

SZAKDOLGOZAT

GFELLNER MÁTÉ
Talajtani szakmérnök Szak

Keszthely
2023



**Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Georgikon Campus**

Talajtani szakmérnök Szak

**SZENTKIRÁLYSZABADJA
KÜLÖNLEGES TERMÉSZETMEGŐRZÉSI TERÜLET
TALAJTANI VIZSGÁLATA**

Belső konzulens: Prof. Dr. Lehoczky Éva
egyetemi tanár

Készítette: Gfellner Máté
Y5KV7U
levelező tagozat

Intézet/Tanszék: Környezettudományi Intézet,
Környezeti Fenntarthatóság Tanszék

**Készthely
2023**

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés és célkitűzések.....	4
2. Szakirodalmi áttekintés	5
2.1. A Balaton-felvidék általános természetföldrajzi jellemzése	5
2.2. A Balaton-felvidék talajtani jellemzése	7
2.2.1. A talaj fogalma	7
2.2.2. Talajosztályozási rendszerek kialakulása, fejlődése.....	7
2.2.3. Talajosztályozási rendszerek fejlődése hazánkban	9
2.2.4. A Balaton-felvidék talajtani jellemzői	10
2.3. Az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területek bemutatása	11
2.4. Az ürge természetvédelmi helyzete Magyarországon.....	12
2.4.1 Az ürge elterjedését befolyásoló talajtani tényezők	14
2.5. Növényfajok ökológiai mutatói.....	15
3. A vizsgálatok módszerei	17
3.1. Mintavételi terület általános jellemzése	17
3.1.1. Földtani viszonyok	18
3.2. Talaj mintavételek.....	18
3.2.1. Mintavételi pontok meghatározása.....	18
3.2.2. Mintavételi mélység meghatározása	19
3.2.3. Talaj mintavételezés időpontjának meghatározása	19
3.2.4. Talaj mintavételezés közben végzett terepi vizsgálatok.....	19
3.2.5 Talaj mintavételezés során vett kompozit talajminták laboratóriumi vizsgálata.....	19
3.3. Talajtípus meghatározás.....	22
3.3.1. Mintavételi pontok kijelölése	22
3.3.2. Talajminták terepi és laboratóriumi vizsgálata.....	22
3.3.3. Feltárt talajtípusok osztályozása.....	22
3.4. Növényzeti felmérés, ökológiai felvételezés.....	22
3.4.1. A statisztikai vizsgálathoz használt botanikai mutatószámok bemutatása	24
3.5. Az ürge populáción belüli egyedsűrűségének meghatározása	26
3.6. Statisztikai vizsgálati módszerek	27
4. Eredmények és értékelésük	29
4.1. Az ürge populáción belüli egyedsűrűség vizsgálatának eredményei	29
4.2. Talajtani tényezők és az ürge populáción belüli egyedsűrűségének összefüggés elemzése	30
4.2.1. Pearson-féle lineáris korreláció vizsgálatok eredményei	30
4.2.2. Varianciaanalízis eredményei.....	34
4.2.3. Több változós lineáris regresszió eredményei.....	36
4.3. Fürt talajszelvények osztályozása	37

4.4. Növényfelmérés, cönológiai felvételezés eredményei	48
4.4.1. Cönológiai felvételezés alapján meghatározott botanikai mutatószámok értékelése	49
4.4.1.1. A talajnedvesség értékeket jelző mutatók eredményei	50
4.4.1.2. A kémhatás értékeket jelző mutatók eredményei	51
4.4.1.3. A nitrogén igény és a degradáció túrés értékeket jelző mutatók eredményei	53
5. Következtetések és javaslatok	55
6. Összefoglalás	57
7. Köszönetnyilvánítás	59
8. Irodalomjegyzék	60
9. Mellékletek	62
10. Nyilatkozat	75

1. Bevezetés és célkitűzések

Jelenlegi kutatásom elsődleges célja a Balaton-felvidéken található, Szentkirályszabadja elnevezésű, HUBF20031 kódszámú különleges természetmegőrzési terület talajtani jellemzése, az előforduló talajtípusok feltárása, leírása.

Célul tűztem ki a vizsgált területen élő, körülbelül 7000 egyedet számláló ürge (*Spermophilus citellus* L.) állomány populáción belüli elterjedését befolyásoló talajtani tényezők megismerését, valamint a részletes talajtani vizsgálatok eredményei alapján kiválasztott mintaterületeken a gyepes vegetáció cönológiai felvételezését, a fajösszetétel és a borítottság összehasonlító értékelését a talajtani tulajdonságokkal, különböző ökológiai mutatók segítségével.

A területen végzett talajtani felmérések, a talajminták laboratóriumi vizsgálatának eredményeivel együtt rávilágíthatnak arra, hogy egy ürgepopuláción belül van-e összefüggés a nagyobb egyedsűrűségű foltok és a talaj fizikai és kémiai tulajdonságai között, illetve, hogy mik lehetnek azok a talajtani tényezők, amelyek korlátozzák egy populáció növekedését, elterjedését.

Az ürge magyarországi elterjedése az elmúlt 50 évben drasztikusan lecsökkent. Számos múlt századi irodalomban, mint például a 70-es években megjelent növényvédelmi kódexben is a mezőgazdaságra nézve veszélyes károsítóként tartották számon, ami azt jelentette, hogy az ellene való védekezés minden gazdálkodónak kötelessége volt.

A fent említett nagy méretű állományok drasztikus csökkenésének kezdete egy időre tehető a mezőgazdaság kollektivizálásával, amikor is a kis- és középparcellás extenzív gazdálkodási módok jelentősen visszaszorultak, jóformán eltűntek. A nagy egybefüggő gyepeket feltörték, továbbá a hagyományos legeltetési állattartás országszerte háttérbe szorult.

Jelenleg Magyarországon a faj elterjedésére főként szigetszerű állományok jellemzőek, azaz országszerte egymástól elszigetelt populációk találhatóak, melyek nagyságrendileg ötven-tízezer egyedet számlálnak.

Az ürge természetvédelmi kezelésének alapvetően két fő komponense van. Az egyik a meglévő állományok hosszú távú fenntartása, a másik pedig a mára már kipusztult állományok pótlása, amelyet elsősorban áttelepítésekkel valósítanak meg.

Kutatásom eredményeivel szeretnék hozzájárulni az ürgék egyes talajtani tulajdonságokhoz való alkalmazkodásának jobb megismeréséhez, a gyakorlatban pedig a jövőbeni ürgetelepítések sikerességéhez.

2. Szakirodalmi áttekintés

2.1. A Balaton-felvidék általános természetföldrajzi jellemzése

A Balaton-felvidék a Balaton északi partján helyezkedik el, nyugaton a Keszthelyi-hegység, keleten Balatonkenese, északon pedig a Veszprém–Nagyvázsony–Tapolca-vonal választja el a Bakonytól. Területe hozzávetőlegesen 255 km², melynek legnagyobb része, mintegy 42,3%-a (10788,4 hektár) erdő, 26%-a (6642,7 hektár) pedig szántó. Lakott terület mindösszesen csak 4,4% (1124,7 hektár), vízfelszín pedig elhanyagolható, 0,7% (166,6 hektár).

Dövényi (2010) feldolgozása alapján a kistáj egység közel fele 200–300 méterrel emelkedik a tengerszint fölé és mintegy ötöde 300–400 méterre. Főként kiterjedt fennsík, vulkáni tanúhegyek, hegyközi medencék és eróziós völgyek jellemzik e tájat. E domborzati adottságok erdőgazdálkodási és rekreációs területhasznosítás szempontjából kedvezőek.

Területén 1997-ben hat tájvédelmi körzet (Badacsonyi-, Káli-medence-, Keszthelyi-, Kis-Balaton-, Pécselyi-medence- és a Tihanyi-félsziget Tájvédelmi körzet) összevonásával megalakult a Balaton-felvidéki Nemzeti Park, mely mintegy 57000 hektáron terül el, ebből 10471 hektár fokozottan védett.

A kistáj klimatikus viszonyait három nagy éghajlati zóna, az atlanti, a szárazföldi, és a mediterrán befolyásolja, ezáltal mérsékelten hűvös, mérsékelten száraz, de már mérsékelten nedves éghajlat jellemzi. Dövényi (2010) alapján az évi napsütötte órák száma 1970-2000 óra körüli, évi átlagos középhőmérséklete pedig a DK-i részekén 10,0 °C, másutt 9,5-9,7°C. Évi átlagos csapadékmennyiség 600–680 mm-re tehető. A kistáj egész területére az északi szél jellemző, melynek átlagos szélessége 3 m/s.

A Balaton-felvidékre jellemző, szinte folyamatos északi szél eredetére Cholnoky Jenő 1936-ban megjelent Balaton című kötetéből idéznék: „*A Bakony fennsíkja meg a Veszprémi-fennsík felszínéről a levegő úgy zuhanik le a Balatonra, mint a vízesés vize. Ha a Balaton lapos környéke meg a somogyi halomvidék, de különösen Horvátország síkságai erősen fölmelegszenek, a Kis-Alföldre meg bármi okból hűvösebb tengeri levegő jut, akkor ez a Bakonyon keresztül tör utat Somogy felé s fölemelkedésre kényszeríti a somogyi és horvátországi meleg levegőt, s ott egyik heves zivatar a másik után keletkezik, de a Balaton vidékén szárazon rohan alá a hűvös északi levegő. Ha a Kis-Alföldről Horvátországig síkság volna, akkor is sokszor fújna északi szél, de közletről sem olyan hevesen, mint így.*”

Tóth (2000) nyomán geológiaiilag Magyarország egyik legkutatottabb térsége a Balaton-felvidék, mely kutatásokban a múlt század közepétől egészen napjainkig a földtan jeles magyar képviselői is részt vettek.

A kistáj különböző domborzattípusokban gazdag, egyszerre megtalálhatóak itt a hegységi, dombsági, és a síksági jellegű területek is. Emellett a terület földtani felépítése is változatos, ami a talajviszonyok sokszínűségét eredményezi. Dövényi (2010) szerint földtani szempontból főképp három szerkezeti építmény található itt: a metamorf-magmás és üledékes kőzetekből kialakult paleozoos alapzat, a mezozoos geosinklinális összetöredezett dolomit és mészkő sasbércsorozata, valamint a harmadidőszaki üledékes kőzetekből épült fedő építménye. Ezen változatos földtani jellegek következtében különböző természeti értékekben igen gazdag a Balaton-felvidéki táj, mint például a Káli-medencében található kőtenger, vagy a Hegyestűn kialakult bazalt oszlopok, tanúhegyek, édesvízi mészkőkúpok stb.

Vízeloszlására kettősség jellemző. Nyugaton szerény vízfeleslege van, míg keleten már vízhiány mutatkozik. Összefüggő talajvízszintet csak a völgyekben találunk, ezek átlagosan 4-6m mélyen jelennek meg. Számos patak és séd gazdagítja a terület vízellátását, ezek vízhozama viszont nem mondható jelentősnek, és napjainkig is csak becslt adataink vannak rájuk. Vízállásuk többnyire időszakos, vízminőségük pedig kifogásolható.

Forrásokban gazdagnak mondható a tájegység, viszont ezek vízhozama ritkán éri el a jelentős szinten. Közülük a legnagyobb vízhozamú a köveskáli Sásdi forrás, a maga 300l/perces vízhozamával. Rétegvíz mennyisége csekély. Természetes állóvizek együttes felszíne közel 7 hektár.

A Balaton-felvidék területére jellemző különösen gazdag növényvilág kialakulásában nagy szerepet játszanak az itt jelenlévő klimatikus viszonyok. Növényföldrajzilag a terület egésze a *Balatonicum* flórajáráshoz tartozik. E flórajárási különlegessége abban rejlik, hogy atlanti, mediterrán és kontinentális elemek együttes hatása alakítja, befolyásolja klímáját. A meredek északi kitettségű lejtőkön a csapadékigényesebb atlantikus növények telepedtek meg, míg a déli lejtők kontinentális jellegű élőhelye számos sztyeppnövényzetnek ad otthont. Az évezredek emberi jelenlét hatására a művelhető medencékben szántó- és gyepgazdálkodás, míg a meredekebb oldalakon szőlő- és gyümölcsstermesztés alakult ki az egyébként tájra jellemző potenciális erdőterületen (Királyi 2008).

2.2. A Balaton-felvidék talajtani jellemzése

2.2.1. A talaj fogalma

A talaj, más néven pedoszféra a Föld legkülső laza szerkezetű, szilárd burka, mely a litosféra, a hidrosféra, az atmosféra, valamint a biosféra kölcsönhatásainak zónájában, különböző talajképző tényezők és folyamatok eredményeképp létrejött, térben és időben változó, a felszínen foltosságot, míg a felszín alatt rétegzettséget mutató három- (négy-,) fázisú polidiszperz rendszer (Várallyay 1989, Stefanovits et al. 1999).

Az egyes térszíneken található talajok kialakulásában és fejlődésében szerepet játszó úgynevezett talajképződési tényezőket öt nagy csoportba sorolhatjuk, melyek együttesen, egymással párhuzamos, ám de különböző mértékben fejtik ki hatásukat. Dobos (2001) alapján ezen tényezők összefüggését először Jenny (1941) foglalta kvantitatív leíró formába, az alábbi CLORPT függvény megalkotásával:

$$S = f(CL, O, R, P, T)$$

ahol S a talaj, CL a klíma, O az élő szervezetek, R a domborzat, P a talajképző közet és T az idő.

A talajképző tényezők együttes szerepén túl a talajok kialakulásában és fejlődésében jelentős szerepe van a különböző talajképző folyamatoknak is. E folyamatok közé tartozik a mállás, a humuszosodás, a kilúgzás, a savanyodás, az agyagosodás, agyagvándorlás, a podzolosodás, glejesedés, a sófelhalmozódás és a tözegesedés is, melyek szintén egymással kölcsönhatásban, párhuzamosan, de eltérő mértékben játszanak szerepet a talajok képződésében, fejlődésében (Stefanovits et al. 1999).

A fent ismertetett talajképző tényezők és folyamatok alighanem önmagukban is közel megszámlálhatatlan mennyiségi és minőségi egységekre bonthatóak, egymással való összefüggéseik tekintetében pedig a lehetőségek valóban végtelenek. Ez a nagyfokú diverzitás ad magyarázatot a talaj osztályozásának, kategóriákba sorolásának nehézségeire, az egyes talajosztályozási rendszerek különbözőségeire.

2.2.2. Talajosztályozási rendszerek kialakulása, fejlődése

A talajosztályozási rendszerek megalkotásának, a talajok típusokba sorolásának fő szempontja, hogy összefüggéseket fogalmaz meg, ezáltal a közel azonos talajképző tényezők és folyamatok által kialakult talajokat egységekbe, kategóriákba rendezze, így biztosítva az egyes információk azonos értelmezését. A szabad szemmel is jól látható, érzékelhető, valamint megtapasztalható talajtani tényezők, mint a textúra, a szín, és a művelhetőség alapján már

egészen korán, a tudományág megjelenése előtt is „rendszereztek” a talajokat. Ezen „kategóriák” közé tartozik például a sárga föld, fekete föld, perctalaj stb.

Az első, tudományos szempontokon alapuló talajosztályozási rendszer megalkotója az orosz származású Vaszilij Vasziljevics Dokucsajev (1846–1903) volt. Dokucsajev felismerte a talajok övezetes elhelyezkedését, és ennek kapcsán ő írta le elsőként, hogy a talajok azért különbözőek, mert különböző talajképző tényezők között különböző talajképző folyamatok által keletkeztek. 1883-ban megjelent talajosztályozási rendszerében használt egyes kategóriák elnevezései, mint a csernozjom, a podzol, a szolonyec stb, a mai napig jelen vannak a nemzetközi talajtani szaknyelvben. Dokucsajev munkásságában mérföldkő volt továbbá, hogy a talajokat nem csupán a felszíni tulajdonságok alapján vizsgálta és jellemezte, hanem már talajszelvényben fogalmazta meg a köztük lévő különbségeket (Füleký 1999).

1909-ben, a Budapesten tartott Első Agrogeológiai Konferencia jelenti a talajtán, valamint a talajosztályozás következő mérföldkövét. Itt döntöttek többek közt arról, hogy a talajtán külön tudományágként kezeljék a későbbiekben, valamint itt fogalmazódott meg az egységes, összehangolt talajosztályozási rendszer szükségessége is (Füleký 1999).

Az első, diagnosztikus szemléletű talajosztályozási rendszert Guy Smith (1907-1981) dolgozta ki. Ő fogalmazta meg elsőként, hogy a talajokat nem az általunk vélt talajképző tényezők és folyamatok alapján, hanem az ezen tényezők és folyamatok eredményeként létrejövő, jól definiált és egymástól határértékekkel elválasztott szintek, tulajdonságok, anyagok alapján kell kategóriákba sorolni, egyértelműen megfogalmazott határozókulcs segítségével. Ebben a szemléletmódban tehát a talajgenetikai folyamatok eredményeként, definíciók szerint kell a talajokat kategóriákba, osztályokba sorolni. Ma ennek a szemléletmódnak a kidolgozását tekintik a modern talajosztályozás nullpontjának.

Guy Smith munkásságát követően világszerte ráeszméltek a diagnosztikus szemléletű talajosztályozás hasznosságára, azonban az általa megalkotott rendszer, az US Soil Taxonomy annak hierarchikus felépítése, és az egyes definíciók rendkívüli bonyolultsága megnehezítette az osztályozást. A fenti problémákat felismerve a diagnosztikus szemléletű talajosztályozási rendszerek következő mérföldkövének számító FAO/UNESCO rendszerben már a határozás alapjait szolgáló definíciókat lényegesen leegyszerűsítették, illetve csökkentették.

Ezt követően, 1998-ban tették közzé a FAO rendszer utódeként is tekinthető nemzetközi talajosztályozási rendszert, amely a World Reference Base for Soil Resources - Világ Talaj Referenciabázisa (rövidítve: WRB) elnevezést kapta. A WRB lett megjelenése óta a talajosztályozás nemzetközi eszköze a kommunikációban, a nemzetközi adatbázisokban,

valamint az Európai Unió adatszolgáltatásban egyaránt. Az 1998-as első kiadást követően 2006-ban megjelent a második, majd 2014-ben a WRB harmadik átdolgozott kiadása is. Diagnosztikus szemléletű osztályozási rendszer lévén a kategóriákba sorolás alapja a talajképző tényezők és folyamatok helyett az azok eredményeképp kialakuló, jól definiált, határértékekkel meghatározott diagnosztikus talajszintek (*horizons*), tulajdonságok (*properties*) és talajanyagok (*soil materials*) jelenléte, sorrendje, esetleg kizárása. A WRB harmadik kiadása összesen 32 referencia csoportot tartalmaz (Novák 2020).

Röviden tehát a diagnosztikus talajosztályozási rendszerek mérföldkövei: US Soil Taxonomy – FAO/UNESCO rendszer – World Reference Base for Soil Resources.

2.2.3. Talajosztályozási rendszerek fejlődése hazánkban

A talajtan hazai fejlődése a Földtani Intézet Agrogeológiai Osztályának 1891-es létrejöttével veszi kezdetét (Füleky 1999). Ezen intézet fő feladatai közé tartozott az egyes községek és vármegyék talajviszonyainak felvétele, a talajok térképezése és vizsgálata. Az 1909-ben Budapesten tartott Első Nemzetközi Agrogeológiai Konferencia hatására a Földtani Intézet megkezdte az átnézetes talajtérképek készítését, valamint a talajok kémiai összetételének feldolgozását is. Ezen korabeli kémiai vizsgálatok alapján már a talajban lejátszódó folyamatokra is tudtak következtetni. Ezek az eredmények nagyban hozzájárultak Treitz Péter és munkatársai, Ballenegger Róbert és Timkó Imre által elkészített Magyarország klímazonális talajtérképének megalkotásához, mely az első tudományos elveken alapuló átnézetes térkép volt hazánkban.

A talajtan és a talajosztályozás hazai fejlődésében jelentős mérföldkőnek számított Sigmond Elek (1873-1939) munkássága is. A szikések nemzetközi szinten is élenjáró kutatása mellett megfogalmazta saját, „dinamikus” talajosztályozási rendszerét, továbbá 1934-ben megjelent „Általános talajtan” című kötetében közel 700 oldalon keresztül taglalta a talajtan általános kérdéseire vonatkozó véleményét. A dinamikus talajosztályozási rendszerben megfogalmazottak alapján készült el a II. világháború idején Magyarország teljes területének első 1:25.000 méretarányú talajtérképe (Füleky 1999).

Hazai viszonylatban tehát a talajosztályozás a kezdetektől fogva talajgenetikai és talajföldrajzi alapokon nyugszik, vagyis a talajokat fejlődésükben vizsgálja, a földrajzi törvényszerűségek figyelembevétele mellett.

A napjainkban is használt, genetikus szemléletű talajföldrajzi alapokon nyugvó hazai talajosztályozási rendszer kidolgozása Stefanovits Pál, valamint Szabolcs István, Darab Katalin, Máté Ferenc, Bodolay Jánosné, Szűcs László, Jassó Ferenc és Várallyay György nevéhez,

munkásságához fűződik. E rendszerben az osztályozás egységeit a fejlődésükben vizsgált talajtípusok alkotják, és a talajtípusokat a földrajzi törvényszerűségek figyelembevételével főtípusokban egyesíti (Michéli et al. 2018). Ezáltal összesen 8 főtípus és 39 talajtípus került meghatározásra, különböző definíciók által. Stefanovits Pál az egyes talajképző folyamatokat uralkodó, jellemző és kísérő kategóriákba sorolta, és ezen folyamatok szerint kerültek meghatározásra az egyes talajtípusok közti különbségek.

A hazai genetikai talajosztályozási egységek megjelenése óta részben a számítógépek elterjedésének köszönhető nagy mennyiségű adatfeldolgozás hatására jelentős fejlődésen ment át a talajtan, és azon belül a talajosztályozás tudománya is. E fejlődés, valamint a nemzetközi szinten térhódító diagnosztikus szemléletű osztályozási rendszereknek való megfeleltetés is egyre indokoltabbá teszi a hazai talajosztályozási rendszer megújítását.

Fentiek hatására 2018-ban Michéli Erika, Fuchs Márta, Szegi Tamás, Csorba Ádám, Dobos Endre és Szabóné Kele Gabriella közreműködésével kidolgozásra került a hazai talajtanban mérőföldkönek számító, diagnosztikus alapokon nyugvó *„A diagnosztikus szemléletben megújított hazai talajosztályozási rendszer”*, amely épít a korábbi hazai osztályozási rendszerekre, a WRB-re, valamint a nagy mennyiségű adathalmaz feldolgozása során kapott eredményekre. Ezen talajosztályozási rendszer központi egysége 15, nemzetközileg is megfeleltethető talajtípus, melyek meghatározása egységes definíciókkal ellátott diagnosztikus talajszintek, talaj anyagok és tulajdonságok alapján határozókulccsal történik (Michéli et al. 2018).

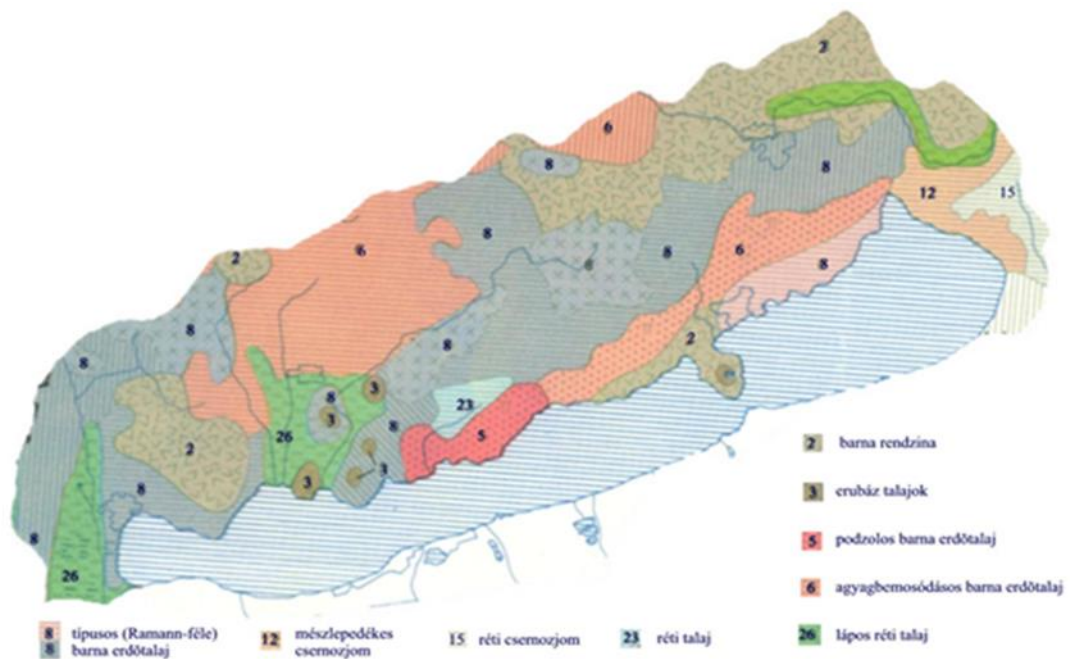
Magyarországon napjainkban továbbra is a genetikai alapokon nyugvó talajosztályozási rendszer a hivatalos. Ehhez a szemléletű osztályozáshoz nyújt segítséget például az 1:10.000 méretarányú talajtérképezéshez készített *„Útmutató a nagyméretarányú országos talajtérképezés végrehajtásához”* című kiadvány is (MÉM 1989).

2.2.4. A Balaton-felvidék talajtani jellemzői

A tájegység talajtani szempontból igen diverz, Ballenegger és László (1913) szavaival: *„A Balaton különleges földrajzi helyzetével összefügg a vidék talajviszonyainak igen változatos képe. A talajok, különösen az északnyugati oldalon, úgyszólván lépésről lépésre változnak”*.

Ezt a nagymértékű diverzitást több tényező együttes hatása alakította ki. A kistáj geológiai összetétele igen sokrétű, megtalálhatóak itt a felső triászi, dolomitos képződmények, pannon üledékek, és különböző korú eruptív kőzetek is. Ezekből aztán a különböző domborzati viszonyok, a változatos növényzeti borítottság, valamint a vízgazdálkodási viszonyok a talajképződés folyamatát változatos irányokba terelték (Tóth 2000).

A Balaton-felvidék hegy- és dombvidéki területeire leginkább a barna erdőtalajok, a rendzina, és az erubáz talajok jellemzőek, illetve a meredek lejtőkön a talajpusztulás következtében kialakult, sekély termőrétegű váztalajok. Réti, láp- és lápos réti talajok leginkább a kistájon található medencékre jellemzőek, amelyek a Holocén időszakban képződő különböző üledékeken jöttek létre. Hasonló elterjedési változatosság nem mondható el a különböző típusú csernozjom talajokról, amelyek elterjedése mindössze a Balaton keleti partjára tehető. A kistáj középső részén a dolomit, a mészkő, valamint a harmadidőszaki üledék dominál (Stefanovits et al. 1999). A Balaton-felvidéken található, különböző talajtípusok elhelyezkedését a 1. ábra szemlélteti.



1. ábra A Balaton-felvidék talajai Forrás: Az Észak-Dunántúl Atlasza (MÉM 1974)

A kistáj talajtani szempontból nem csak különböző talajtípusokba sorolva mutat nagy diverzitást, hanem ezen talajok mechanikai összetételében, szervesanyag tartalmában, és más talajtani paramétereiben is nagy változatosság jellemző.

2.3. Az európai közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területek bemutatása

Az iparosodás következtében a mezőgazdaságban, népességben, életszínvonalban bekövetkező jelentős változások hatására Európában a természetes élőhelyek feldarabolódása, drasztikus csökkenése, valamint az itt élő fajok pusztulása egyre aggasztóbb méreteket öltött.

Ennek hatására a XIX. században, ahogy az egész világon, úgy Európa több országában is megkezdtek az egyes állat- és növényfajok védetté nyilvánítását, valamint a védett természeti területek kialakítását, Nemzeti Parkok létrehozását. Napjainkban Európában már közel 250,

hazánkban 10 Nemzeti Parkot tartanak nyilván, melyek kijelölésében a gazdag és különleges élővilágon túl nagy szerepet játszanak a tájképi adottságok, és az emberi beavatkozások hatására kialakult kultúrtörténeti értékek is.

Sok élőlény esetében azonban bebizonyosodott, hogy fenntartásuk és megőrzésük a szigetszerűen kialakított védett természeti területeken nem biztosítható hosszú távon, azok ugyanis időszakos, vagy állandó jelleggel kötődnek a művelés alatt álló területekhez. Ezek a ritka, speciális élőhelyigényű, vagy épp közönségesnek mondható, élőhely iránt tág toleranciát mutató, de fogyatkozó állományú fajok, és speciális élőhelyek hosszú távú megőrzése céljából hozták létre Európában a közösségi jelentőségű természetvédelmi rendeltetésű területeket, más szóval a Natura 2000 hálózatot.

E területekből két fő típust különböztetünk meg, ezek a különleges madárvédelmi területek, valamint a természetmegőrzési területek. Utóbbinak további két típusát különíthetjük el; különleges természetmegőrzési terület és kiemelt jelentőségű természetmegőrzési terület.

A Natura 2000 területek kijelölése az egész Európai Unióban azonos szempontok és előírások alapján történik, valamint a rájuk vonatkozó fontosabb jogszabályok is a tagállamok többségében azonosak. A területek kijelölése az Európai Unió által alkotott Madárvédelmi Irányelvben, (2009/147/EK) és az Élőhelyvédelmi Irányelvben (92/43/EGK) megfogalmazott ökológiai szempontok, és az irányelvek mellékleteiben szereplő, úgynevezett jelölő fajok vagy élőhelyek alapján történik, kizárólag természeti szempontok figyelembevételével.

Hazánkban az Irányelvek mellékleteiben szereplő mintegy 46 élőhelytípus, 36 növényfaj, 105 állatfaj (madarak kivételével), és mintegy 91 madárfaj elterjedése alapján kerültek kijelölésre a Natura 2000 területek, amelyek az ország területének ~21%-át fedik le (1,95 millió hektár).

A Szentkirályszabadja elnevezésű, HUBF20031 kódszámú, 493 hektár különleges természetmegőrzési terület kijelölésének célja a területen található Natura 2000 jelölő faj, a közönséges ürge (*Spermophilus citellus* L.) jelentős egyedszámú állományának megőrzése.

2.4. Az ürge természetvédelmi helyzete Magyarországon

Az ürge egykori elterjedésének és kártékonyságának bemutatására Lovassy Sándor, 1927-ben megjelent, Magyarország gerinces állatai és gazdasági vonatkozásai című könyvéből idéznék.:

„Szár az években nagyon elszaporodik, s ekkor a szántóföldön, a zöld vetésben s az érő terményben egyaránt érezhető kárt okoz. Legtökéletesebben s legolcsóbban széndiszulfiddal írtható. (...) Ahol széndiszulfid nem áll rendelkezésünkre, vagy nem akarjuk alkalmazni,

továbbá ahol a vizet nem kell messziről hordani s a gabonátlába még lajttal bejárhatunk, ott alkalmazásba vehető a vízzel való kiöntés, melyet elszaporodásuk esetén célszerű szintén rendszeresen végeztetni, mert egy-egy birtokon ez eljárással is évenként százakat, nagyobb uradalmakban ezeket pusztíthatunk el s tekintve, hogy minden beszolgáltatott ürgefarkért csekély összeget szokás fizetni, az ily kiadás bőven megtérül a megmaradt mezei termények értékével. (..) Húsát a cigányok eszik.”



2. ábra Ürgeöntés Magyarországon

Forrás: <https://i.pinimg.com/originals/1d/bc/1b/1dbc1b2fdb75eebdfd2538816dd383c1.jpg>

A faj jelenlegi helyzetének bemutatását Haraszty (2014) Natura 2000 fajok és élőhelyek Magyarországon című kötete alapján foglaltam össze:

Napjainkban az ürge állomány nagyságát hazai viszonylatban is nehéz megbecsülni, aminek egyik oka a lelőhelyenként is változó évenkénti egyedszám ingadozás. 2001-ben zárult az országos állománybecslés, amely alapján mintegy 156 előfordulási helyet regisztráltak. Az azóta sikeresen végbemenő telepítések, és az új lelőhelyeknek köszönhetően ez a szám napjainkban már 150-200 közé tehető. Ebből külön kiemelendők az ezres egyedszámot meghaladó populációk, amelyek száma nagy bizonyossággal napjainkban is 50 alatt lehet.

Az ürgepopulációk ilyen szintű drasztikus lecsökkenésének legnagyobb okozója a mezőgazdaság átalakulása következtében kialakult élőhelyvesztés. A legeltetés felhagyásával,

illetve ezen területek átalakításával az ürge számára kedvezőtlen életfeltételek alakultak. Ennek hatására alakult ki a ma is ismert szigetszerű elterjedés.

A kedvezőtlen állományalakulási tendenciák miatt az ürgét Magyarországon 1982-ben védett állatfajjá nyilvánították. Mivel természetvédelmi helyzete folyamatosan romlott, ezért 2012-ben a fokozottan védett fajok közé emelték, természetvédelmi értéke pedig 250 000 Ft-ra nőtt.

A faj megőrzésének érdekében napjainkban legfontosabb feladat a még meglévő állományok élőhelyeinek fenntartása, azokon a faj életfeltételeinek megfelelő körülmények biztosítása legeltetéssel, gyakori kaszálással. Hazánk egyik legjelentősebb területtípusa az ürgék tekintetében a füves repülőterek, ezeken ugyanis előírás a folyamatosan fenntartott, rövid gyepek. Nagy kiterjedésüknek köszönhetően ezeken a területeken nagy egyedszámú populációk tudnak fennmaradni, amelyek lehetőséget adnak az újra alkalmassá tett területekre történő visszatelepítésre.

Azzal azonban, hogy a múlt század elején fennálló állapothoz hasonló méreteket öltsen az ürge hazai elterjedése és esetlegesen újra mezőgazdasági kártevő váljék belőle, aligha kell számolni. A mezőgazdaság teljes átalakulása, a legeltetés visszaszorulása és az ökológiai folyosók hiánya, illetve ezek kialakításának korlátozottsága miatt nagy valószínűséggel a fajra a jövőben is a ma ismert, mozaikos elterjedés lesz jellemző.

2.4.1 Az ürge elterjedését befolyásoló talajtani tényezők

Laundré (1998) szerint járatkészítő állat révén az ürge több ezer éves jelenléte vélhetően erőteljesen visszahat a különböző talajképződési folyamatokra, ezzel alakítva az élőhelyére jellemző talajtani tényezőket, nem pedig választva azokat.

Talajfelszín alatti életterének saját maga által ásott járatrendszerek adnak otthont, amelyből elkülöníthetjük az állandó, valamint a védelmi járatokat (Ruzic - Petrov 1950). A kotorékának több kijárata is lehet, de az onnan kikotort földet mindig egyetlen kijáraton hozza a felszínre, így csak itt figyelhető meg kisebb talajkupac (Bihari et al. 2007).

Járatrendszerei kialakításában szerepet játszó különböző talajtani tényezőkhez aránylag jól alkalmazkodik (Dolek - Geyer 2002). Fontos kiemelni azonban, hogy a talaj kötöttsége, valamint a talajvízszint magassága egyaránt befolyásolható tényező lehet a faj elterjedésében. Ezen megállapítások szerint a nem túl kötött, de nem is túl laza talajokat kedveli, valamint azokat a területeket, ahol a talajvízszint 1,5 méter alatt van, járatrendszereit ugyanis 1-1,5 méter mélységig ássa, és az ennél magasabb talajvízszintből adódó időszakos elöntéseket sem viseli el (Kalotás 2015).

Váczi (2005) összefoglalója alapján a talajok kémhatásának is jelentős szerepe lehet a faj elterjedésében. Az erősen savanyú talajok elkerülése összefüggésben lehet egyrészt a rövidfűvű puszták vegetációjának preferenciájával, hiszen ezek a gyeptársulások erősen savanyú talajokon nem fordulnak elő, továbbá a feltalaj erőteljes elsavanyodásának legfőbb oka a nagy mennyiségű csapadék, amely szintén nem kedvező tényező a faj számára.

Bolgár kutatók szerint nagyrészt csernozjom talajon (30,4%), öntéstalajon (25,3%) és agyagbemosódásos talajokon (15,7%) található az ottani állományok, illetve ahol a humuszréteg közepesen mély (Koshev et al. 2007).

2.5. Növényfajok ökológiai mutatói

A talajok kialakulásában a különböző talajképző tényezők és folyamatok közt jelentős szerepet töltek be a talajfelszíneket borító, változatos összetételű és megjelenésű, természetes növénytársulások is. Ezek a társulások különböző anyagcseretermékeikkel, biomassza produktumukkal, változékony mértékű borításukkal évezredekken át hozzájárultak többek közt talajok szerkezeteinek kialakulásához, szervesanyag tartalmához, valamint a talajban lévő víz, levegő és tápanyag tartalom körforgásához. Egykori hatásukra utalnak a hazai talajosztályozási rendszer elnevezései is, mint az erdőtalaj, mezőségi talaj, láptalaj, mocsári erdők talaja stb. (Pásztor et al. 2018)

Bár a természetes növénytakaróval borított területek hazai viszonylatban (is) gyakorlatilag eltűntek, vagy jelentősen átalakultak, a talajfelszínen lévő növénytársulások mégis sok információval szolgálhatnak a termőhelyükül szolgáló talaj különböző tulajdonságairól. Ezen összefüggések megismeréséhez nyújtanak segítséget a különböző biológiai indikációk - mint botanikai mutatószámok.

Király (2008) alapján ezen indikációk közé sorolhatóak az ökoszisztémák különböző folyamatait és tulajdonságait a bennük élő növénytársulások viselkedésével jellemezni kívánó módszerek. Ezek két fő csoportra oszthatóak: az egyes fajok természetes ökológiai tulajdonságainak megállapítására létrehozott ökológiai mutatók, mint a különböző talajfüggő mutatószámok (talajnedvesség igény, talajreakció igény, nitrogén tartalom stb.), és a különböző (emberi) tevékenységek hatására bekövetkezett negatív változások (degradáció túrést jelző mutató) mértékének megállapítására létrehozott degradáltsági és természetességi mutatók.

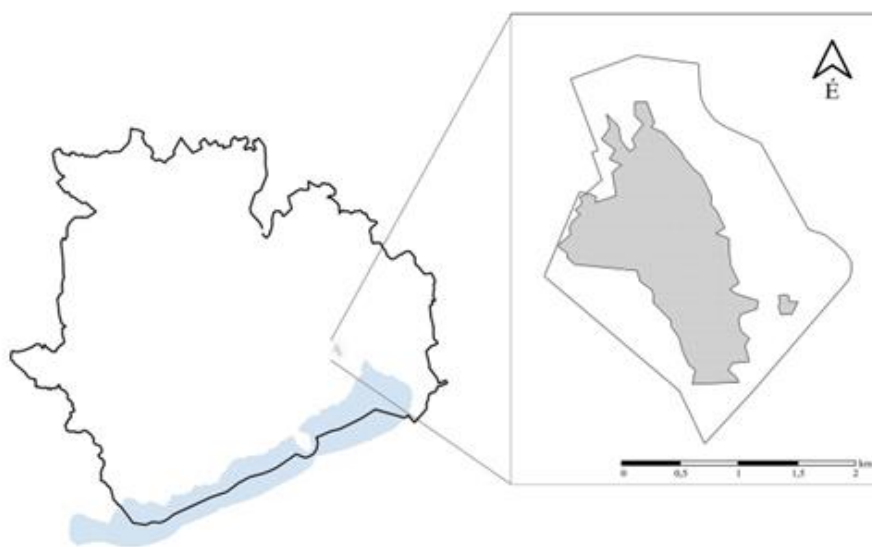
Hazai viszonylatban a német Heinz Ellenberg (1913-1997) nevéhez fűződő ökológiai indikáció mutatóit elsőként Zólyomi Bálint (1908-1997) és munkatársai, majd Soó Rezső (1903-1980), később pedig Borhidi Attila (1932-) „adaptálták” a magyarországi flórára a saját terepi tapasztalataikra alapozva. A Zólyomi és munkatársai (1967) által bevezetett TWR

ökológiai mutatók az egyes fajokat hőmérsékleti, vízháztartási és talajigényeik szerint kategorizálják. Soó (1980) az úgynevezett TFRN mutatók rendszerét dolgozta ki, amely a hőmérsékleti, vízháztartási, talajigényeken túl az adott fajok nitrogén igényeit is jellemző értékelési módszer. Borhidi (1993) az addig felhalmozódott ismereteket egészítette ki és egyben ötvözte a saját tapasztalataival, majd Ellenberg (1991) továbbfejlesztett értékelési rendszeréhez igazítva alkotta meg a hazai flórára vonatkozó hő-, a talajnedvesség-, a nitrogén és fényigény, valamint a kontinentális és sótűrés ökológiai mutatószámait. Tekintettel arra, hogy az egyes rendszerek mutatóinak elnevezése közel azonosak (W/F-víz igény, R-talajreakció igény stb.) azokat az utánuk tett „Z” (Zólyomi és munkatársai), „S” (Soó), illetve „B” (Borhidi) betűkkel azonosítjuk (Horváth et al. 1995).

3. A vizsgálatok módszerei

3.1. Mintavételi terület általános jellemzése

A Szentkirályszabadja (HUBF20031) különleges természetmegőrzési terület a Balaton északi partján helyezkedik el, közigazgatási szempontból Veszprém vármegyéhez tartozik. A Balaton-felvidéki kistáj északkeleti részén, illetve a Bakony tájegység délkeleti részén található, a Balatontól alig több, mint 5km-re. A Szentkirályszabadja elnevezésű, HUBF20031 kódszámú különleges természetmegőrzési terület Veszprém vármegyén belüli elhelyezkedését, (körvonal), valamint a terület ürgék által lakott részét (szürke) a 3. ábra szemlélteti.



3. ábra a vizsgált terület elhelyezkedése Veszprém vármegyén belül

A reptér 1938 és 1944 között épült, katonai célból. 1969–2004 között katonai célokat szolgált, majd 2007 óta polgári jelleggel működik. Átlagos tengerszint feletti magassága megközelítőleg egyenletesen 290m, területe 440 hektár, amelyen keresztül húzódik Veszprém és Szentkirályszabadja közigazgatási határa. Látogatása engedélyhez kötött.

A terület potenciális vegetációja xerotherm erdősztyepp (molyhos tölgyesek és sztyepprétek mozaikja), de az évezredes emberi hatásoknak és a terület legelőként való használatának köszönhetően a tájra elsősorban a száraz gyepek jellemzőek. Napjainkban a különböző mértékben legeltetett gyepek, őshonos és idegenhonos fajok által dominált cserjések határozzák meg a táj szerkezetét. A xerotherm bozótos cserjések, mint a galagonya – kökény, illetve az invazív keskenylevelű ezüstfa helyenként robosztus megjelenése leginkább a terület délnyugati részére jellemző. (Kenyeres et al. 2018)

3.1.1. Földtani viszonyok

Kenyeres és munkatársai (2018) összefoglalója alapján a terület alapkőzete késői pleisztocén lösz, amely a Veszprém-Várpalota települések közt elterülő fennsíkra jellemző felső-triász dolomitra rakódott le, különböző vastagságban. A területen ez a dolomit kisebb foltokban több helyen a felszínre bukik, leginkább a leszállópályától keletre lévő területen, ezt szemlélteti a 4. ábra.



4. ábra dolomitkibukkanás a leszállópálya mentén. Forrás: saját fotó

3.2. Talaj mintavételek

3.2.1. Mintavételi pontok meghatározása

A mintavételi pontok meghatározásánál Kenyeres és munkatársai (2018) módszertana szolgált alapul. Ezen vizsgálatban többek közt a reptér területén található ürgepopulációt mérték fel, a területre vetített 50x50 méteres rács keleti-nyugati irányú vonalai mentén, és a vonal 1 m-es szélességében az ürgelyukak koordinátáit rögzítették, amely pontok alapján a terület különböző részein az ürgék sűrűsége jellemezhető.

Ezen információkat felhasználva a mintavételi pontokat hasonló struktúra alapján jelöltem ki. A reptér területére térinformatikai programban 200x200 méteres rácsot vetítettem (ArcGIS 10.2), és ezen rács metszéspontjaiban jelöltem ki a mintavételezési pontokat. Így összesen 48 mintavételi pontot jelöltem ki, amelyek lefedik az ürgék előfordulási helyét a területen. Ezen pontok elhelyezkedését a 3.4. fejezetben szemléltetem.

3.2.2. Mintavételi mélység meghatározása

Mintavételi mélység meghatározásánál több talajtani vizsgálattal ellentétben nem a talajok különböző genetikai szintjeiből, hanem meghatározott mélységekből vettem a mintákat. E mélység meghatározásánál az ürge szakirodalmak szerinti élőhelyét vettem alapul, miszerint 1-1,5 méteres mélységig alakítják ki járataikat. Ezáltal minden mintavételi pontban 3 mintavételi mélységet határoztam meg, mégpedig 0-30 cm, 30-60 cm és 60-90 cm között.

Mintavételezés közben hamar kiderült, hogy a talajtani adottságokból kifolyólag az előre meghatározott mélységekből nem minden mintavételi pontban lehetett mindhárom mélységig lefűrní, így a várt 144 talajminta helyett mindössze 89 mintát sikerült begyűjteni. A 48 mintavételi pontból három ponton az első mélységig sem sikerült lefűrom a feltalaj magas kő/kavics tartalma miatt, 21 ponton csak az első mélységig, 4 ponton a második mélységig, és 20 ponton sikerült mindhárom mélységig lefűrnóm.

3.2.3. Talaj mintavételezés időpontjának meghatározása

A talaj mintavételezés időpontját az ürgék hibernációs időszakához igazítottam annak érdekében, hogy a lehető legkisebb zavarást okozzam a területen. A mintavételezések 2018. október és november hónapjaiban zajlottak, összesen 5 alkalommal. Területen való tartózkodásom közben egyetlen alkalommal sem találokoztam ürgével.

3.2.4. Talaj mintavételezés közben végzett terepi vizsgálatok

Laboratóriumi vizsgálatok mellett a különböző terepi tényezőket is vizsgáltam. Minden mintavételi pontnál százalékos becsléssel feljegyeztem az adott területre jellemző felszíni kő/kavics tartalmat, a defláció mértékét, és a különböző talajminták gyökér és kavics tartalmát. A későbbiekben ezeket az adatokat is összevettem az ürgék területen belüli elterjedésével.

Így a 48 mintavételi ponton összesen 322 terepi vizsgálati adatot rögzítettem.

3.2.5 Talaj mintavételezés során vett kompozit talajminták laboratóriumi vizsgálata

A pontszerű mintavételezés során vett talajminták laboratóriumi vizsgálatát a területen található különböző talajtípusok feltárására irányuló mintavételezés során vett talajminták laboratóriumi vizsgálatától eltérően saját magam végeztem a Környezeti Fenntarthatóság Tanszék Talajtani Laboratóriumában.

Minden talajmintának meghatároztam az Arany-féle kötöttségi értékét, a mész, illetve humusz tömegszázalékos tartalmát, kémhatását, külön kálium-kloridos és desztillált vizes szuszpenzióban. Ezen vizsgálatok leírását a továbbiakban fogom részletesen kifejteni.

Így a 89 talajmintával összesen 445 laboratóriumi vizsgálatot végeztem el.

Talajminták előkészítése

Ahhoz, hogy a laboratóriumi vizsgálatok során minél pontosabb eredményt kapjak, szükség volt a begyűjtött talajminták szárítására. Jelen esetben elegendő volt a minták légszáraz állapotának elérése, vagyis egy száraz helyiségben, egyesével papírlapokra terítettem a mintákat, amiket ezután papír törlőkendővel takartam le, hogy idegen anyag ne kerülhessen a mintákba. Kéthetes szárítás után a megfelelő mintavételi szám feltüntetése mellett ismételtén zacskóba csomagoltam, majd a laboratóriumba szállítottam a vizsgálandó talajmintákat.

Talajminták fizikai féleségének meghatározása MSZ-08-0205:1978 szabvány alapján

Az Arany-féle kötöttségi szám a talajok fizikai féleségének meghatározására alkalmas, gyors laboratóriumi vizsgálat. Értékéből kikövetkeztethető az adott talajminta szemcseösszetétele, vagyis az iszap, homok és agyag frakciók aránya. Az Arany-féle kötöttség meghatározásának elve 100g légszáraz talaj képlékeny felső határáig felvett víz cm³-ben megadva. A kapott értékek kiértékelése *1. táblázat* alapján történt:

1. táblázat fizikai féleség kategóriák az Arany-féle kötöttségi érték alapján

Forrás: Stefanovits et al. (1999)

Fizikai féleség kategóriák	K_A értéke
Durva homok, futó homok	<25
Homok	25–30
Homokos vályog	30–37
Vályog	37–42
Agyagos vályog	42–50
Agyag	50–60
Nehéz agyag	60<

Talajminták kémhatásának meghatározása MSZ-08-0206-2:1978, MSZ-08-0206-2:1978 szabványok alapján

A talajminták folyadékfázisának, vagy talajszuszpenziójának kémhatását pH értékkel jellemezzük. Ez az érték megmutatja az adott talajmintában az oxónium-ion koncentrációját mol/dm³-ben kifejezve. Mivel ez az érték igen alacsony, ezért a könnyebb kifejezhetőség

érdekében az oldatok H_3O^+ -ion-tartalmát a H_3O^+ -koncentráció negatív logaritmusával fejezzük ki, amit pH-nak nevezünk.

A talajminták pH értékét desztillált vizes, illetve kálium-kloridos (KCl) szuszpenzióban határoztuk meg. A desztillált vizes pH érték a talajminta aktuális, a kálium-kloridos pH-érték pedig a talajminta rejtett savanyúságát mutatja meg.

Mind a desztillált vizes, mind pedig a kálium-kloridos szuszpenzió előállításához először 10 g légszáraz talajt mértem ki, majd utána hozzá adtam 25 cm^3 1 mol/dm^3 koncentrációjú kálium-klorid oldatot, illetve előzőleg felforralt, majd visszahűtött desztillált vizet. Ledugózás és alapos összerázás után az előkészített szuszpenziókat 24 órán át pihentettem, majd ismételt alapos felrázás után pufferoldatokkal előre beállított elektrometriás pH mérő eszközökkel mértem az egyes minták kémhatását.

Talajminták mésztartalmának meghatározása MSZ-08-0206-2:1978 szabvány alapján

A talajminták mésztartalmának (CaCO_3) meghatározását Scheibler-féle módszerrel végeztem. A vizsgálat alapját a karbonátokban sósav hatására keletkező CO_2 adja, amely az alábbi képlet alapján megy végbe: $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} = \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

A vizsgálatához 0,5-10 g porított talajra volt szükség, attól függően, hogy az előzetesen óraüvegre tett apró talajmorzsa sósav hatására milyen mértékű pezsgést mutatott. Minél intenzívebb volt a pezsgés (vagyis a CO_2 képződés), annál kevesebb talajt mértem ki, ellenkező esetben a nagy mennyiségű CO_2 termelődés meghaladta volna a kalciméter mérési tartományát.

Talajminták humusztartalmának meghatározása MSZ 21470-52:1983 szabvány alapján

A talajminták szervesanyag-tartalmának meghatározására a Tyurin-módszert, vagy más néven kálium-dikromátos módszert alkalmaztam. Ennek a vizsgálatnak az alapját a kálium-dikromát erőlyes oxidáló tulajdonsága adja, amelynek fiktív egyenlete a következő:



A talaj szerves anyagában található szén a reakcióban felszabaduló oxigén oxidálja. Az oxidációban részt nem vett kálium-dikromát mennyiségét redukálószerrel, Mohr-sóval $\text{Fe}(\text{NH}_4)_2(\text{SO}_4)_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ mértem vissza. A talajban található szerves anyag roncsolására fogyott oxidálószer mennyiségéből következtethettem az egyes minták humusztartalmára.

3.3. Talajtípus meghatározás

3.3.1. Mintavételi pontok kijelölése

A 2018-as évben végzett, előzőekben ismertetett, meghatározott mélységekből vett kompozit talajmintákból nyert talajfizikai és kémiai eredmények fontos szerepet játszottak a vizsgált területen lévő talajtípusok feltárására irányuló mintavételi pontok meghatározásakor (Gfellner 2021). Ezek ismeretében, főként a feltalaj vastagságára, a felszín kő/kavics tartalmára, valamint a $\text{CaCO}_3\%$ -ra kiemelt figyelemmel összesen 4 zóna került lehatárolásra. Ezeken a zónákon belül az aktuális vegetáció, a mikrodomborzat, és nem utolsósorban az ürgék által kikotort talajtömeg figyelembevételével 2022. szeptember 24-én történt a mintavételezés. A vizsgált területen lévő ürgeállományra való tekintettel talajszelvény ásásra nem volt lehetőség, ezért a feltárást hagyományos kézi talajfúróval végeztem 10 ponton, melyek elhelyezkedését a 3.4. fejezetben a 6. ábrán szemléltetem.

3.3.2. Talajminták terepi és laboratóriumi vizsgálata

A vizsgált területen található különböző talajtípusok feltárására irányuló mintavételezés során a fűrt szelvényeken terepi vizsgálati módszerek segítségével különítettem el egymástól a különböző genetikai talajszinteket. Feljegyeztem a különböző szintek szerkezetét (amennyiben lehetséges volt), színét, a durva vázrészek arányát a mélység függvényében, gyúrópróbát végeztem a fizikai féleség megállapítására, valamint 10%-os sósavat alkalmazva meghatároztam a szelvényben fellelhető mésztartalom mennyiségét. A terepi vizsgálati módszerekkel elkülönített genetikai szintekből vett talajminták a KEFAG Kiskunsági Erdészeti és Faipari Zrt. laboratóriumában kerültek bevizsgálásra.

3.3.3. Feltárt talajtípusok osztályozása

A vizsgált területen feltárt talajok osztályozását a hazai talajgenetikai és talajföldrajzi osztályozási rendszerben és a diagnosztikus szemléletben megújított hazai talajosztályozási rendszerben, valamint a Világ Talaj Referenciabázisában (World Reference Base for Soils Resources, rövidítve WRB) egyaránt elvégeztem.

3.4. Növényteni felmérés, cönológiai felvételezés

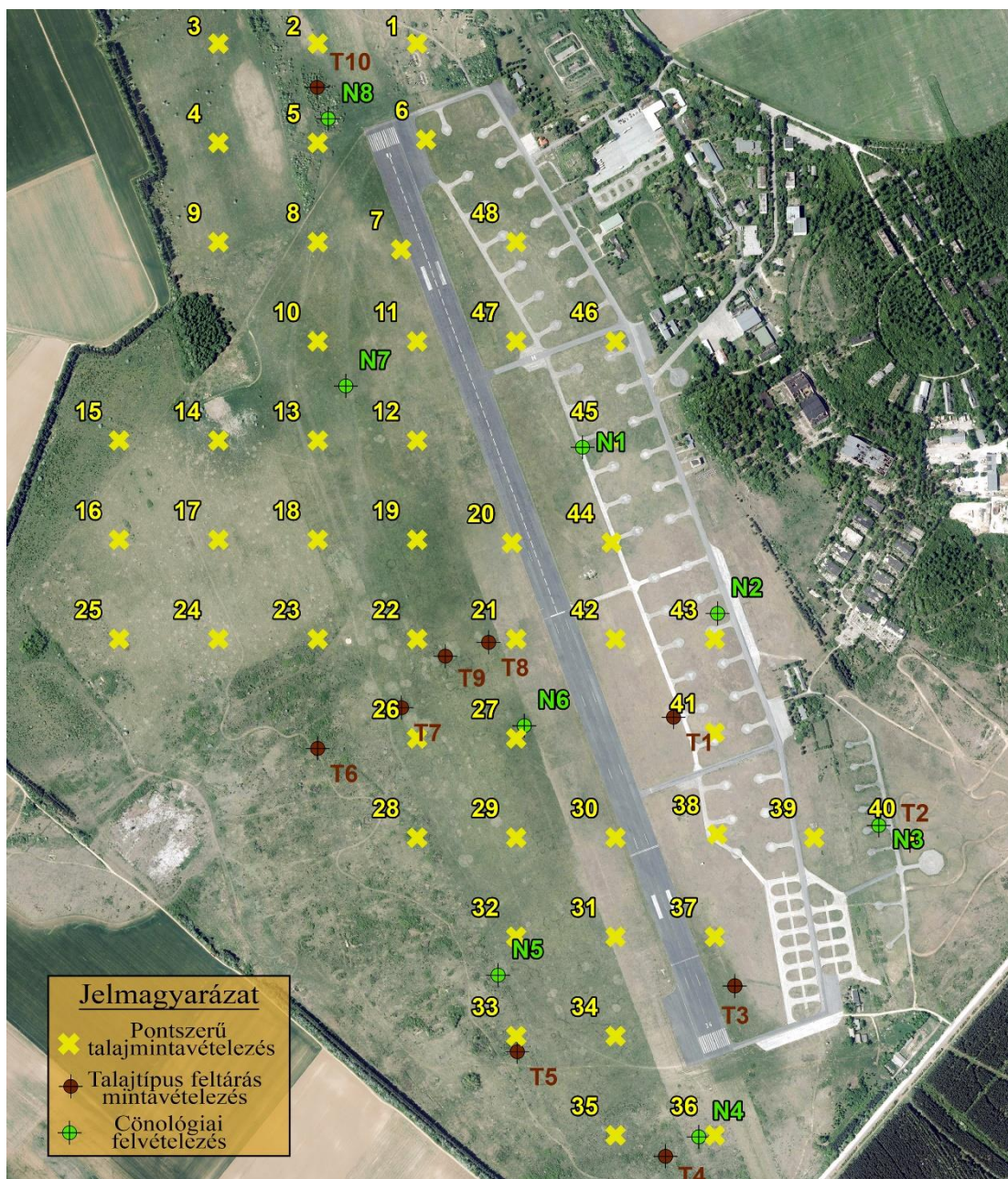
A vizsgált területen található jelentős kiterjedésű, változékony fajösszetételű és borítottságú gyepvegetáció felmérésére 2022. október 22-én került sor. A cönológiai felvételezés során Braun-Blanquet (1951) módszerét alkalmazva 2x2m-es mintavételi

négyzeteket (kvadrátokat) alakítottam ki, melyeken belül fajonkénti százalékos borításbecslés módszerét is alkalmaztam. A mintavételi négyzetek kijelölését az 5. ábra szemlélteti.



5. ábra Az N1 (felső) és N2 (alsó) cönológiai felvételezési pont kijelölése

A kvadrátok kijelölésekor figyelembe vettem a korábbi, 2018-ban végzett pontszerű talaj mintavételezés eredményeit, a 2022-ben végzett, talajtípusok leírására irányuló talajfúrások során feltárt talajszelvények tulajdonságait, valamint a területen lévő aktuális vegetáció jellemzőit az egymástól jól elkülöníthető gyeptársulásokra összpontosítva. Fentiek alapján a vizsgált területen 8 ponton végeztem cönológiai felmérést százalékos borításbecsléssel. A pontszerű talaj mintavételezés, a talajtípus feltárássra irányuló mintavételezés, valamint a cönológiai felmérés pontjainak elhelyezkedését a 6. ábra szemlélteti.



6. ábra A pontszerű talaj mintavételezés, a talajtípus feltárássra irányuló mintavételezés, valamint a cönológiai felmérés pontjainak elhelyezkedése a vizsgált területen

3.4.1. A statisztikai vizsgálathoz használt botanikai mutatószámok bemutatása

A 4.4.2. fejezet tárgyát képező elemzéseket a Flóra adatbázis 1.2 (Horváth et al. 1995), illetve annak digitális változata alapján végeztem el. A vizsgálatok során a degradáltsági és természetességi mutatók közül a Németh-féle értékelési rendszer (Németh 1995) VDT-H-degradációtűrés mutatóját, az ökológiai mutatókon belül pedig a Zólyomi-féle TWR értékek WZ-nedvesség igény, RZ-talaj igény, talajreakció mutatóit, a Soó-féle TFRN értékek FS-talajnedvesség igény, RS-talajreakció ill. Ca-igény, NS-nitrogén igény mutatóit, valamint a

Borhidi-féle relatív ökológiai indikátor értékek WB-relatív talajvíz ill. talajnedvesség indikátor számai, RB-talajreakció relatív értékszámai, mutatóit használtam.

Ehhez első lépésként minden cönológiai felvételezési pontban az egyes növényfajok borítási százalékának figyelembevételével, súlyozott átlag értékeket számítottam ki a különböző mutatószámokhoz, majd ezen értékeket Pearson-féle lineáris korreláció számítással hasonlítottam össze az adott felvételezési ponthoz legközelebb eső, pontszerű talaj mintavételezési ponton feltárt különböző talajtani tényezőkkel. Tekintettel arra, hogy több mutató esetében (FS, RS, RZ, NS) a 0 érték az adott ökológiai mutatóval szembeni közömbösséget jelzi, ezek az értékek a számítások során nem kerültek figyelembevételre, ugyanis jelenlétük jelentősen befolyásolta volna az egyes mutatók súlyozott átlag értékeit.

A vizsgálat során használt egyes mutatószámok különböző értékeinek leírásait a 2., 3., 4. táblázatokban foglaltam össze:

2. táblázat Talajnedvesség értéket jelző mutatók

WZ-érték nedvesség igény (0-11)		FS-érték talajnedvesség igény (1-5, 0)		WB-érték relatív talajvíz-ill. talajnedvesség indikátor számai (1-12)	
0	extrém száraz élőhelynek megfelelő	1	igen száraz termőhelyen élő fajok	1	erősen szárazságtűrő növények gyakorta teljesen kiszáradó, vagy huzamosan szélsőségesen száraz termőhelyeken
1	igen száraz élőhelynek megfelelő	2	száraz, időnként át-nedvesedő talajú élőhelyen élők	2	szárazságjelző növények hosszú száraz periódusú termőhelyeken
2	száraz élőhelynek megfelelő	3	mezofil termőhelyek növényei	3	szárazságtűrő növények, alkalmilag üde termőhelyeken is előfordulnak
3	mérsékelten száraz élőhelynek megfelelő	4	nyirkos termőhelyen élő növények	4	félszáraz termőhelyek növényei
4	mérsékelten üde élőhelynek megfelelő	5	nedves, nem kiszáradó élőhelyeken élők	5	félüde termőhelyek növényei
5	üde élőhelynek megfelelő	0	nedvesség iránt közömbös fajok	6	üde termőhelyek növényei
6	mérsékelten nedves élőhelynek megfelelő			7	nedvességjelző növények a jól átszellőzött, nem vizenyős talajok növényei
7	nedves élőhelynek megfelelő			8	nedvességjelző, de rövid elárasztást is eltűrő növények
8	nedves-vizes élőhelynek megfelelő			9	talajízjelző növények, átitatott (levegő-szegény) talajokon
9	vizes élőhelynek megfelelő			10	változó vízállású, rövidebb ideig kiszáradó termőhelyek vízi növényei
10	igen vizes élőhelynek megfelelő			11	vízben úszó gyökerező vagy lebegő vízi szervezetek
11	vízi élőhelynek megfelelő			12	alámerült vízi növények

3. táblázat Kémhatást jelző mutatók

RZ-érték talaj igény, talaj reakció (1-5, 0)		RS-érték talajreakció, ill. Ca-igény (1-5, 0)		RB-érték a talajreakció relatív mértékszámai (1-9)	
1	savanyú talajokon fordul elő	1	mészkerülő, nagyon savanyú talajokon élők	1	erősen savanyúságjelző, kifejezetten kalcifób növények
2	gyengén savanyú talajokon fordul elő	2	mészkerülő, savanyú talajon élő növények	2	átmeneti csoport a 3-as kategória felé
3	semleges talajokon fordul elő	3	mészkerülő, -semleges fajok	3	savanyúságjelzők, ritkán semleges talajokon is előfordulnak
4	enyhén meszes talajokon fordul elő	4	semleges fajok	4	mérsékelten savanyúságjelző növények
5	meszes, bázikus talajokon fordul elő	5	mészkedvelő, bázikus talajokon termő fajok	5	gyengén savanyú talajok növényei
0	nem jellemző	0	közömbös fajok	6	neutrális talajok növényei, ill. széles tűrésű, indifferens fajok
				7	gyengén baziklin fajok, sosem fordulnak elő erősen savanyú termőhelyen
				8	mészkedvelő ill. bazifil fajok
				9	mész- ill. bázisjelző fajok, csak mészen gazdag talajokon fordulnak elő

4. táblázat N-igény, és a degradációtűrés mutatói

NS-érték nitrogén igény (1-5, 0)		VDT-H degradációtűrés (1-5; -)	
1	N-ben szegény termőhelyeken élő fajok	1	degradációt nem tűrő
2	inkább N-ben szegény termőhelyeken élők	2	degradációt kevésbé tűrő
3	közepes N-igényű fajok	3	degradációt közepesen tűrő
4	inkább N-ben, gazdag, jól trágyázott talajokon élő növények	4	degradációt jól tűrő
5	csak N-ben gazdag, túltrágyázott termőhelyeken élő fajok	5	degradációt kedvelő
0	közömbös fajok	-	ismeretlen degradációtűrésű

3.5. Az ürge populáción belüli egyedsűrűségének meghatározása

A vizsgált területen lévő ürgepopuláción belüli egyedsűrűség meghatározásánál a már korábban említett Kenyeres és munkatársai (2018) vizsgálatait vettem alapul. Az összefoglalóban leírt vizsgálati módszer szerint a területre vetített 50x50 méteres rács kelet-nyugat irányú vonalain szisztematikusan jártak végig, és az e vonalakra eső ürgelyukakat GPS

segítségével EOVS koordinátákkal rögzítették. Az így felvett közel 3600 pont megfelelő mennyiségű adatot szolgáltat a populáción belüli egyedsűrűség vizsgálatára.

Ezeket a felvett pontokat szintén térinformatikai programban (ArcGIS 10.2) a területre vetítettem, majd a saját talaj mintavételi pontjaimnak alapjául szolgáló, 200x200 méteres rácsot vetítettem rá, és kiszámoltam az egy négyzetre, vagyis 4 hektárra jutó ürgelyukak számát. A talaj mintavételi pontok a négyzetrács átlóinak metszéspontjában helyezkednek el, ez alapján az adott négyzetre jellemző talajtulajdonságok és a jellemző egyedsűrűség adatai statisztikailag összevethetőek.

Fontos tényező volt azonban, hogy a terület reptér jellegű, így számos négyzet műtárgyak felületét is tartalmazta, melyek alkalmatlanok az ürgék számára. Az adatok releváns összevethetősége érdekében a műtárgyak felületét külön shape fájlban kijelöltem, majd ezt, és a négyzetrács rétegét összevontam, és az érintett négyzetek területéből az adott műtárgy részlet területét kivontam. Az így kapott tényleges, műtárgyaktól mentes területre számoltam ki az egyedsűrűséget, 100 négyzetméterre vetítve. Fontos megjegyezni, hogy ez az adat nem a területen található tényleges egyedszámot jelenti, hanem a populáció felmérés kereteiben felvett pontok mennyiségét.

3.6. Statisztikai vizsgálati módszerek

A térinformatikai programban (ArcGIS 10.2) kapott egyedsűrűségre vonatkozó adatokat statisztikai program (SPSS 23.0) segítségével vettem össze a különböző terepi és laboratóriumi talajtani vizsgálatok eredményeivel. A különböző talajtani paramétereket Pearson-féle lineáris korrelációs számítással, egytényezős varianciaanalízissel (ANOVA) és többváltozós lineáris regresszióval vizsgáltam.

Pearson-féle korreláció

A Pearson-féle lineáris korrelációs együttható (R) értéke megmutatja, hogy van-e lineáris összefüggés két mennyiségi változó között. A korrelációs együttható értékének intervalluma -1 és +1 közötti, attól függően, hogy a két vizsgált változó közti összefüggés pozitív, vagy negatív irányú, illetve, hogy a két tényező kapcsolata mennyire szoros. Az adott mintaterületen lévő ürgepopuláción belüli egyedsűrűség értékeit a reprezentatívan vett talajminta terepi és laboratóriumi vizsgálatok különböző paramétereivel hasonlítottam össze.

Varianciaanalízis

A varianciaanalízis módszere annak a kérdésnek az eldöntésére alkalmazható, hogy egy minőségi ismerv (kategória változó) és egy mennyiségi ismerv (folytonos változó) esetén van-e kapcsolat a minőségi ismerv kategóriáihoz való tartozás és a mennyiségi ismerv értékei között.

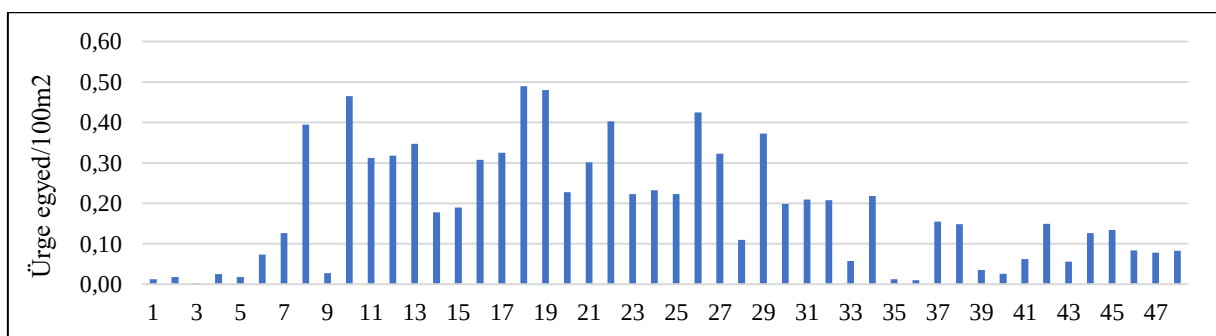
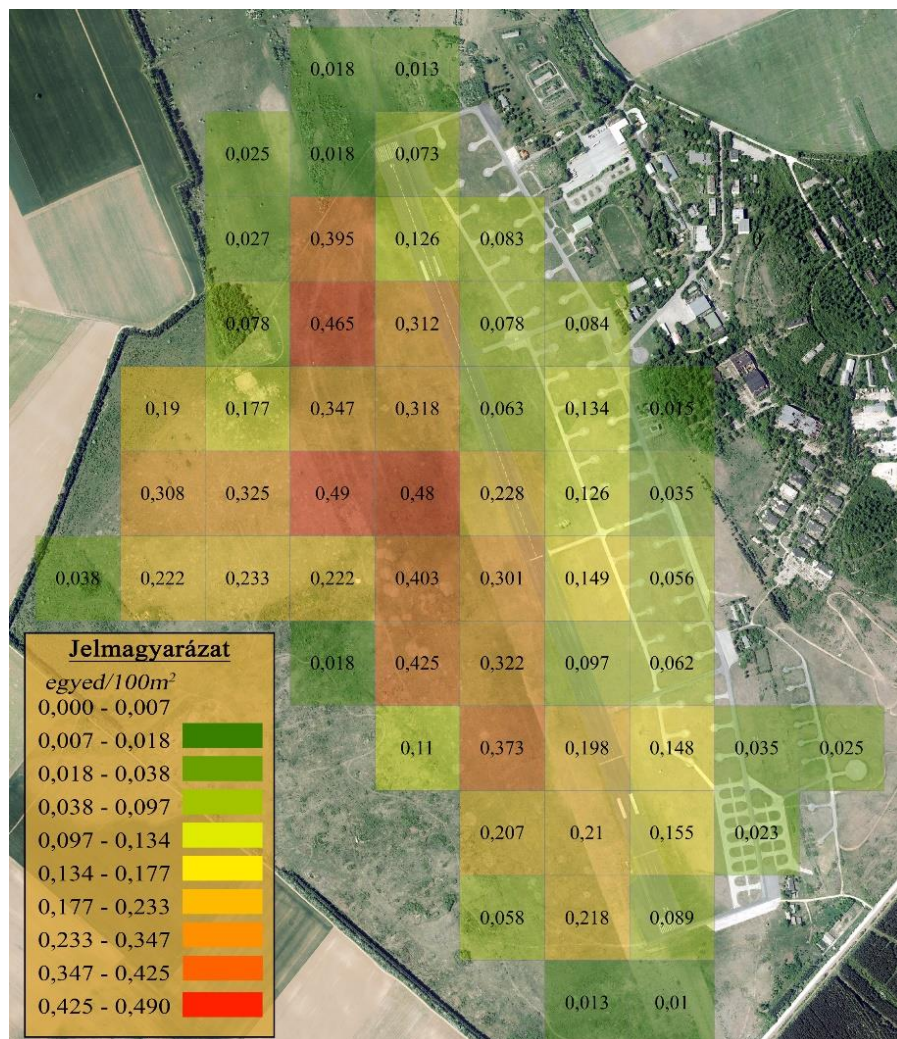
Többváltozós lineáris regresszió

A többváltozós lineáris regresszió olyan statisztikai módszer, amely a függő változó és az egy vagy több független változó közötti összefüggést elemzi. A módszer során a cél az, hogy meghatározzuk a függő változó és az egy vagy több független változó közötti lineáris kapcsolatot.

4. Eredmények és értékelésük

4.1. Az ürge populáción belüli egyedsűrűség vizsgálatának eredményei

Az egyedsűrűség meghatározásának eredményeit a 7.- 8. ábrák szemléltetik. A vizsgált területre vetített, 200x200 méteres négyzetekben a területen lévő állomány legkisebb egyedsűrűsége 0,0025 egyed/100m², míg a legnagyobb 0,49 egyed/100m².



7.-8. ábra Az ürge egyedsűrűsége (egyed/100m²) a vizsgált területre vetített négyzetekben

4.2. Talajtani tényezők és az ürge populáción belüli egyedsűrűségének összefüggés elemzése– statisztikai vizsgálatok

A talaj mintavételezés során kapott különböző terepi és laboratóriumi vizsgálatok eredményeit a melléklet *M1.-M4. táblázatai* tartalmazzák. Ezeket az eredményeket statisztikai program (SPSS 23.0) segítségével vettem össze a térinformatikai programban (ArcGIS 10.2) kapott egyedsűrűségekre vonatkozó adatokkal.

A különböző talajtani paraméterek és az ürge egyedsűrűségére vonatkozó adatok közti összefüggést Pearson-féle lineáris korreláció számítással, egytényezős varianciaanalízissel (ANOVA) és többváltozós lineáris regresszióval vizsgáltam.

4.2.1. Pearson-féle lineáris korreláció vizsgálatok eredményei

Elsőként azokat a terepen mért alap adatokat vizsgáltam, amelyek a kijelölt mintavételi pontok felszínére vonatkoznak. Az alap adatokat, vagyis a talajfelszín eróziós és deflációs leromlásának mértékét (%), és az itt található kő/kavics tartalmat (%) mind a 48 előre meghatározott mintavételi ponton rögzítettem. A két tényező egymástól nem teljesen független, ezt a kapott értékek egymáshoz való közelsége is alátámasztja, hisz legfőképp azokon a területeken jellemző a magas kő/kavics tartalom, amelyen kevés növényzet található, így a deflációs hatásoknak jobban kitett. A vizsgált két paraméter közül egy esetben, az erózió és defláció mértékével találtam szignifikáns összefüggést (*5. táblázat*)

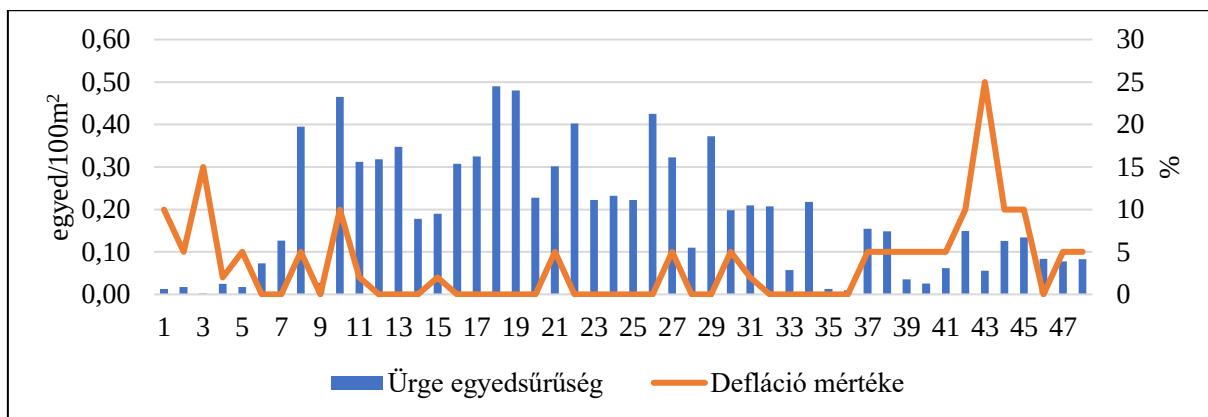
5. táblázat *A talajfelszín jellemzői és az ürge egyedsűrűség értékek összefüggései Pearson-féle korrelációs együtthatóval (R) kifejezve*

	Defláció %	Felszín kő/kavics, %
Egyedsűrűség	-0,29*	-0,25

* szignifikáns ($p < 0,05$)

A defláció mértékének esetén negatív irányú összefüggést találtam. Jelen esetben az R értéke -0,29. Az eróziós és deflációs viszonyoknak kitett területeken szignifikánsan kimutatható volt az egyedsűrűségekre vonatkozó negatív korreláció. Véleményem szerint ezen érték elsősorban nem a deflációs hatásokkal hozható összefüggésbe, sokkal inkább valószínűsíthető, hogy ezekre a területekre az alacsony feltalaj vastagság, a magas kő/kavics tartalom a jellemző, éppen ezért jelentős borítottságú vegetáció sem tudott kialakulni rajta, aminek hatására sokkal kitettebb a területre jellemző, főként deflációs hatásoknak. Bár az említett magas felszíni kő/kavics tartalom és a feltalaj vastagság alacsony értéke tekintetében statisztikailag nem volt kimutatható szignifikáns korreláció az egyedsűrűség hatására, a kapott (R) értékekből kivehető e tényezők negatív hatása.

A 48 mintavételi pontból 24 ponton nem volt jele deflációs hatásoknak. Ezen pontokhoz tartozó területek átlagos egyedsűrűsége 0,228 egyed/100m². A legerodáltabb területre terepi meghatározás alapján 25%-os deflációt állapítottam meg, ez a 43. mintavételi pont volt. A ponthoz tartozó terület egyedsűrűsége 0,056 egyed/100m². Az egyedsűrűség és a deflációs viszonyok közti összefüggést a 9. ábra szemlélteti.



9. ábra Az ürge gyedsűrűség értékek és a becsült defláció mértéke (%) közti összefüggés

Következő lépésben szintenként vizsgáltam a talajtulajdonságok és az ürge egyedsűrűség összefüggéseit.

Az első szint a 0-30 cm-ig tartó talajréteget jelentette. Az előre kijelölt 48 mintavételi pontból 45 ponton tudtam ebben a mélységben talajmintát venni. A vizsgált hét paraméter közül két esetben találtam szignifikáns összefüggést. Az egyik az Arany-féle kötöttségi érték, míg a másik a mésztartalom (6. táblázat).

6. táblázat Az első szint (0-30 cm) talajtani paramétereinek és az ürge egyedsűrűség értékeinek összefüggései, Pearson-féle korrelációs együtthatóval (R) kifejezve

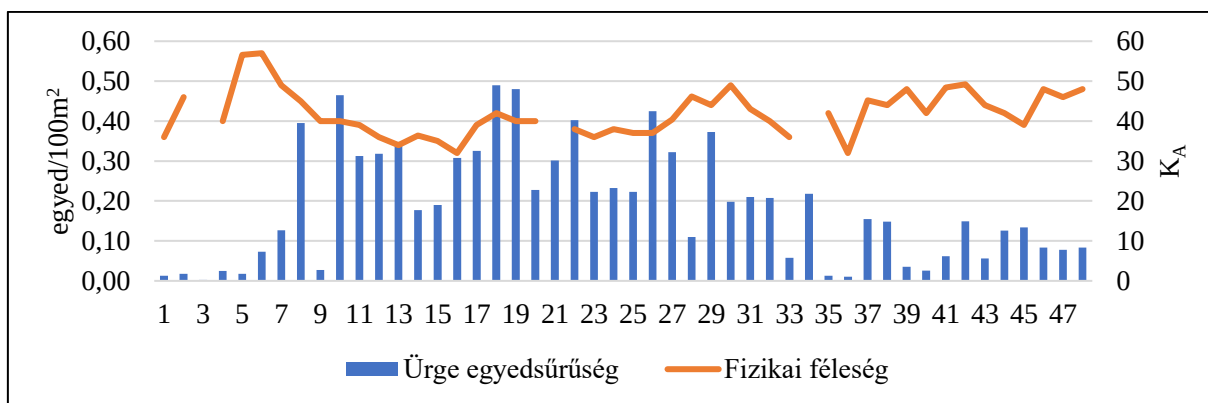
	Gyökér %	Kő/kavics %	K _A	pH _{H2O}	pH _{KCl}	CaCO ₃ %	Humusz %
Egyedsűrűség	-0,19	-0,26	-0,34*	0,18	-0,11	-0,31*	-0,07

* szignifikáns (p<0,05)

Az Arany-féle kötöttségi érték esetén negatív összefüggést találtam (R=-0,34) Ebből levonható az a következtetés, hogy a talaj kötöttsége minél magasabb, az annál negatívabban hat az ürge egyedsűrűségére. Azonban az irodalmi adatok alapján valószínűsíthető, hogy a nagyon laza szerkezetű talajokra is alacsonyabb egyedsűrűségi értékek tartoznak.

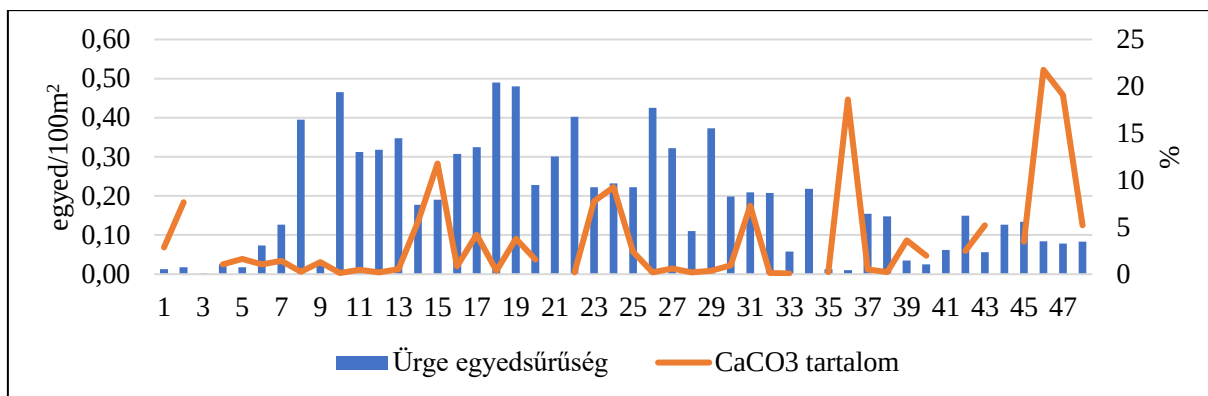
Érdeemes tehát áttekinteni a legmagasabb, legalacsonyabb és az átlagos kötöttségi értékekhez tartozó ürge sűrűséget. Az első szint legmagasabb kötöttségi értéke, melyet a 6. mintaterület adott K_A=57, mely értékhez 0,073 egyed/100m² egyedsűrűség társult. A legalacsonyabb kötöttségi érték a K_A=32, mely a 16. mintaterről származott. Az ehhez tartozó

egyedsűrűség a korábbi legkötöttebb területhez képest jelentősen magasabb, 0,3075 egyed/100m². Az Arany-féle kötöttségi értékek átlaga az első szintben $K_A=42$. Ez az érték a 18. mintavételi ponthoz tartozó $K_A=42$ értékhez van a legközelebb a vizsgált talajmintákon belül, és ehhez a mintavételi területhez tartozik a legnagyobb, 0,49 egyed/100m²-es egyedsűrűség. Mindez azt mutatja, hogy az ürge feltételezhetően a se nem túl kötött se nem túl laza talajviszonyokat kedveli. Az ürge egyedsűrűsége és a talajok kötöttsége közötti nem lineáris jellegű összefüggést más statisztikai módszerrel is vizsgálni fogom. Az egyedsűrűség és a kötöttség közötti összefüggést a 10. ábra szemlélteti.



10. ábra Az ürge egyedsűrűség értékek és az első szintben (0-30 cm) mért Arany-féle kötöttség értékek közti összefüggés

A mésztartalom esetén szintén negatív korrelációt tapasztaltam. A korrelációs együttható jelen esetben -0,31. A legalacsonyabb értéke a mésztartalomnak 0,14% melyhez 0,465 egyed/100m²-es egyedsűrűség tartozik, az adott értéket a 10. mintavételi ponton vett talajmintából mutattam ki. A legmagasabb mésztartalom 21,77% amelyhez tartozó egyedsűrűség 0,083 egyed/100m². Az alábbi adatból kiderül, hogy a magas mésztartalommal jellemezhető területeket sem kedveli az ürge. Véleményem szerint hasonlóan az eróziós és deflációs viszonyokhoz, a mésztartalom esetében sem feltétlenül a mész közvetlen hatására vezethető vissza a negatív korreláció. A kapott eredményből számos következtetés levonható. A mész szerepe jelentős a területre jellemző vegetáció kialakulásában, és mivel az ürge táplálékát alapvetően főként növények teszik ki, feltételezhető, hogy a meszes talajok vegetációja nem kedvező számára. Az egyedsűrűség és a mésztartalom közötti összefüggést az 11. ábra szemlélteti. A további paraméterek nem mutattak szignifikáns összefüggést az egységnyi felületre jutó egyedszámmal.



11. ábra Az ürge egyedsűrűség értékek és az első szintben (0-30 cm) mért CaCO_3 (%) közti összefüggés

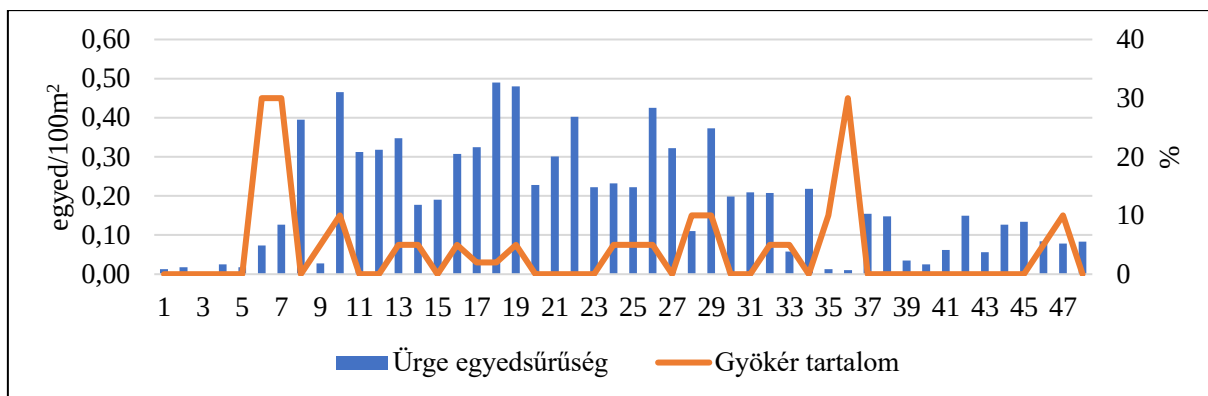
A második szint a 30-60 cm-ig terjedő talajréteget jelentette. Az előre kijelölt 48 mintavételi pontnak csupán a feléből, 24 ponton tudtam ebben a mélységben talajmintát venni. Jelen esetben a vizsgált hét paraméter közül egy esetben volt kimutatható szignifikáns összefüggés, mégpedig az említett talajréteg gyökértartalmával (7. táblázat)

7. táblázat A második szint (30-60 cm) talajtani paramétereit és az ürge egyedsűrűség értékeinek összefüggései, Pearson-féle korrelációs együtthatóval (R) kifejezve

	Gyökér %	Kő/kavics %	K_A	$\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$	pH_{KCl}	CaCO_3 %	Humusz %
Egyedsűrűség	-0,43*	0,29	-0,20	-0,25	0,04	-0,30	0,30

* szignifikáns ($p < 0,05$)

A talajréteg gyökértartalma esetén negatív összefüggést találtam ($R = -0,43$.) Ebből levonható az a következtetés, hogy a talaj gyökértartalma minél magasabb, az az ürge elterjedésére negatív hatással van. Véleményem szerint a magas gyökértartalom a magas kötöttségi értékhez hasonlóan, a járatok kialakításában játszhat szerepet. Összesen 3 talajmintának volt ebben a mélységben 0%-os gyökértartalma, a 15. a 22. és a 23. mintavételi ponton. Ezen pontok területéhez tartozó átlagos egyedsűrűség $0,271 \text{ egyed}/100\text{m}^2$, ami lényegesen az egész területre jellemző, $0,187 \text{ egyed}/100\text{m}^2$ felett van. A legnagyobb, 30%-os gyökértartalom szintén három ponton volt jellemző, a 6. 7. és a 36. pontokon. E pontokhoz tartozó területek átlagos egyedsűrűsége $0,069 \text{ egyed}/100\text{m}^2$. Az egyedsűrűséget és a gyökértartalom közötti összefüggést a 12. ábra szemlélteti.



12. ábra Az ürge egyedsűrűség értékek és a második szintben (30-60 cm) becsült gyökértartalom (%) közti összefüggés

A harmadik szint a 60-90 cm-ig terjedő talajréteget jelentette. Az előre kijelölt 48 mintavételi pontból mindössze 20 ponton tudtam ebben a mélységben talajmintát venni. Jelen esetben a vizsgált hét paraméter közül egyik esetben sem találtam szignifikáns összefüggést (8. táblázat) Bár a gyökértartalom értéke nem mutatott szignifikáns összefüggést, itt is megfigyelhető e tényező erősen negatív hatása az egyedsűrűségre.

8. táblázat A harmadik szint (60-90 cm) talajtani paraméterei és az ürge egyedsűrűség értékeinek összefüggései, Pearson-féle korrelációs együtthatóval (R) kifejezve

	Gyökér %	Kő/kavics %	K _A	pH _{H2O}	pH _{KCl}	CaCO ₃ %	Humusz %
Egyedsűrűség	-0,42	0,24	-0,27	-0,19	0,11	-0,08	0,32

* szignifikáns (p<0,05)

4.2.2. Varianciaanalízis eredményei

A talajréteg vastagságát négy különböző kategóriába soroltam, és ezek alapján vizsgáltam, hogy van-e szignifikáns különbség a talajréteg vastagsága, és az egyedsűrűség között. Jelen esetben a varianciaanalízis nem mutatott ki szignifikáns különbséget. Statisztikailag tehát nem igazolható a feltevés, hogy a feltalaj vastagság kategóriái különböznenek egymástól az ürge egyedsűrűség tekintetében. A kategóriák átlagos relatív egyedsűrűség értékei a 9. táblázatban láthatóak. Ennek alapján úgy tűnik, hogy az ürge a talaj 50-75 cm közötti régióját kedveli leginkább, de valószínűleg nagyobb mintaszám szükséges, hogy a különbség statisztikailag is kimutatható legyen. Az az állítást azonban, miszerint az ürge járatait 1-1,5m mélységig ássa, véleményem szerint a kapott adatokkal bizonyíthatóan megcáfolható. A terület jelentős részén a feltalaj az alig 50 cm-es vastagságot sem éri el, ennek ellenére ezeken a területeken is jelentős egyedszám mutatkozik.

9. táblázat Az egyes talajréteg vastagsági kategóriákra jellemző átlagos ürge egyedsűrűség értékek

Talajréteg vastagsága (cm)	Mintavételi pont (db)	Átlagos egyedsűrűség (egyed/100m ²)
0-25	12	0,142
25-50	13	0,147
50-75	20	0,449
75<	3	0,201

Az Arany-féle kötöttségi vizsgálatoknál kapott kötöttségi értékeket fizikai féleség kategóriákba soroltam a 3.2.5. fejezetben található 1. táblázat szerint és megvizsgáltam, hogy van-e szignifikáns különbség a fizikai féleség kategóriák, és az ürgék egyedsűrűsége között. A fent már bemutatott Pearson-féle korrelációs vizsgálat mellett erre a vizsgálatra azért volt szükség, mert az egyedsűrűség, és a talaj kötöttsége között nem lineáris jellegű kapcsolat feltételezhető, ugyanis a szakirodalmak szerint az ürge a nem túl laza, ám nem is túl kötött jellegű talajokat kedveli. A varianciaanalízist szintenként végeztem el. Az eredményeket a 10. táblázatban foglaltam össze.

10. táblázat A különböző fizikai féleség kategóriákra jellemző átlagos ürge egyedsűrűség értékek

Fizikai féleség kategória	Minta darabszám	Átlagos egyedsűrűség (egyed/100m ²)
Első szint (0-30 cm)		
Homokos vályog	11	0,208
Vályog	16	0,238
Agyagos vályog	16	0,142
Agyag	2	0,045
Második szint (30-60 cm)		
Homok	7	0,121
Homokos vályog	10	0,211
Vályog	4	0,194
Agyagos vályog	3	0,246
Harmadik szint (60-90 cm)		
Homok	5	0,230
Homokos vályog	10	0,176
Vályog	4	0,198

Szignifikáns különbség egyik esetben sem volt kimutatható a fizikai féleség kategóriák között, vélhetően a kevés mintaszám miatt. Ennek ellenére feltételezhető, hogy a fent említett

szakirodalmakra alapozott állítás igaz, mivel a legnagyobb egyedsűrűség a vályog és az agyagos vályog kategóriákba sorolt területeken volt kimutatható. A pontosabb vizsgálatához nagyobb mintaszám feldolgozására lenne szükség.

4.2.3. Több változós lineáris regresszió eredményei

Ezzel a módszerrel a vizsgált talajparaméterek együttes hatását vizsgáltam a populáción belüli egyedsűrűségre. Az elemzés megkezdése előtt először a különböző talajtulajdonságok közötti korrelációt vizsgáltam, ugyanis a multikollinearitás a lineáris regresszió végleges eredményét zavarhatja. Az elemzéshez végül csak az alap adatokat és a legfelső szint adatait vettem figyelembe, mivel az alsó szintekben sok hiányzó adat volt, valamint a szintek között az egyes mérési pontokon az adott talajtulajdonságok erős korrelációt mutattak és ez a multikollinearitás problémáját vetette fel. Az alapadatok közül a felszín kő/kavics tartalma, valamint az erózió/defláció értékek között szintén erős korrelációt tapasztaltam ($R=0,716$) ezért a két változó közül csak az erózió és defláció értékét vontam be az elemzésbe. Az első szintben mért talajtulajdonságok esetében a kő/kavics tartalom szintén erős korrelációt mutatott a felszíni erózió és defláció mértékével ($R=0,8$) ezért ezt a tényezőt is kizártam az elemzésből. A korrelációs együttható értékek a többi talajtulajdonság esetében alacsonyok voltak ($R<0,5$). Az elemzéshez használt változók korrelációs értékei a 11. táblázatban láthatók.

11. táblázat Többváltozós lineáris regresszió eredményei

	Gyökér %	Defláció %	K _A	pH _{H2O}	pH _{KCl}	CaCO ₃ %	Humusz %
Gyökér %	1						
Defláció %	-0,17	1					
K _A	0,47*	0,23	1				
pH _{H2O}	0,13	0,02	-0,23	1			
pH _{KCl}	-0,18	0,11	-0,04	0,39	1		
CaCO ₃ %	-0,14	-0,01	-0,03	0,1	0,45	1	
Humusz %	0,14	0,18	0,33*	-0,06	0,07	-0,2	1

*szignifikáns ($p<0,05$)

A többváltozós lineáris regresszió során szignifikáns összefüggést mértem ($p<0,05$), az R értéke 0,57 az R² értéke 0,33 lett. Ebből az eredményből azt a következtetést vonhatjuk le,

hogy a vizsgált talajtulajdonságok mintegy 33%-ban magyarázzák az ürge populáción belüli egyedsűrűségét a vizsgált területen.

A kapott eredmény összhangban van Dolek - Geyer (2002) állításával, miszerint a közönséges ürge a talajtani viszonyokhoz összességében jól alkalmazkodik. Mindazonáltal jelen vizsgálat eredménye szerint a talajtulajdonságok statisztikailag igazolhatóan bizonyos mértékig befolyásolják az egyedsűrűséget.

4.3. Fürt talajszelvények osztályozása

A vizsgált területen lévő különböző talajtípusok feltárására irányuló mintavételezés során fürt talajszelvényekből a terepi vizsgálati módszerek által kapott eredmények alapján is egyértelművé vált, hogy a hazai genetikai osztályozás szerint összesen két főtípusba tartozó 3 különböző talajtípus különíthető el egymástól.

A 10 mintavételi ponton fürt szelvények közül 6 esetben barna rendzina, három esetben Ramann-féle barna erdőtalaj, egy esetben pedig humuszkarbonát talaj került leírásra.

A vizsgált területre jellemző talajtípusok képződését elsősorban a helyileg meghatározó dolomitmész, a Pleisztocén korban erre a felszínre különböző vastagságban lerakódott lösz réteg, valamint az eróziós viszonyok határozták meg. Ezen talajképző tényezők mellé társult a földrajzi elhelyezkedésből adódó klimatikus viszonyoknak megfelelő gyenge kilúgzás, és a humuszosodás.

A fent említett meghatározó talajképző tényezők és folyamatok hatására, ahol jelentősebb löszréteg maradt fenn, a kőzet hatású talajok fő típusába tartozó humuszkarbonát talajok, valamint a barna erdőtalajok fő típusába tartozó barnaföldek (Ramann - féle barna erdőtalajok), az eróziós viszonyoknak jobban kitett területeken, ahol nem maradt fenn jelentősebb löszréteg, a kőzethatású talajok fő típusába tartozó rendzinák alakultak ki.

A helyszínen is egyértelműen elkülöníthető talajtípusokra való tekintettel nem láttam indokoltnak az összes talajminta laboratóriumi vizsgálatát, így csak a helyszínen leírt, 3 különböző talajtípus „mintaszelvényeinek” genetikai szintjeiből vett talajminták kerültek bevizsgálásra.

A talajosztályozás során a diagnosztikus szemléletben megújított hazai talajosztályozási rendszerben csak a laboratóriumi eredménnyel rendelkező talajszelvényeket soroltam altípusokba, és láttam el változati tulajdonságokkal.

A fúrással feltárt szelvények környezeteinek leírása, fotóik, valamint a terepi és laboratóriumi vizsgálati eredményeket az alábbiakban, az áttekinthetőségre való tekintettel oldalanként ismertetem:

T1. Mintavételi pont:

GPS koordináták (wgsX wgsY): 47.0758609;17.9728645

Területhasznosítás: -

Tengerszint feletti magasság: 277 m

Alapkőzet: Dolomit

Domborzat: sík

Főtípus: Rendzina

12. táblázat A T1 mintavételi ponton feltárt talajszelvény

Feltárt szelvény	Genetikai szint	Terepi leírás
	A/R	Mélysége 17 centiméter, tetejéről a növényzet nemez szerűen leválk. Színe egységesen barna, agyagos-vályog fizikai féleségű. 9 centiméterig fejlettebb, morzsás szerkezetű, alatta jelentősebb a vázrészek aránya. 10%-os sósavval történő csepegtetésre pezsgése: +. A durva vázrészek mérete és koncentrációja lefelé haladva fokozatosan növekszik.

Talajosztályozás:Hazai genetikai osztályozás szerint: **Barna rendzina**Hazai diagnosztikus osztályozás szerint: **Közethatású talaj**WRB Referencia csoport és osztályozás (kulcs alapján): **Regosol**

T2. Mintavételi pont:

GPS koordináták (wgsX wgsY): 47.073673;17.979170

Területhasznosítás: -

Tengerszint feletti magasság: 272 m

Alapkőzet: Dolomit

Domborzat: Sík

Főtípus: Közethatású talajok

13. táblázat A T2 mintavételi ponton feltárt talajszelvény

Feltárt szelvény	Genetikai szint	Terepi leírás
	A/R	Mélysége 13 centiméter, gyökerekkel sűrűn átszőtt, felszínén nincs nemez szerű növényborítottság. Színe egységesen barna, fizikai félesége agyagos-vályog. Durva vázrészek aránya és mérete lefelé haladva növekszik. 10%-os sósavval történő csepegtetésre pezsgése: +.

14. táblázat A T2. jelű talajszelvény laboratóriumi vizsgálati eredményei

Genetikai szint	Mélység cm	pH _{H2O}	pH _{H2O}	CaCO ₃ %	Humusz %	K _A	Higroszkóposság %	Vázrész %
A/R	0-13	7,9	7,3	14,4	6,37	56	3,04	27,2

Talajosztályozás:Hazai genetikus osztályozás szerint: **Barna rendzina**Hazai diagnosztikus osztályozás szerint: **Közepesen karbonátos, telített, humuszgazdag****Közethatású talaj (kőzettörmelékes)**WRB Referencia csoport és osztályozás (kulcs alapján): **Regosol**

T3. Mintavételi pont:

GPS koordináták (wgsX wgsY): 47.070921;17.973900

Területhasznosítás: -

Tengerszint feletti magasság: 272 m

Alapkőzet: Dolomit

Domborzat: Sík

Főtípus: Közethatású talajok

15. táblázat A T3 mintavételi ponton feltárt talajszelvény

Feltárt szelvény	Genetikai szint	Terepi leírás
	A/R	Mélysége 13 centiméter, felszínén gyér növényzet, mely nemez szerűen leválik. Egységesen barna színű, vályog fizikai féleségű. 10%-os sósavval történő csepegtetésre pezsgés a felszínhez közel 0, alatta: +.

Talajosztályozás:Hazai genetikus osztályozás szerint: **Barna rendzina**Hazai diagnosztikus osztályozás szerint: **Közethatású talaj**WRB Referencia csoport és osztályozás (kulcs alapján): **Regosol**

T4. Mintavételi pont:

GPS koordináták (wgsX wgsY): 47.067903;17.97214

Területhasznosítás: -

Tengerszint feletti magasság: 275 m

Alapkőzet: Dolomit

Domborzat: Sík

Főtípus: Közethatású talajok

16. táblázat A T4 mintavételi ponton feltárt talajszelvény

Feltárt szelvény	Genetikai szint	Terepi leírás
	A/R	Mélysége 20 centiméter, felszínén gyér növényzet, gyökerekkel gyéren átszőtt. Színe egybefüggően barnás, fizikai félesége agyagos-vályog, szerkezetében lefelé haladva változik. Lefelé haladva apróbb vázszerkezeti elemek találhatók. 10%-os sósavval történő csepegtetésre pezsgés a tetején: +, alul: ++.

17. táblázat A T4. jelű talajszelvény laboratóriumi vizsgálati eredményei

Genetikai szint	Mélység cm	pH _{H2O}	pH _{H2O}	CaCO ₃ %	Humusz %	K _A	Higroszkóposság %	Vámrész %
A/R	0-20	7,8	7,2	4,7	3,77	54	2,79	4,22

Talajosztályozás:Hazai genetikai osztályozás szerint: **Barna rendzina**Hazai diagnosztikus osztályozás szerint: **Gyengén karbonátos, telített, humuszgazdag****Közethatású talaj (kőzettörmelékes)**WRB Referencia csoport és osztályozás (kulcs alapján): **Regosol**

T5. Mintavételi pont:

GPS koordináták (wgsX wgsY): 47.0697604;17.9688410

Területhasznosítás: Rét

Tengerszint feletti magasság: 280 m

Alapkőzet: Löss

Domborzat: Sík

Főtípus: Barna erdőtalajok

18. táblázat A T5 mintavételi ponton feltárt talajszelvény

Feltárt szelvény	Genetikai szint	Terepi leírás
	A	0-10 centiméterig, gyökerekkel sűrűn átszőtt, morzsás szerkezetű, színe szürkésbarna, fizikai félesége vályog. 10%-os sósavval történő csepegtetésre pezsgés: 0.
	Bw	10-40 centiméterig, gyökérzet mennyisége minimális, színe vöröses-barna, fizikai félesége vályog. 10%-os sósavval történő csepegtetésre pezsgés: 0.
	BC_k	40-50 centiméterig, gyökérzet mennyisége minimális, színe világos-sárgás-barna, fizikai félesége vályog. 10%-os sósavval történő csepegtetésre pezsgés: +++.
	C_k	50- centimétertől gyökérzet nem található, színe világos-sárgás-barna, lösz fizikai féleségű. 10%-os sósavval történő csepegtetésre pezsgés: +++.

19. táblázat A T5. jelű talajszelvény laboratóriumi vizsgálati eredményei

Genetikai szint	Mélység cm	pH _{H2O}	pH _{H2O}	CaCO ₃ %	Humusz %	K _A	Higroszkóposság %	Vázrész %
A	0-10	6,7	6,1	0,0	4,12	55	2,68	0,25
Bw	10-40	7,0	6,2	0,0	1,74	45	2,60	0,69
BC_k	40-50	8,0	7,3	8,1	1,08	44	2,95	0,37
C_k	50-	8,4	7,7	31,7	0,00	40	1,38	2,43

Talajosztályozás:Hazai genetikus osztályozás szerint: **Ramann-féle barna erdőtalaj**Hazai diagnosztikus osztályozás szerint: **Mélyen erősen karbonátos, telített, humuszgazdag****Barnaföld**WRB Referencia csoport és osztályozás (kulcs alapján): **Cambic Calcisol**

T6. Mintavételi pont:

GPS koordináták (wgsX wgsY): 47.0752048;17.9634358

Területhasznosítás: Rét

Tengerszint feletti magasság: 285 m

Alapkőzet: Löss

Domborzat: Sík

Főtípus: Barna erdőtalajok

20. táblázat A T6 mintavételi ponton feltárt talajszelvény

Feltárt szelvény	Genetikai Szint	Terepi leírás
	A	0-5 centiméterig, gyökerekkel közepesen átszőtt, morzsás szerkezetű, színe szürkésbarna. Fizikai félesége vályog. 10%-os sósavval történő csepegtetésre pezsgés: 0.
	Bw	5-35 centiméterig, gyökérzet mennyisége minimális, színe vöröses-barna, fizikai félesége vályog. 10%-os sósavval történő csepegtetésre pezsgés: 0.
	BC_K	35-55 centiméterig, gyökérzet mennyisége minimális, színe sárgás-barna, fizikai félesége vályog. 10%-os sósavval történő csepegtetésre pezsgés: +++.
	C_K	55 centimétertől gyökérzet nem található, színe világos-sárgás-barna, lösz fizikai féleségű. 10%-os sósavval történő csepegtetésre pezsgés: +++.

Talajosztályozás:Hazai genetikai osztályozás szerint: **Ramann-féle barna erdőtalaj**Hazai diagnosztikus osztályozás szerint: **Barnaföld**WRB Referencia csoport és osztályozás (kulcs alapján): **Cambic Calcisol**

T7. Mintavételi pont:

GPS koordináták (wgsX wgsY): 47.0759671;17.965643

Területhasznosítás: Rét

Tengerszint feletti magasság: 282 m

Alapkőzet: Löss

Domborzat: Sík

Főtípus: Barna erdőtalajok

21. táblázat A T7 mintavételi ponton feltárt talajszelvény

Feltárt szelvény	Genetikai szint	Terepi leírás
	A	0-10 centiméterig, gyökerekkel közepesen átszőtt, morzsás szerkezetű, színe szürkésbarna. Fizikai félesége vályog. 10%-os sósavval történő csepegtetésre pezsgés: 0.
	B_{wk}	10-35 centiméterig, gyökérzet mennyisége minimális, színe vöröses-barna, fizikai félesége vályog. 10%-os sósavval történő csepegtetésre pezsgés: +.
	BC_k	35-55 centiméterig, gyökérzet mennyisége minimális, színe sárgás-barna, fizikai félesége vályog. 10%-os sósavval történő csepegtetésre pezsgés: +++.
	C_k	55 centimétertől gyökérzet nem található, színe világos-sárgás-barna, lösz fizikai féleségű. 10%-os sósavval történő csepegtetésre pezsgés: +++.

Talajosztályozás:Hazai genetikus osztályozás szerint: **Ramann-féle barna erdőtalaj**Hazai diagnosztikus osztályozás szerint: **Barnaföld**WRB Referencia csoport és osztályozás (kulcs alapján): **Cambic Calcisol**

T8. Mintavételi pont:

GPS koordináták (wgsX wgsY): 47.077175;17.967931

Területhasznosítás: -

Tengerszint feletti magasság: 280 m

Alapkőzet: Dolomit

Domborzat: Sík

Főtípus: Közethatású talajok

22. táblázat A T8 mintavételi ponton feltárt talajszelvény

Feltárt szelvény	Genetikai szint	Terepi leírás
	A/R	Mélysége 18 centiméter, felszínén gyér növényzet, mely nemez szerűen leválik. Egységesen barna színű, vályog fizikai féleségű. 10%-os sósavval történő csepegtetésre pezsgés a felszínhez közel 0, alatta: +.

Talajosztályozás:Hazai genetikus osztályozás szerint: **Barna rendzina**Hazai diagnosztikus osztályozás szerint: **Közethatású talaj**WRB Referencia csoport és osztályozás (kulcs alapján): **Regosol**

T9. Mintavételi pont:

GPS koordináták (wgsX wgsY): 47.076911;17.966788

Területhasznosítás: Rét

Tengerszint feletti magasság: 282 m

Alapkőzet: Löss

Domborzat: Sík

Főtípus: Közethatású talajok

23. táblázat A T9 mintavételi ponton feltárt talajszelvény

Feltárt szelvény	Genetikai szint	Terepi leírás
	A_K	0-30 centiméterig, gyökerekkel közepesen átszőtt, morzsás szerkezetű, színe vöröses-barna. Fizikai félesége vályog. 10%-os sósavval történő csepegtetésre pezsgés: ++.
	AC_K	30-50 centiméterig, gyökérzet mennyisége minimális, színe világosan vöröses-barna, fizikai félesége vályog. 10%-os sósavval történő csepegtetésre pezsgés: +++.
	C1_K	50-80 centiméterig gyökérzet minimális, színe vöröses-sárgás-barna, lösz fizikai féleségű. 10%-os sósavval történő csepegtetésre pezsgés: +++.
	C2_K	80-95 centiméterig gyökérzet nincs, színe sárgás-barna, lösz fizikai féleségű. 10%-os sósavval történő csepegtetésre pezsgés: +++.
	C3_K	95 centimétertől gyökérzet nincs, színe világos-sárgás-barna, lösz fizikai féleségű. 10%-os sósavval történő csepegtetésre pezsgés: +++.

24. táblázat a T9. jelű talajszelvény laboratóriumi vizsgálati eredményei

Genetikai szint	Mélység cm	pH _{H2O}	pH _{H2O}	CaCO ₃ %	Humusz %	K _A	Higroszkóposság %	Vázrész %
A_K	0-30	7,7	7,1	1,0	3,98	54	3,13	0,90
AC_K	30-50	8,2	7,5	23,4	1,64	46	7,30	2,29
C1_K	50-80	8,5	7,9	40,0	0,00	38	0,82	1,68

Talajosztályozás:Hazai genetikus osztályozás szerint: **Humuszkarbonát talaj**Hazai diagnosztikus osztályozás szerint: **Talajfelszíntől gyengén, majd erősen karbonátos, humuszgazdag Barnaföld**WRB Referencia csoport és osztályozás (kulcs alapján): **Cambic Calcisol**

T10. Mintavételi pont:

GPS koordináták (wgsX wgsY): 47.087187;17.963178

Területhasznosítás: -

Tengerszint feletti magasság: 273 m

Alapkőzet: Dolomit

Domborzat: Sík

Főtípus: Közethatású talajok

25. táblázat A T10 mintavételi ponton feltárt talajszelvény

Feltárt szelvény	Genetikai szint	Terepi leírás
	A/R	Mélysége 14 centiméter, felszínén gyér növényzet, mely nemez szerűen leválik. Egységesen barna színű, vályog fizikai féleségű. 10%-os sósavval történő csepegtetésre pezsgés: a felszínhez közel 0, alatta +.

Talajosztályozás:Hazai genetikus osztályozás szerint: **Barna rendzina**Hazai diagnosztikus osztályozás szerint: **Közethatású talaj**WRB Referencia csoport és osztályozás (kulcs alapján): **Regosol**

4.4. Növényfelmérés, cönológiai felvételezés eredményei

Az előre meghatározott, 8 ponton végzett cönológiai felvételezés során leírt növényfajok jegyzékét a 26. táblázatban foglaltam össze.

26. táblázat A cönológiai felvételezés során előfordult növényfajok jegyzéke, növénycsaládonként

Család:	Faj:	Család:	Faj:
Apiaceae	<i>Eryngium campestre</i> L.	Geraniaceae	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.
	<i>Falcaria vulgaris</i> Bernh.	Hypericaceae	<i>Hypericum perforatum</i> L.
	<i>Pimpinella saxifraga</i> L.	Lamiaceae	<i>Marrubium vulgare</i> L.
	<i>Seseli annuum</i> L.		<i>Salvia nemorosa</i> L.
Asteraceae	<i>Achillea millefolium</i> L.		<i>Teucrium chamaedrys</i> L.
	<i>Artemisia</i> sp.		<i>Thymus</i> sp.
	<i>Carduus acanthoides</i> L.	Linaceae	<i>Linum austriacum</i> L.
	<i>Centaurea triumfetti</i> All.	Plantaginaceae	<i>Plantago lanceolata</i> L.
	<i>Erigeron acris</i> L.	Poaceae	<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P. Beauv. ex J. Presl et C. Presl
	<i>Hieracium pilosella</i> L.		<i>Bothriochloa ischaemum</i> (L.) Keng
	<i>Scorzonera purpurea</i> L.		<i>Dactylis glomerata</i> L.
	<i>Taraxacum officinale</i> F.H.Wigg		<i>Elymus repens</i> (L.) Gould
Brassicaceae	<i>Alyssum alyssoides</i> L.		<i>Festuca rupicola</i> Heuff.
	<i>Berteroa incana</i> L.		<i>Helictotrichon pubescens</i> (Huds.) Pilg.
Caprifoliaceae	<i>Scabiosa ochroleuca</i> L.		<i>Holcus lanatus</i> L.
Caryophyllaceae	<i>Cerastium brachypetalum</i> Pers.		<i>Poa pratensis</i> L.
	<i>Minuartia setacea</i> (Thuill.) Hayek		<i>Stipa capillata</i> L.
	<i>Petrorhagia saxifraga</i> L.	Rosaceae	<i>Agrimonia eupatoria</i> L.
Convolvulaceae	<i>Convolvulus arvensis</i> L.		<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.
Cyperaceae	<i>Carex caryophyllea</i> Latourr.		<i>Fragaria viridis</i> Duchesne
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.		<i>Potentilla argentea</i> L.
Fabaceae	<i>Lotus corniculatus</i> L.		<i>Potentilla erecta</i> (L.) Rausch
	<i>Medicago falcata</i> L.		<i>Sanguisorba minor</i> Scop.
	<i>Medicago minima</i> (L.) L.	Rubiaceae	<i>Asperula cynanchica</i> L.
	<i>Securigera varia</i> (L.) Lassen		<i>Galium verum</i> L.
	<i>Trifolium arvense</i> L.		
	<i>Trifolium</i> sp.		
	<i>Vicia hirsuta</i> (L.) Gray		

A vizsgált területen összesen 17 családba tartozó 53 növényfaj fordult elő, a legnépesebb a Poaceae (pázsitfűfélék) család volt, 9 fajjal, a második legnagyobb fajszerű az Asteraceae (őszirózsa-félék) család 8 fajjal.

Ezen felül az egyes pontokon kijelölt kvadrátokon belüli százalékos borításbecslés alapján hat pontban a Poaceae család képviselői, a *Bothriochloa ischaemum* (N3, N4, N5), a *Festuca rupicola* (N7, N8), és az *Arrhenatherum elatius* (N1) mutattak dominanciát, míg két pontban a Rosaceae családjába tartozó *Sanguisorba minor* (N2, N6).

Az egyes felvételezési pontokon leírt növényfajok jegyzékét, valamint azok százalékos borítását a melléklet M5.-M12. táblázatai tartalmazzák.

4.4.1. Cönológiai felvételezés alapján meghatározott botanikai mutatószámok értékelése

A cönológiai felvételezés során leírt, 2x2 méteres kvadrátokon belüli növényállományok különböző botanikai mutatóit az egyes fajok kvadrátokon belüli borítási százalékának figyelembevételével, súlyozott átlag értékekben határoztam meg. Az N1-N8 felvételezési pontok növényállományainak mutatói a 27. táblázatban szerepelnek.

27. táblázat Az előforduló fajok borítási százalékainak figyelembevételével súlyozott ökológiai mutatószámok átlag értékei a cönológiai felvételezési pontokon

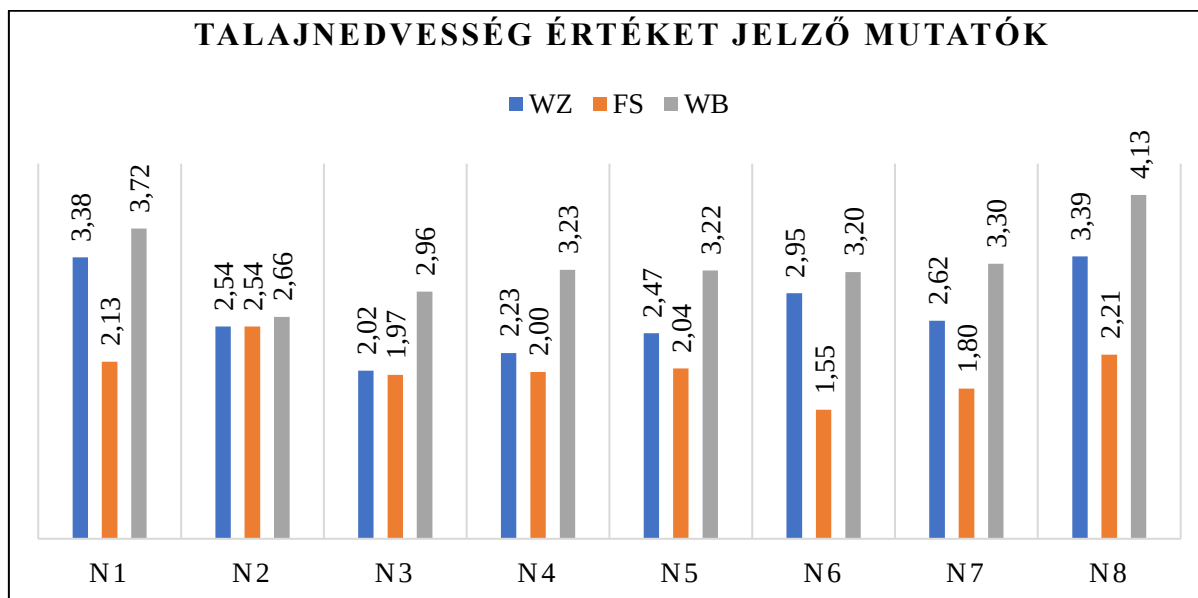
	WZ	FS	WB	RZ	RS	RB	NS	VDT
N1	3,38	2,13	3,72	4,00	4,10	7,31	2,17	3,46
N2	2,54	2,54	2,66	4,06	4,34	7,94	1,83	3,69
N3	2,02	1,97	2,96	3,91	3,54	7,97	1,88	3,96
N4	2,23	2,00	3,23	3,69	3,60	7,42	1,93	3,78
N5	2,47	2,04	3,22	3,93	3,61	7,67	1,84	3,92
N6	2,95	1,55	3,20	3,89	4,32	7,53	2,25	4,09
N7	2,62	1,80	3,30	3,96	3,65	7,20	2,04	3,90
N8	3,39	2,21	4,13	3,88	4,20	6,67	2,50	4,03

A 27. táblázatban szereplő, súlyozott átlag értékekben kifejezett mutatószámokat Pearson-féle lineáris korreláció vizsgálattal vettem össze az egyes pontokhoz legközelebb eső, pontszerű talaj mintavételezés során az első szintből (0-30 cm) vett talajminták talajtani paramétereivel. Az egyes mutatószámok és a különböző talajtani paraméterek között, vélhetően a kevés mintaszám miatt statisztikailag igazolható, és talajtani szempontból indokolható

összefüggés sem volt kimutatható. A korreláció vizsgálat eredményeit a melléklet *M13. táblázatában* foglaltam össze.

4.4.1.1. A talajnedvesség értékeket jelző mutatók eredményei

Zólyomi-féle WZ-nedvesség igény esetében az egyes felvételezési pontok kerekített értékei három esetben 2-es (száraz élőhelynek megfelelő), öt esetben 3-as (mérsékleten száraz élőhelynek megfelelő) értékeket, a Soó-féle FS-talajnedvesség igény esetében az egyes felvételezési pontok kerekített értékei hét esetben 2-es (száraz, időnként átnedvesedő talajú élőhelyen élők), egy esetben pedig 3-as (mezofil termőhelyek növényei) értékeket, a Borhidi-féle WB-relatív talajvíz ill. talajnedvesség indikátor számai esetében pedig az egyes felvételezési pontok kerekített értékei hat esetben 3-as (szárazságtűrő növények, alkalmilag üde termőhelyeken is előfordulnak), két esetben 4-es (félsszáraz termőhelyek növényei) értékeket mutatnak. Ezen értékeket a *13. ábra* szemlélteti.



13. ábra A talajnedvesség értéket jelző mutatók súlyozott átlag értékei az egyes cönológiai felvételezési pontokon (N1-N8)

A különböző talajnedvesség igényt jellemző ökológiai mutatószámok mindegyike a mérsékleten száraz, és száraz élőhelyeken jellemző fajok dominanciáját igazolja.

A talaj nedvességtartalmának azon részét, amely a növények számára hozzáférhető, hasznosítható, más szóval diszponibilis víznek (DV) nevezzük. Várallyay és munkatársai (1980) a különböző talaj-vízgazdálkodási kategóriákat a talajok fizikai félesége alapján határozta meg. Ezen kategóriarendszer alapján az N1-N8 cönológiai felvételezési pontokhoz legközelebb eső

pontszerű talaj mintavételezési pontok első szintjéből (0-30 cm) vett talajminták Arany-féle kötöttségi értékük alapján 3 különböző vízgazdálkodási kategóriába sorolandóak.

Az N4 cönológiai felvételezési ponthoz tartozó 36-os sorszámú pontszerű talaj mintavételezési ponton az első szintből (0-30 cm) vett talajminta K_A értéke 32, amelynek diszponibilis víztartalma a vízgazdálkodási kategóriarendszer alapján a második legalacsonyabb, 10-15 mm/10 cm-es réteg.

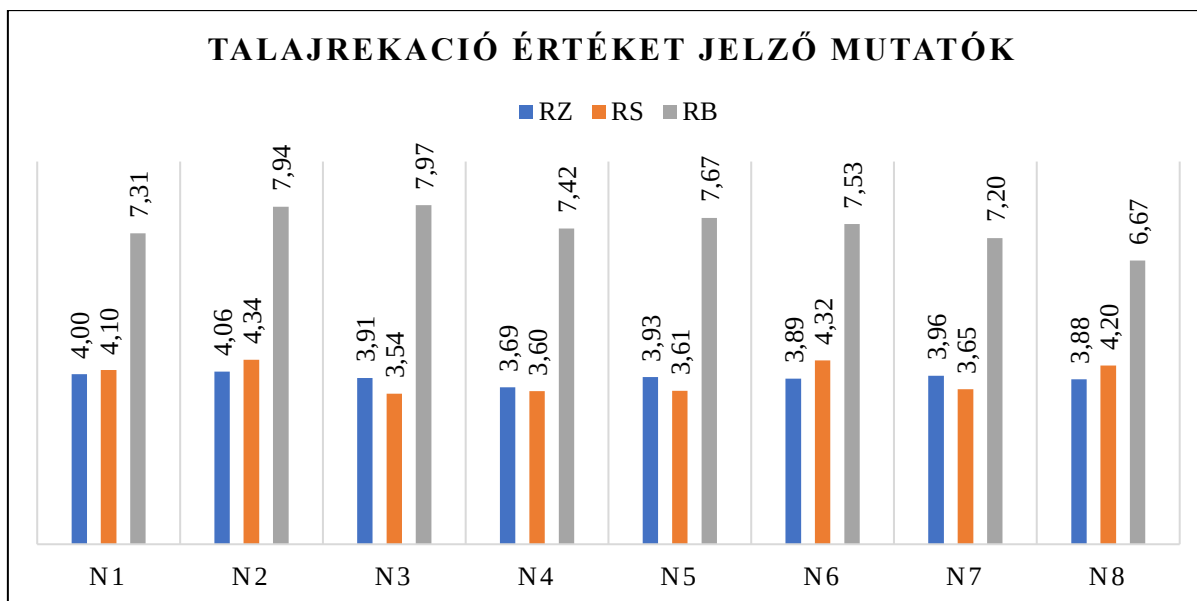
Öt esetben, az N1, N3, N5, N6, N7 cönológiai felvételezési pontokhoz tartozó 45-ös, 40-es, 32-es, 27-es, és 10-es sorszámú pontszerű talaj mintavételezési pontokon az első szintből (0-30 cm) vett talajminták K_A értéke 39-42 közötti, amely értékek diszponibilis víztartalma a vízgazdálkodási kategóriarendszer alapján a legmagasabb, 15-22 mm/10 cm-es réteg.

Két esetben, az N2 és az N8 cönológiai felvételezési pontokhoz tartozó 43-as és 5-ös sorszámú pontszerű talaj mintavételezési pontokon az első szintből (0-30 cm) vett talajminták K_A értéke 44 és 45,6, amely értékeknek a diszponibilis víztartalma a vízgazdálkodási kategóriarendszer alapján a második legmagasabb, 12-17 mm/10 cm-es réteg.

Összeségében tehát elmondható, hogy a vizsgált területen feltárt talajok jó vízgazdálkodási tulajdonságokkal rendelkeznek. A cönológiai felvételezés során feltárt szárazságtűrő növényfajok dominanciája vélhetően a 2022-es év különösen száraz, csapadékszegény időjárásának köszönhető. A MetNet.hu időjárási portál adatai alapján a vizsgált terület térségében 2022-ben az éves csapadékmennyiség mindössze 476 mm volt, amely messze elmarad az előző 10 év csapadékmennyiségének átlagától, amely 608 mm volt.

4.4.1.2. A kémhatás értékeket jelző mutatók eredményei

Zólyomi-féle RZ-talaj igény, talajreakció mutatói alapján az egyes felvételezési pontok kerekített értékei mind a nyolc esetben 4-es (enyhén meszes talajokon fordul elő) értéket, a Soó-féle RS-talajreakció ill. Ca-igény esetében az egyes felvételezési pontok kerekített értékei mind a nyolc esetben 4-es (semleges fajok) értéket, a Borhidi-féle WB-relatív talajreakció értékszámai pedig az egyes felvételezési pontok kerekített értékei négy esetben 7-es (gyengén baziklin fajok, sosem fordulnak elő erősen savanyú termőhelyen), négy esetben 8-as (mészkedvelő ill. bazofil fajok) értékeket mutatnak. Ezen értékeket az *14. ábra* szemlélteti.



14. ábra A talajreakció értéket jelző mutatók súlyozott átlag értékei

A különböző talajreakció igény megállapítására irányuló ökológiai mutatószámok mindegyike a semleges, illetve az enyhén meszes élőhelyeken jellemző fajok dominanciáját igazolja. Az egyes cönológiai felvételezési pontokhoz legközelebb eső pontszerű talaj mintavételezés során az első szintből (0-30 cm) vett talajminták átlag pH-ja desztillált vizes szuszpenzióban 7,9 (gyengén lúgos) míg kálium-kloridos szuszpenzióban mérve 7,2 (gyengén lúgos).

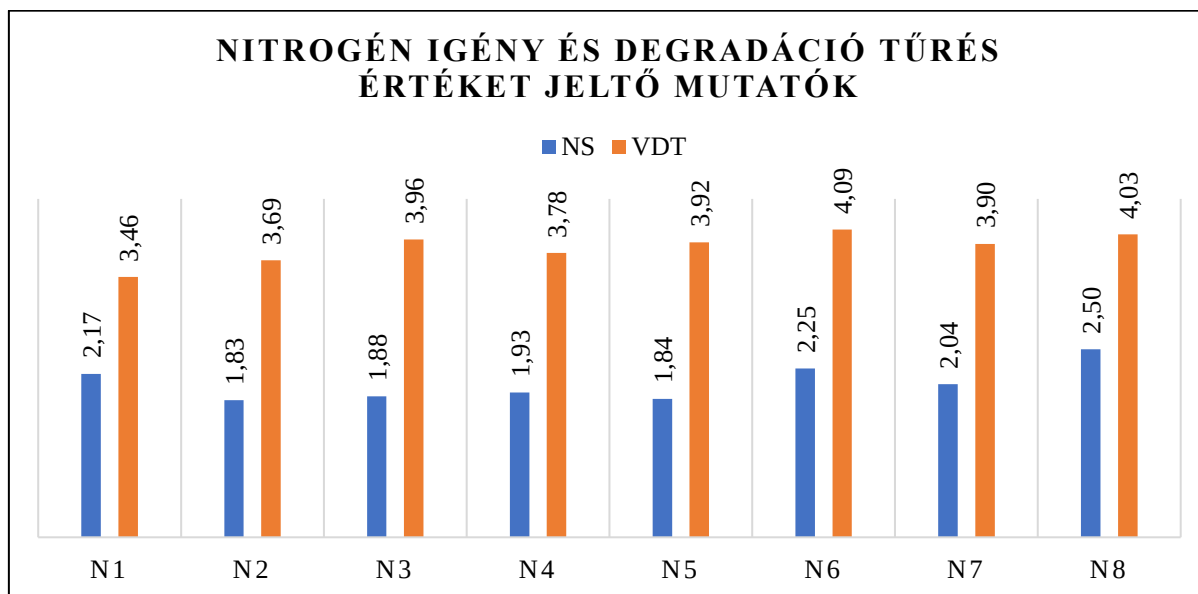
Desztillált vizes szuszpenzióban mért pH esetében a legalacsonyabb értéket az N1 és az N6 cönológiai felvételezési pontokhoz tartozó 45-ös és 27-es sorszámú pontszerű talaj mintavételezési pontokon mértem 7,6-os (gyengén lúgos) értékekkel, míg a legmagasabb értéket az N4-es cönológiai felvételezési ponthoz legközelebb eső 36-os számú pontszerű talaj mintavételezési ponton mértem 8,6-os (lúgos) értékkel.

Kálium kloridos szuszpenzióban mért pH esetében a legalacsonyabb értéket az N7 cönológiai felvételezési ponthoz tartozó 10-es sorszámú pontszerű talaj mintavételezési ponton mértem 6,8-as (semleges) értékkel, míg a legmagasabb értéket az N4-es cönológiai felvételezési ponthoz legközelebb eső 36-os sorszámú pontszerű talaj mintavételezési ponton mértem 7,6-os (gyengén lúgos) értékkel.

4.4.1.3. A nitrogén igény és a degradáció tűrés értékeit jelző mutatók eredményei

A Soó-féle NS-nitrogén igény esetében az egyes felvételezési pontok kerekített értékei hét esetben 2-es (inkább N-ben szegény termőhelyeken élők), egy esetben 3-as (közepes N-igényű fajok) értékeket mutatnak.

A Németh-féle VDT-H-degradációtűrés esetében egy esetben 3-as (degradációt közepesen tűrő), hét esetben pedig 4-es (degradációt jól tűrő) értékeket mutatnak. Ezen értékeket a 15. ábra szemlélteti.



15. ábra A nitrogén igényt és a degradáció tűrést jelző mutatók súlyozott átlag értékei

A nitrogén igény megállapítására irányuló ökológiai mutatószám a nitrogénben szegény termőhelyen élő növényfajok dominanciáját igazolta. Tekintettel arra, hogy a talajok nitrogén készletének közel 96-97 %-a szerves anyagokban található, a nitrogén igényre vonatkozó mutatószámot a talaj humusztartalmával hasonlítottam össze. A 8 cönológiai felvételezési ponthoz legközelebb eső pontszerű talaj mintavételezés során az első szintből (0-30 cm) vett talajminták átlagos humusztartalma 3,7%, amely MÉM-NAK (1978) nyomán mindhárom leírt talajtípus esetében *Igen jó* nitrogén ellátottsági kategóriába sorolható.

Véleményem szerint a magas humusztartalom ellenére a cönológiai felvételezés évében - és az azt megelőző években is - tapasztalt száraz, csapadékszegény időjárás hatására alakult ki nitrogénben szegény élőhelyeken jellemző növényfajok dominanciáját mutató vegetáció. Egyrészt a növények szempontjából a talaj nedvességtartalmának és egyúttal a talajoldatoknak jelentős szerepe van tápanyagok felvehetőségében, másrészt pedig a kialakult növénytársulások milyenségét vélhetőleg az éves csapadékmennyiség határozta meg, mint korlátozó tényező.

A degradáció tűrés megállapítására irányuló ökológiai mutatószám degradációt jól tűró termőhelyen előforduló növényfajok dominanciáját igazolta.

A vizsgált terület deflációs, azaz szél általi eróziós hatásoknak reptér jellegéből és elhelyezkedéséből adódóan egyaránt kitett. Reptér jellegéből kifolyólag jelentős kiterjedésű, nyílt, a szél számára akadálymentes felszínt alkot, valamint a Veszprém-Nagyvázsonyi medence és a Balaton-felvidék határán helyezkedik el, amely terület szélviszonya Cholnoky Jenő szavaival élve: „*A Bakony fennsíkja meg a Veszprémi-fennsík felszínéről a levegő úgy zuhanik le a Balatonra, mint a vízesés vize*”. Ehhez járul még hozzá helyenként a területen található rendzina talajokon jellemző gyér borítottságú vegetáció, amely szintén kedvezőtlenül befolyásolja a szél általi eróziós hatásokat.

5. Következtetések és javaslatok

Szaktervezésem meghatározóan a talajtani tényezők, a talajtulajdonságok vizsgálatán alapul, ugyanakkor a vizsgált terület természetvédelmi szerepéhez, funkciójához kapcsolódóan a területen élő védett ürge populáció és a flóra ökológiai vizsgálatát is magában foglalja.

Meghatároztam a területen előforduló talajtípusokat, a talajtulajdonságokkal összefüggésben elemeztem az ürge populáció egyedsűrűségét és meghatározott pontokon a növényborítottságot, a flóra fajösszetételét és a dominancia viszonyok alakulását.

A vizsgált területen a különböző talajtípusok feltárására irányuló mintavételezés eredményei alapján a talajképződési tényezők és folyamatok tekintetében alábbi következtetés vonható le:

A talajtípusok képződését első sorban a helyileg meghatározó felső-triász dolomitfelszín, az erre a felszínre különböző vastagságban lerakódott pleisztocén lösz és az eróziós viszonyok határozták meg. A természetvédelmi területen végzett vizsgálatok eredményei alapján két főtípusba – barna erdőtalajok és közethatású talajok – tartozó, 3 különböző talajtípus fordul elő, ezek a Ramann-féle barna erdőtalaj, a humuszkarbonát talaj és a barna rendzina.

Azokon a területrészeken, ahol jelentősebb löszréteg rakódott le, a terület földrajzi elhelyezkedéséből adódó klimatikus viszonyoknak megfelelően a humuszosodás és a mérsékelt kilúgzás mint talajképző folyamatok hatására, az eróziós hatásokkal kevésbé érintett részekben a barna erdőtalajok főtípusába tartozó barnaföldek (Ramann-féle barna erdőtalajok), az eróziós hatásokkal jobban érintett részekben pedig a közethatású talajok főtípusába tartozó humuszkarbonát talajok alakultak ki.

Az eróziós hatásoknak leginkább kitett területeken, ahol nem maradt fent összefüggő lösz réteg, a dolomit felszínén kezdődtek meg a különböző talajképződési folyamatok, mint az erőteljes humuszosodás és a gyenge kilúgzás, amelyek hatására sekély termőrétegű, durva vázrészeket tartalmazó, a közethatású talajok főtípusába tartozó barna rendzinák alakultak ki.

A vizsgált területen élő ürge állomány populáción belüli elterjedését befolyásoló talajtani tényezők megismerése érdekében négyzetrácsos elrendezésben, előre meghatározott koordinátákon végzett pontszerű talaj mintavételezés során kapott különböző terepi és laboratóriumi vizsgálatok eredményeiből az alábbi következtetések vonhatók le:

A feltárt talajtani paraméterek közül az erodált, deflációs viszonyoknak jobban kitett területek, a felszíni 0-30 cm-es mintavételi szintben mért magasabb kötöttségi értékek, az ebben a szintben mért mésztartalom növekedés és a 30-60 cm-es szintben mért gyökértartalom

nagyobb mennyisége egyaránt negatív korrelációt mutatott a területen élő ürge állomány populáción belüli egyedsűrűségével.

A vizsgált terület növényzetének különböző botanikai mutatószámai, és az ezeknek termőhelyéül szolgáló talajok egyes tulajdonságai közti összefüggések vizsgálatának eredményei alapján az alábbi következtetések vonhatók le:

A változékony gyepes vegetációkra összpontosító cönológiai felvételezés során felvételezett, különböző borítású és fajösszetételű növényállományok értékelési rendszerekben meghatározott botanikai mutatószámai és a felvételezési pontokhoz legközelebb eső feltárt talaj mintavételezési ponton vizsgált talajtani paraméterek között statisztikailag igazolható összefüggés nem volt kimutatható. A statisztikai vizsgálat eredményétől függetlenül azonban az eltérő fajösszetétel és borítottság, valamint a különböző értékelési rendszerek használata ellenére az összes felvételezési ponton kapott eredmények közel azonosan jellemezték a teljes vegetáció talajtani paraméterekkel szemben támasztott ökológiai igényeit.

A vizsgált területen előforduló növényfajok szárazságtűrő, semleges, illetve enyhén bázikus talaj igényűek, nitrogén szegény termőhelyen előfordulók, degradációt jól tűrők.

Fenti eredmények alapján az ürge abiotikus tényezőkhöz való alkalmazkodásának jobb megismerése, valamint a jövőbeni ürgetelepítések sikerességének növelése érdekében véleményem szerint szükséges lenne egy átfogó, több tájegységre és ürgepopulációra kiterjedő talajtani felmérés elkészítése, amely ezáltal hozzájárulna az ürge elterjedését befolyásoló talajtani tényezők alaposabb megismeréséhez.

6. Összefoglalás

A Balaton-felvidéken található Szentkirályszabadja elnevezésű, HUBF20031 kódszámú különleges természetmegőrzési területen először 2018-ban végeztem talaj mintavételezést azzal a céllal, hogy megvizsgáljam van-e összefüggés a területen lévő, körülbelül 7000 egyedet számláló közönséges ürge (*Spermophilus citellus* L.) állomány populáción belüli egyedsűrűsége és egyes talaj tulajdonságok között.

Ehhez a vizsgálathoz a területre vetített 200x200 méteres négyzetrács metszéspontjaiban, 48 előre meghatározott talaj mintavételezési pontot jelöltem ki. Ezeken a pontokon - a talaj különböző genetikai szintjeinek figyelembevétele nélkül - előre meghatározott mélységekből (0-30, 30-60, 60-90 cm) kompozit talajminták vételét tűztam ki célul. A talaj mintavétel közben az előre meghatározott 48 pont közül a talajtani adottságok miatt mindössze 20 ponton sikerült a tervezett, 60-90 cm közötti mélységből talajmintát venni, 4 ponton csak a második, 30-60 cm közötti mélységből, 21 ponton csak az első, 0-30 cm közötti mélységből, és három ponton az első mélységből sem sikerült a mintavételezés a magas kő/kavics tartalom miatt, így összesen az előre eltervezett 144 minta helyett 89 talajmintát sikerült begyűjtenem további vizsgálatokra. A különböző talajréteg vastagsági és terepi adatokból viszont már körvonalazódott a vizsgált terület viszonylagos talajtani heterogenitása.

A begyűjtött talajmintákkal különböző talajfizikai, kémiai laboratóriumi vizsgálatokat végeztem, meghatároztam azok fizikai féleségét (K_A), kémhatásukat desztillált vizes és kálium-kloridos szuszpenzióban, valamint megmértem a mész és humusz tartalmukat.

A mintavételezés során felvett terepi paraméterek, és a laboratóriumban végzett vizsgálatok eredményei alapján közel hatszáz talajtani adatot vetettem össze a Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság munkatársainak felmérésén alapuló ürge egyedsűrűség értékekkel, különböző statisztikai vizsgálatok segítségével.

Ezen elemzések eredményeiből több talajtani tényező esetében igazolható volt, hogy szignifikáns hatása van az ürge populáción belüli egyedsűrűségére a vizsgált területen. Ezek a következők: az eróziós viszonyoknak jobban kitett területek, a 0-30-cm szintben mért magasabb kötöttségi érték, az ebben a szintben mért mésztartalom növekedése és a 30-60 cm szintben mért nagyobb gyökértartalom.

Ezt követően a korábban felismert talajtani heterogenitás megismerése érdekében a különböző talajréteg vastagsági adatok, valamint a terepi és a laboratóriumi vizsgálatok eredményei alapján a vizsgált területen belül egységes talajtani tulajdonságokkal rendelkező

zónákat jelöltem ki. Ezeken a zónákon belül az aktuális vegetáció, a mikrodomborzat, és nem utolsósorban az ürgék által kikotort talajtömeg figyelembevételével 2022-ben talajtípus meghatározásra irányuló talaj mintavételezést végeztem.

A fúrással feltárt 10 talajszelvény genetikai szintjeiből vett talajminták terepi és laboratóriumi vizsgálatainak eredményeiből a hazai genetikus szemléletű osztályozásban meghatározott két főtípus három különböző talajtípusa került leírásra. A vizsgált területen belül azokon a térszíneken, ahol a Pleisztocén korban jelentősebb löszréteg rakódott le, a földrajzi elhelyezkedésből adódó klimatikus viszonyoknak megfelelően a közet hatású talajok főtípusába tartozó humuszkarbonát talajok, valamint a barna erdőtalajok főtípusába tartozó barnaföldek (Ramann - féle barna erdőtalajok) alakultak ki. Azokon a részeken pedig ahol nem maradt fenn jelentősebb löszréteg, a közethatású talajok főtípusába tartozó rendzinák alakultak ki.

A vizsgált területen végzett talaj mintavételezések közben figyeltem fel az ott lévő gyepes vegetáció változatosságára, mozaikosságára. Annak érdekében, hogy megtudjam, van-e összefüggés a különböző fajösszetételű és eltérő borítottságú növénytársulások, valamint a korábban feltárt talajtani paraméterek között, 2022-ben borításbecsléssel egybekötött cönológiai felvételezést végeztem 8 mintavételi ponton, 2x2 méteres kvadrátokban. Ezen kvadrátok kijelölésekor figyelembe vettem a korábbi, 2018-ban végzett talaj mintavételezés eredményeit, a 2022-ben végzett, talajtípusok leírására irányuló talajfúrások során feltárt talajszelvények tulajdonságait, valamint a területen lévő aktuális vegetáció jellemzőit az egymástól jól elkülöníthető gyeptársulásokra összpontosítva.

A cönológiai felvételezést követően az egyes kvadrátokban leírt növényállományokat különböző, talajtani tényezőkre - mint a degradáció tűrés, talajnedvesség igény, talaj reakció igény, nitrogén igény - irányuló botanikai mutatószámok, segítségével Pearson-féle korreláció vizsgálattal hasonlítottam össze az adott pontokhoz legközelebb eső talaj mintavételezési pontokon feltárt talajtani paraméterekkel. Vélhetően a kevés mintaszám miatt az egyes felvételezési pontokon feltárt növényállomány ökológiai mutatószámai, valamint a talajtani paraméterek között statisztikailag igazolható összefüggés nem volt kimutatható. A különböző értékelési rendszerekben (Borhidi-féle, Soó-féle, Zólyomi-féle) meghatározott mutatószámok hasonlóan jellemezték a területen lévő teljes vegetáció talajtani tulajdonságokkal szemben támasztott ökológiai igényeit. A vizsgált területen előforduló növényfajok szárazságtűrő, semleges, illetve enyhén bázikus talaj igényűek, nitrogén szegény termőhelyen előfordulók, degradációt jól tűrők.

7. Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretném köszönetem kifejezni mindazoknak, akik munkám során segítségemre voltak.

Külön köszönettel tartozom Pacsai Bálint barátomnak, aki a cönológiai felvételezésben nyújtott segítségén túl tapasztalataival, tanácsaival, és kiváló ötleteivel folyamatosan segítette munkám egészen a kezdetektől.

Köszönöm témavezetőmnek, Dr. Lehoczky Éva professzor asszonynak, hogy időt és energiát nem kímélve segítette munkámat, instrukciókkal, javaslatokkal, ötletekkel, valamint a dolgozatom elkészítéséhez nyújtott segítségét.

Köszönöm a Balaton-felvidéki Nemzeti Park Igazgatóság munkatársainak, Dr. Nagy Lajosnak, Mészáros Andrásnak, Simon Pálnak és Vers Józsefnek, hogy az általuk felmért adatokat megosztották velem.

Köszönettel tartozom Heilig Dávid barátomnak, aki a talaj mintavételezés során segítségemre volt. Köszönöm barátaimnak, Maródi Péternek, Monoki Somának, Németh Gábornak és Véber Mónikának, hogy segítettek a laboratóriumi vizsgálatok elvégzésében.

Végezetül pedig köszönettel tartozom a Családomnak, akik lehetővé tették számomra, hogy folytassam tanulmányaimat.

8. Irodalomjegyzék

- Ballenegger R., László G. (1913): A Balatonvidék talajviszonyainak vázlata. – In: Lóczi Lóczy, L.: A Balaton Tudományos Tanulmányozásának Eredményei. I. kötet I. rész. I. szakasz. – Magyar Földrajzi Társaság Balaton Bizottsága, Budapest. 577–579.
- Bihari Z., Csorba G. Heltai M. (szerk.) (2007): Magyarország emlőseinek atlasza. Kossuth Kiadó, Budapest. 360.
- Borhidi A. (1993): A magyar flóra szociális magatartás típusai, természetességi és relatív ökológiai értékszámai. JPTE Növénytani Tanszék, Pécs, 40.
- Braun-Blanquet, J. (1951): Pflanzensociologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 2. Aufl. Springer-Verlag, Wien, 865.
- Cholnoky J. (1936): Balaton. Franklin kiadó, Budapest. 137.
- Dobos, E. (2001): A domborzat, mint talajképző tényező kvantitatív modellezése digitális domborzati modellek felhasználásával - Földrajzi Konferencia, Szeged. 16.
- Dövényi Z. (szerk.) (2010) Magyarország katasztere, Második, átdolgozott és bővített kiadás, MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest 543-544.
- Dolek, M., Geyer, A. (2002): Conserving biodiversity on calcareous grasslands in the Franconian Jura by grazing: a comprehensive approach – Biological Conservation 104: 351–360.
- Ellenberg, H. (1991) Weber, H. E., Düll, R., Wirth, V., Werner, W., Paulissen, D. (1991): Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropas. Scripta Geobotanica 18. Goltze Verlag, Göttingen. 229-248.
- Fülek Gy. (1999): Talajtan és agrokémia. In: Kollega T.I. (szerk.): Magyarország a XX. században, IV. kötet, Tudomány, 1. Műszaki és természettudományok. Babits Kiadó, Szekszárd 579-589.
- Gfeller M. (2021): Talajtani tényezők hatásának vizsgálata az ürge (*Spermophilus citellus* Linnaeus, 1766) populáción belüli egyedsűrűségére. In: Folia Musei Historico-Naturalis Bakonyiensis 38. Zirc 179-192.
- Haraszthy L. (szerk.) (2014): Gerincesek. In: Haraszthy L. (szerk.): Natura 2000 fajok és élőhelyek Magyarországon. – Pro Vértességi Közalapítvány, Csákvár. 683–686.
- Horváth F., Dobolyi Z. K., Morschhauser T., Lőkös L., Karas L., Szerdahelyi T. (1995): FLÓRA adatbázis 1.2: Taxonlista és attribútum-állomány. Flóra munkacsoport. 267.
- Jenny, H., 1941. Factors of Soil Formation: A system of quantitative pedology. McGraw-Hill, New York, NY, 281.
- Kalotás Zs. (2015): Kedves kis rágcsálónk: az ürge – Természet Világa, 146. évfolyam, 11. szám 482-485.
- Kenyeres, Z., Bauer, N., Nagy, L., Szabó, Sz. (2018): Enhancement of a declining European ground squirrel (*Spermophilus citellus*) population with habitat restoration – Journal for Nature Conservation 45: 98–106.
- Király A. (2008) Talajparaméterek és ökológiai mutatószámok összefüggéseinek vizsgálata erdei lágyszárú fajok alapján. Doktori (PhD) értekezés, Nyugat-Magyarországi Egyetem, Sopron 111.
- Királyi G., Molnár Zs., Bölöni J., Vojtkó A. (szerk.) (2008): Magyarország földrajzi kistájainak növényzete. MTA Ökológiai és Botanikai Kutatóintézete, Vácrátót 5.1.22. Balaton-felvidék és kismédenecéi fejezet. 126.
- Koshev, Y., Kocheva, M. (2007): Environmental factors and distribution of european ground squirrel (*Spermophilus citellus*) in Bulgaria – Journal "Ecology. & Safety. International Scientific Publications", 1: 276–287.
- Laundré, J. W. (1998): Effect of ground squirrel burrows on plant productivity in a cool desert environment – Journal of Range Management 51(6): 638–643.
- Lovassy S. (1927): Magyarország gerinces állatai és gazdasági vonatkozásai. – Királyi Magyar Természettudományi Társulat, Budapest. 895.
- Michéli E., Fuchs M., Szegi T., Csorba Á., Dobos E., Szabóné Kele G., (2018). A diagnosztikus szemléletben megújított hazai talajosztályozási rendszer: alapelvek, felépítés, osztályozási szabályok. Vitaanyag 2018.10.10. SZIE, Gödöllő. 49.
- MÉM (1978) (szerk. Buzás I., Fekete A., Buzás Iné, Csengeri, P., Kovács, A.): Műtrágyázási irányelvek és üzemi számítási módszer. MÉM NAK, Budapest. 70.
- MÉM (1989) (szerk. Jassó F., Horváth B., Izsó I., Király L., Parászka L. és Szabóné Kele G.). Útmutató a nagyméretarányú országos talajtérképezés végrehajtásához. Melioráció-öntözés és talajvédelem. Agroinform. Budapest. 150.
- Németh F. (1995): A vörös lista és kódolása. In: Horváth F. et al. (1995): FLÓRA adatbázis 1.2: Taxonlista és attribútum-állomány. Flóra munkacsoport. 43-50.
- Novák T. J. (2020): WRB – nemzetközi talajosztályozási rendszer talajok elnevezéséhez és talajtérképek jelma-gyarázatának szerkesztéséhez. Magyar Talajtani Társaság. Budapest. 106.
- Pásztor L., Dobos E., Michéli E., Várallyay Gy. (2018): Talajok. In: Kocsis K. (főszerk.): Magyarország Nemzeti Atlasza – Természeti környezet. Budapest, MTA CSFK Földrajztudományi Intézet. 182p. 82-93.
- Ruzic-Petrov, A. (1950): Beitrag zur Kenntnis der Ökologie des Ziesels *Citellus citellus* L. – Zbornik radova Instituta za Ekologiju i Biogeografiju, 1: 97–140.

- Soó R. (1980) A magyar flóra és vegetáció rendszertani-növényföldrajzi kézikönyve, I-VI. Akadémia Kiadó, Budapest. 570.
- Stefanovits P., Filep Gy., Füleky Gy. (1999): Talajtan. – Mezőgazda kiadó, Budapest. 470.
- Tóth G. (2000): A Balaton-felvidék talajainak bonitációja. – doktori értekezés, Veszprémi Egyetem Georgikon Mezőgazdaságtudományi Kar, Talajtani tanszék, Keszthely, 156.
- Váczai O. (2005): Abiotikus környezeti tényezők hatása ürgék tér- és időbeli aktivitásmintázatára. – doktori értekezés, Eötvös Loránd Tudományegyetem Természettudományi Kar, Etológia Tanszék, Budapest, 131.
- Várallyay Gy., Szücs L., Rajkai K., Zilahy P., Murányi A., (1980) Magyarországi talajok vízgazdálkodási tulajdonságainak kategóriarendszere és 1:100 000 méretarányú térképe. Agrokémia és talajtan, 29 (1-2) 77-112.
- Várallyay Gy. (1989): A mezőgazdasági vízgazdálkodás talajtani alapjai. Agrokémia és talajtan, 38 (1-2) 33-50.
- Zólyomi, B., Baráth, Z., Fekete, G., Jakucs, P., Kárpáti, I., Kovács, M., Máthé, I. (1967): Einreihung von 1400 Arten der ungarischen Flora in ökologische Gruppen nach TWR-Zahlen. Fragm. Bot. Mus. Hist. Nat. Hung. 4: 101-142.
- http 1 MetNet. https://www.metnet.hu/terkepek?map=prec_y&date=2022 (2023 május)

9. Mellékletek

M1. táblázat A pontszerű talaj mintavételezés során rögzített terepi adatok és vizsgálatok eredményei

Fúrás sorszáma	WGS X	WGS Y	Űrge egyedsűrűség egyed/100 m ²	Talajréteg vastagsága (cm)	Defláció %	Felszín kő / kavics tartalma (%)
1	17,9658	47,088	0,01	20	10	65
2	17,9632	47,088	0,02	20	5	5
3	17,9605	47,088	0	0	15	30
4	17,9606	47,0862	0,03	25	2	5
5	17,9632	47,0862	0,02	20	5	5
6	17,9658	47,0862	0,07	40	0	0
7	17,9659	47,0844	0,13	>75	0	0
8	17,9632	47,0844	0,39	20	5	2
9	17,9606	47,0844	0,03	>75	0	0
10	17,9633	47,0826	0,46	52	10	20
11	17,9659	47,0826	0,31	25	2	5
12	17,966	47,0808	0,32	25	0	0
13	17,9633	47,0808	0,35	>75	0	0
14	17,9607	47,0808	0,18	>75	0	0
15	17,9581	47,0807	0,19	>75	2	5
16	17,9581	47,0789	0,31	>75	0	0
17	17,9607	47,079	0,33	>75	0	0
18	17,9634	47,079	0,49	>75	0	0
19	17,966	47,079	0,48	50	0	0
20	17,9686	47,079	0,23	35	0	0
21	17,9687	47,0772	0,3	0	5	10
22	17,966	47,0772	0,4	50	0	0
23	17,9634	47,0772	0,22	>75	0	0
24	17,9608	47,0772	0,23	>75	0	0
25	17,9581	47,0771	0,22	>75	0	0
26	17,9661	47,0754	0,42	>75	0	0
27	17,9687	47,0754	0,32	20	5	5
28	17,9661	47,0736	0,11	>75	0	0
29	17,9687	47,0736	0,37	>75	0	0
30	17,9714	47,0737	0,2	25	5	5
31	17,9714	47,0719	0,21	20	2	5
32	17,9688	47,0718	0,21	>75	0	0
33	17,9688	47,07	0,06	>75	0	0
34	17,9714	47,0701	0,22	5	0	0
35	17,9715	47,0683	0,01	>75	0	0
36	17,9741	47,0683	0,01	>75	0	0
37	17,974	47,0719	0,15	20	5	5
38	17,974	47,0737	0,15	25	5	5
39	17,9766	47,0737	0,04	20	5	5
40	17,9793	47,0737	0,03	18	5	5
41	17,974	47,0755	0,06	27	5	5
42	17,9713	47,0773	0,15	28	10	5
43	17,9739	47,0773	0,06	27	25	50
44	17,9713	47,0791	0,13	31	10	5
45	17,9712	47,0809	0,13	30	10	0
46	17,9712	47,0827	0,08	>75	0	0
47	17,9685	47,0826	0,08	>75	5	0
48	17,9685	47,0844	0,08	42	5	5

M2. táblázat Az első mintavételi szint terepi és laboratóriumi vizsgálatainak eredményei

Fúrás sorszama	Gyökér %	Kő/kavics %	K _A	pH _{H2O}	pH _{KCl}	CaCO ₃ %	Humusz %
1	20	20	36	7,88	7,33	2,84	4,75
2	10	15	46	7,54	7,47	7,66	3,53
3	-	-	-	-	-	-	-
4	10	10	40	7,71	7,25	1,05	2,4
5	60	20	45,6	7,69	7,22	1,61	3,13
6	60	5	57	7,27	7,21	1,03	4,62
7	80	5	49	8,08	7,22	1,41	3,32
8	30	20	45	7,68	6,54	0,26	2,98
9	30	0	40	7,5	7,28	1,27	2,4
10	30	10	40	8,15	6,8	0,14	1,94
11	10	5	39	8,22	7,29	0,45	4,48
12	10	5	36	7,38	7,09	0,21	1,39
13	20	0	34	7,49	7,28	0,52	2,85
14	15	0	36,4	7,69	7,36	5,57	2,06
15	10	5	35	7,63	7,62	11,78	1,48
16	20	0	32	8,29	7,89	0,85	1,7
17	10	0	39	7,86	7,37	4,2	3,66
18	20	0	42	8,1	7,1	0,37	3,69
19	20	5	40	7,7	7,32	3,77	3,7
20	30	0	40	8,3	7,27	1,56	3,7
21	-	-	-	-	-	-	-
22	10	5	38	7,26	6,71	0,2	2,59
23	10	5	36	7,71	7,52	7,77	4,16
24	20	0	38	8,44	7,46	9,25	1,41
25	30	0	37	8,38	7,23	2,37	4,05
26	25	5	37	8,19	7,06	0,18	2,09
27	10	15	40,4	7,59	7,32	0,59	3,23
28	30	0	46,2	7,69	6,85	0,2	4,71
29	30	5	44	7,74	6,51	0,37	2,52
30	40	10	49	8,16	7,37	0,94	4,49
31	30	25	43	8,04	7,3	7,27	4,29
32	30	5	40	8,02	6,96	0,14	5,2
33	30	0	36	7,14	5,76	0,07	2,25
34	-	-	-	-	-	-	-
35	30	0	42	7,13	5,89	0,22	2,22
36	40	0	32	8,58	7,61	18,6	2,97
37	30	10	45,2	7,53	7,28	0,49	4,76
38	30	5	44	8,21	7,2	0,23	2,92
39	10	30	48	8,18	7,28	3,59	0,26
40	20	30	42	8,25	7,35	1,95	5,37
41	20	15	48,4	7,58	7,36	3,41	3,33
42	20	5	49,2	7,46	7,29	2,49	4,95
43	10	75	44	7,61	7,45	5,19	3,97
44	20	5	42	7,58	7,3	1,88	2,36
45	20	40	39	7,59	7,46	3,46	4,1
46	20	5	48	7,53	7,46	21,77	3,27
47	20	0	46	7,71	7,6	19,1	2,78
48	20	10	48	7,5	7,31	5,19	4,05

M3. táblázat A második mintavételi szint terepi és laboratóriumi vizsgálatainak eredményei

Fúrás sorszáma	Gyökér %	Kő/kavics %	K _A	pH _{H2O}	pH _{KCl}	CaCO ₃ %	Humusz %
1	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-
6	30	15	44	7,95	7,67	26,3	1,25
7	30	0	42	7,79	7,33	0,6	2,78
8	-	-	-	-	-	-	-
9	5	0	30	8,54	7,39	0,42	1,17
10	10	5	31	7,85	7,35	0,66	1,4
11	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-
13	5	0	34	7,49	7,28	4,6	0,83
14	5	0	33	7,93	7,94	26,9	0,38
15	0	0	33	8,13	7,82	24,7	0,79
16	5	0	30	8,12	7,9	17,99	1,05
17	2	0	29	8,1	7,93	25,99	0,45
18	2	0	30	8,14	7,75	15,56	0,77
19	5	20	38	7,87	7,3	0,3	3,03
20	-	-	-	-	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-	-
22	0	30	38	8,39	6,99	0,24	1,92
23	0	35	28	8,06	8,04	14,8	1,12
24	5	0	29	8,11	7,99	26,2	0,49
25	5	0	30	8,18	7,8	19,5	0,47
26	5	0	34	8,42	6,99	0,1	1,04
27	-	-	-	-	-	-	-
28	10	0	44	8,21	6,68	0,13	0,54
29	10	10	38	8,15	7,23	2,1	1,65
30	-	-	-	-	-	-	-
31	-	-	-	-	-	-	-
32	5	5	34	8,77	7,62	14,1	0,9
33	5	0	39	7,76	6,16	0,3	1,74
34	-	-	-	-	-	-	-
35	10	0	36	8,24	7,22	0,9	0,77
36	30	0	32	8,9	7,95	27,73	0,04
37	-	-	-	-	-	-	-
38	-	-	-	-	-	-	-
39	-	-	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-	-	-
41	-	-	-	-	-	-	-
42	-	-	-	-	-	-	-
43	-	-	-	-	-	-	-
44	-	-	-	-	-	-	-
45	-	-	-	-	-	-	-
46	5	0	35	7,99	7,97	33,88	0,96
47	10	0	31	7,96	7,89	32,19	0,6
48	-	-	-	-	-	-	-

M4. táblázat A harmadik mintavételi szint terepi és laboratóriumi vizsgálatainak eredményei

Fúrás sorszama	Gyökér %	Kő/kavics %	K _A	pH _{H2O}	pH _{KCl}	CaCO ₃ %	Humusz %
1	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	-	-
7	5	0	40	8,46	7,65	17,95	1,72
8	-	-	-	-	-	-	-
9	0	0	32	8,43	6,87	0,289	0,37
10	-	-	-	-	-	-	-
11	-	-	-	-	-	-	-
12	-	-	-	-	-	-	-
13	0	0	33	7,88	7,58	4,8	2,42
14	0	0	38	8,09	7,83	27,5	1,19
15	0	0	33	8,88	7,88	38,4	0,48
16	0	0	34	8,78	7,83	28,09	1,6
17	0	0		8,25	7,98	21,5	0,16
18	0	0	32	8,85	7,85	24,3	0,57
19	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-	-
21	-	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-	-
23	0	35	29	8,11	7,86	22,7	0,69
24	0	10	27	8,86	7,91	25,43	1,6
25	0	0	29,2	8,18	7,97	30,69	0,23
26	0	0	23	8,08	7,9	24,8	0,68
27	-	-	-	-	-	-	-
28	0	0	37	8,85	7,94	24,6	0,64
29	5	40	39	7,51	7,44	0,95	1,86
30	-	-	-	-	-	-	-
31	-	-	-	-	-	-	-
32	0	10	32	8,05	7,91	36,3	0,87
33	0	0	28	8,12	7,89	26,9	0,52
34	-	-	-	-	-	-	-
35	5	0	35	8,73	7,88	25,62	0,9
36	10	0	34	8,31	7,99	20,03	0,17
37	-	-	-	-	-	-	-
38	-	-	-	-	-	-	-
39	-	-	-	-	-	-	-
40	-	-	-	-	-	-	-
41	-	-	-	-	-	-	-
42	-	-	-	-	-	-	-
43	-	-	-	-	-	-	-
44	-	-	-	-	-	-	-
45	-	-	-	-	-	-	-
46	2	5	34	7,92	7,86	23,97	0,71
47	5	0	36	8,04	7,94	24,77	0,46
48	-	-	-	-	-	-	-

M5. táblázat Az N1 cönológiai felvételezési ponton előforduló növényfajok, borítás (%) szerinti sorrendben

N1 cönológiai felvételezési pont			
			
Koordináták (wgsX; wgsY): 47.0807303; 17.9703502			
	Faj	Magyar név	Borítás
1.	<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P. Beauv. ex J. Presl et C. Presl	Franciaperje	20%
2.	<i>Medicago falcata</i> L.	Sárkerek lucerna	16%
3.	<i>Fragaria viridis</i> Duchesne	Csattogó szamóca	14%
4.	<i>Seseli annuum</i> L.	Homoki gurgolya	9%
5.	<i>Achillea millefolium</i> L.	Közönséges cickafark	6%
6.	<i>Galium verum</i> L.	Tejoltó galaj	5%
7.	<i>Festuca rupicola</i> Heuff.	Pusztai Csenkesz	4%
8.	<i>Scabiosa ochroleuca</i> L.	Vajszinű ördög szem	3%
9.	<i>Elymus repens</i> (L.) Gould	Tarackbúza	2%
10.	<i>Carex caryophylla</i> Latourr.	Tavaszi sás	2%
11.	<i>Berteroa incana</i> L.	Karcsú fényperje	2%
12.	<i>Eryngium campestre</i> L.	Mezei Iringó	1%
13.	<i>Plantago lanceolata</i> L.	Lándzsás útifű	1%
14.	<i>Vicia hirsuta</i> (L.) Gray	Borzas bükköny	1%
15.	<i>Potentilla erecta</i> (L.) Rausch	Vérontó pimpó	1%
16.	<i>Securigera varia</i> (L.) Lassen	Tarka koronafürt	+
17.	<i>Erigeron acris</i> L.	Bóbitás küllőrojt	+
18.	<i>Pimpinella saxifraga</i> L.	Hasznos földitömjén	+
19.	<i>Salvia nemorosa</i> L.	Ligeti zsálya	+
Összes növény borítás			87%
Avar borítás:			99%
Növényborítás nélküli talajfelszín:			1%

M6. táblázat Az N2 cönológiai felvételezési ponton előforduló növényfajok, borítás (%) szerinti sorrendben

N2 cönológiai felvételezési pont			
			
Koordináták (wgsX; wgsY): 47.0777515; 17.9739902			
1.	Faj	Magyar név	Borítás
2.	<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	Kis vérfű	23%
3.	<i>Stipa capillata</i> L.	Kunkorgó árvalányhaj	3%
4.	<i>Medicago minima</i> (L.) L.	Apró lucerna	3%
5.	<i>Minuartia setacea</i> (Thuill.) Hayek	Sziklai kőhúr	2%
6.	<i>Salvia nemorosa</i> L.	Ligeti zsálya	1%
7.	<i>Linum austriacum</i> L.	Hegyi len	1%
8.	<i>Petrorhagia saxifraga</i> L.	Kötőrő aszúszegeő	1%
9.	<i>Alyssum alyssoides</i> L.	Közönséges ternye	1%
10.	<i>Eryngium campestre</i> L.	Mezei Iringó	+
11.	<i>Medicago falcata</i> L.	Sárkerep lucerna	+
12.	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Apró szulák	+
13.	<i>Hypericum perforatum</i> L.	Közönséges orbáncfű	+
14.	<i>Scorzonera purpurea</i> L.	Piros pozdor	+
15.	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	Farkas kutytej	+
Összes növényzet borítás:			46%
Avar borítás:			60%
Növényborítás nélküli talajfelszín:			9%

M7. táblázat Az N3 cönológiai felvételezési ponton előforduló növényfajok, borítás (%) szerinti sorrendben

N3 cönológiai felvételezési pont			
			
Koordináták (wgsX; wgsY): 47.0739505; 17.9783440			
	Faj	Magyar név	Borítás
1.	<i>Bothriochloa ischaemum</i> (L.) Keng	Szürke fenyérfű	60%
2.	<i>Festuca rupicola</i> Heuff.	Pusztai Csenkesz	15%
3.	<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	Sarlós gamandor	3%
4.	<i>Scabiosa ochroleuca</i> L.	Vajszínű ördög szem	1%
5.	<i>Pimpinella saxifraga</i> L.	Hasznos földitömjén	1%
6.	<i>Thymus</i> sp	Kakukkfű	1%
7.	<i>Seseli annuum</i> L	Homoki gurgolya	+
8.	<i>Achillea millefolium</i> L.	Közönséges cickafark	+
9.	<i>Vicia hirsuta</i> (L.) Gray	Borzas bükköny	+
10.	<i>Asperula cynanchica</i> L.	Ebfojtó müge	+
Összes növényzet borítás:			81%
Avar borítás:			99%
Növényborítás nélküli talajfelszín:			1%

M8. táblázat Az N4 cönológiai felvételezési ponton előforduló növényfajok, borítás (%) szerinti sorrendben

N4 cönológiai felvételezési pont			
			
Koordináták (wgsX; wgsY): 47.0682619; 17.9736853			
	Faj	Magyar név	Borítás
1.	<i>Bothriochloa ischaemum</i> (L.) Keng	Szürke fenyérfű	40%
2.	<i>Medicago falcata</i> L.	Sárkerep lucerna	7%
3.	<i>Festuca rupicola</i> Heuff.	Pusztai Csenkesz	7%
4.	<i>Hieracium pilosella</i> L.	Ezüstös hölgymál	6%
5.	<i>Galium verum</i> L.	Tejoltó galaj	2%
6.	<i>Achillea millefolium</i> L.	Közönséges cickafark	2%
7.	<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	Közönséges párlófű	2%
8.	<i>Seseli annuum</i> L.	Homoki gurgolya	1%
9.	<i>Vicia hirsuta</i> (L.) Gray	Borzas bükköny	1%
10.	<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	Farkas kutyatej	1%
11.	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	Egybibés galagonya	1%
12.	<i>Trifolium arvense</i> L.	Tarlóhere	1%
13.	<i>Lotus corniculatus</i> L.	Szarvaskerep	1%
14.	<i>Plantago lanceolata</i> L.	Lándzsás útifű	+
15.	<i>Carex caryophylla</i> Latourr.	Tavaszi sás	+
16.	<i>Artemisa</i> sp.	Üröm	+
Összes növényzet borítás:			72%
Avar borítás:			100%
Növényborítás nélküli talajfelszín:			0%

M9. táblázat Az N5 cönológiai felvételezési ponton előforduló növényfajok, borítás (%) szerinti sorrendben

N5 cönológiai felvételezési pont			
			
Koordináták (wgsX; wgsY): 47.0711417; 17.9683055			
	Faj	Magyar név	Borítás
1.	<i>Bothriochloa ischaemum</i> (L.) Keng	Szürke fenyérfű	25%
2.	<i>Festuca rupicola</i> Heuff.	Pusztai Csenkesz	15%
3.	<i>Holcus lanatus</i> L.	Pelyhes selyemperje	4%
4.	<i>Galium verum</i> L.	Tejoltó galaj	3%
5.	<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	Sarlós gamandor	3%
6.	<i>Scabiosa ochroleuca</i> L.	Vajszerű ördög szem	2%
7.	<i>Medicago falcata</i> L.	Sárkerep lucerna	2%
8.	<i>Vicia hirsuta</i> (L.) Gray	Borzas bükköny	2%
9.	<i>Carex caryophylla</i> Latourr.	Tavaszi sás	2%
10.	<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	Kis vérfű	2%
11.	<i>Thymus</i> sp	Kakukkfű	2%
12.	<i>Hypericum perforatum</i> L.	Közönséges orbáncfű	1%
13.	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	Egybibés galagonya	1%
14.	<i>Lotus corniculatus</i> L.	Szarvaskerep	1%
15.	<i>Achillea millefolium</i> L.	Közönséges cickafark	+
Összes növényzet borítás:			67%
Avar borítás:			100%
Növényborítás nélküli talajfelszín:			0%

M10. táblázat Az N6 cönológiai felvételezési ponton előforduló növényfajok, borítás (%) szerinti sorrendben

N6 cönológiai felvételezési pont			
			
Koordináták (wgsX; wgsY): 47.0756710; 17.9689089			
	Faj	Magyar név	Borítás
1.	<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	Kis vérfű	19%
2.	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.	Bürökgémorr	15%
3.	<i>Potentilla argentea</i> L.	Ezüst pimpó	5%
4.	<i>Galium verum</i> L.	Tejoltó galaj	3%
5.	<i>Festuca rupicola</i> Heuff.	Pusztai Csenkesz	3%
6.	<i>Eryngium campestre</i> L.	Mezei Iringó	2%
7.	<i>Stipa capillata</i> L.	Kunkorgó árvalányhaj	2%
8.	<i>Scabiosa ochroleuca</i> L.	Vajszínű ördög szem	1%
9.	<i>Plantago lanceolata</i> L.	Lándzsás útifű	1%
10.	<i>Salvia nemorosa</i> L.	Ligeti zsálya	1%
11.	<i>Minuartia setacea</i> (Thuill.) Hayek	Sziklai kőhúr	1%
12.	<i>Petrorhagia saxifraga</i> L.	Kőtörő aszúszegefű	1%
13.	<i>Alyssum alyssoides</i> L.	Közönséges ternye	1%
Összes növényzet borítás:			55%
Avar borítás:			98%
Növényborítás nélküli talajfelszín:			2%

M11. táblázat Az N7 cönológiai felvételezési ponton előforduló növényfajok, borítás (%) szerinti sorrendben

N7 cönológiai felvételezési pont			
			
Koordináták (wgsX; wgsY): 47.0817815; 17.9640480			
	Faj	Magyar név	Borítás
1.	<i>Festuca rupicola</i> Heuff.	Pusztai Csenkesz	20%
2.	<i>Teucrium chamaedrys</i> L.	Sarlós gamandor	16%
3.	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.	Bürökgémorr	7%
4.	<i>Elymus repens</i> (L.) Gould	Tarackbúza	6%
5.	<i>Trifolium</i> sp.	Here	5%
6.	<i>Medicago falcata</i> L.	Sárkerep lucerna	3%
7.	<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	Kis vérfű	3%
8.	<i>Scabiosa ochroleuca</i> L.	Vajszínű ördög szem	2%
9.	<i>Poa pratensis</i> L.	Réti perje	2%
10.	<i>Helictotrichon pubescens</i> (Huds.) Pilg.	Pelyhes zabfű	2%
11.	<i>Eryngium campestre</i> L.	Mezei Iringó	1%
12.	<i>Plantago lanceolata</i> L.	Lándzsás útifű	1%
13.	<i>Marrubium vulgare</i> L.	Orvosi pemetefű	1%
14.	<i>Cerastium brachypetalum</i> Pers.	-	1%
15.	<i>Berteroa incana</i> L.	Fehér hamuka	+
16.	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Apró szulák	+
Összes növényzet borítás:			69%
Avar borítás:			98%
Növényborítás nélküli talajfelszín:			2%

M12. táblázat Az N8 cönológiai felvételezési ponton előforduló növényfajok, borítás (%) szerinti sorrendben

N8 cönológiai felvételezési pont			
			
Koordináták (wgsX; wgsY): 47.0866211; 17.9634848			
	Faj	Magyar név	Borítás
1.	<i>Festuca rupicola</i> Heuff.	Pusztai Csenkesz	15%
2.	<i>Medicago falcata</i> L.	Sárkerep lucerna	11%
3.	<i>Elymus repens</i> (L.) Gould	Tarackbúza	10%
4.	<i>Poa pratensis</i> L.	Réti perje	8%
5.	<i>Taraxacum officinale</i> F.H.Wigg	Gyermekláncfű	5%
6.	<i>Falcaria vulgaris</i> Bernh.	Sarlófű	5%
7.	<i>Achillea millefolium</i> L.	Közönséges cickafark	3%
8.	<i>Potentilla argentea</i> L.	Ezüst pimpó	3%
9.	<i>Dactylis glomerata</i> L.	Csomós ebír	3%
10.	<i>Carduus acanthoides</i> L.	Útszéli bogáncs	3%
11.	<i>Securigera varia</i> (L.) Lassen	Tarka koronafűrt	1%
12.	<i>Marrubium vulgare</i> L.	Orvosi pemetefű	1%
13.	<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	Közönséges párlófű	1%
14.	<i>Salvia nemorosa</i> L.	Ligeti zsálya	+
15.	<i>Centaurea triumfetti</i> All.	Tarka imola	+
Összes növényzet borítás:			69%
Avar borítás:			100%
Növényborítás nélküli talajfelszín:			0%

M13. táblázat A cönológiai felvételezés eredményei alapján kapott botanikai mutatószámok, és a különböző talajtani paraméterek közti Pearson-féle lineáris korreláció vizsgálat eredményei

		WZ	FS	WB	RZ	RS	RB	NS	VDT
Talajréteg vastagsága	K	-0,413	-0,062	-0,111	-0,488	-0,625	0,046	-0,476	-0,093
	P	0,310	0,884	0,793	0,220	0,097	0,914	0,233	0,827
Defláció %	K	0,122	0,593	-0,396	0,753*	0,562	0,273	-0,173	-0,441
	P	0,774	0,121	0,331	0,031	0,148	0,512	0,683	0,274
Felszín kő/kavics %	K	-0,132	0,550	-0,560	0,599	0,404	0,337	-0,326	-0,197
	P	0,755	0,158	0,149	0,117	0,321	0,415	0,431	0,639
Gyökér %	K	0,241	0,120	0,727*	-0,522	-0,224	-0,778*	0,482	0,249
	P	0,565	0,778	0,041	0,185	0,593	0,023	0,226	0,551
Kő/kavics %	K	0,126	0,701	-0,356	0,732*	0,580	0,388	-0,171	-0,498
	P	0,765	0,053	0,387	0,039	0,132	0,342	0,686	0,209
K _A	K	0,519	0,344	0,486	0,316	0,476	-0,477	0,618	0,352
	P	0,187	0,404	0,222	0,446	0,233	0,232	0,103	0,392
pH _{H2O}	K	-,758*	-0,218	-0,227	-0,689	-0,89**	0,152	-0,488	0,127
	P	0,029	0,604	0,589	0,059	0,003	0,719	0,220	0,764
pH _{KCl}	K	-0,025	0,302	-0,128	-0,292	0,301	0,231	-0,032	-0,419
	P	0,954	0,468	0,762	0,483	0,469	0,582	0,939	0,301
CaCO ₃ %	K	-0,335	0,182	-0,139	-0,686	-0,216	0,050	-0,260	-0,335
	P	0,418	0,665	0,742	0,060	0,607	0,906	0,535	0,418
Humusz %	K	-0,085	0,208	-0,184	0,532	-0,035	0,481	-0,275	0,018
	P	0,840	0,620	0,662	0,175	0,934	0,227	0,510	0,966

10. Nyilatkozat

KONZULTÁCIÓS NYILATKOZAT

Gfellner Máté (hallgató Neptun azonosítója: Y5KV7U) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfólió¹ áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót a záróvizsgán történő védeésre javaslom / nem javaslom².

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem^{*3}

Kelt: Keszthely, 2023. május 2.

Dr. Lehoczky Éva
Prof. Dr. Lehoczky Éva

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő aláhúzandó.

³ A megfelelő aláhúzandó.

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Gfellner Máté
A Hallgató Neptun kódja: Y5KV7U
A dolgozat címe: Szentkirályszabadja (HUBF20031) különleges természetmegőrzési terület talajtani vizsgálata
A megjelenés éve: 2023
A konzulens tanszék neve: Környezeti Fenntarthatóság Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió¹ egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, s az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítotam, tudomásul veszem, hogy a Záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkori szellemi tulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem könyvtári repozitori rendszerébe.

Kelt: 2023. május 02.


Hallgató aláírása

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.