaline grassland communities. *Commun Ecol* 5:235-246.
- Zalatnai M, Kőrmöczi L, Tóth T (2007) Community boundaries and edaphic factors in saline-sodic grassland communities along an elevation gradient. *Tiscia* 36:7-15