

Закарпатський угорський інститут ім. Ференца Ракоці II
Кафедра біології та хімії

Реєстраційний № _____

Кваліфікаційна робота
ДОСЛІДЖЕННЯ РОСЛИННОСТІ ТЕРИКОНУ В ОКОЛИЦЯХ С.
МУЖІЄВО (БЕРЕГІВСЬКИЙ РАЙОН)

ДОКТОР КЛАРА СТЕПАНІВНА

Студентка IV-го курсу

Освітня програма 014 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)

Ступінь вищої освіти: бакалавр

Тема затверджена Вченою радою ЗУІ

Протокол № 10 від 27 жовтня 2021 р.

Науковий керівник:

Когут Ержебет Імріївна
доктор філософії, доцент

Завідувач кафедри біології та хімії:

Когут Ержебет Імріївна
доктор філософії, доцент

Робота захищена на оцінку _____, „____” _____ 2022 р.
Протокол № _____ / 2022 р.

Закарпатський угорський інститут ім. Ференца Ракоці II

Кафедра біології та хімії

Кваліфікаційна робота
ДОСЛІДЖЕННЯ РОСЛИННОСТІ ТЕРИКОНУ В ОКОЛИЦЯХ С.
МУЖІЄВО (БЕРЕГІВСЬКИЙ РАЙОН)

Ступінь вищої освіти: бакалавр

Виконала: студентка IV-го курсу
Доктор Клара Степанівна
Освітня програма 014 Середня освіта
(Біологія та здоров'я людини)

Науковий керівник: **Когут Ержебет Імрїївна**
доктор філософії, доцент

Рецензент: **Андрик Єва Йожефівна**
к.б.н., доцент

Берегово
2022

ЗМІСТ

Перелік умовних позначень.....	8
ВСТУП	12
I. ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД	14
1.1. Гірнична справа.....	14
1.2. Гірничодобувна промисловість у незалежній Україні.....	16
1.3. Сукцесія.....	18
1.4. Нормалізований вегетаційний індекс (NDVI).....	19
II. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	20
2.1. Методи дослідження хімічного складу терикону.....	21
2.2. Ботанічні дослідження.....	22
2.2.1. Ценологічні дослідження.....	22
2.2.2. Дослідження видового складу рослинності.....	23
2.3. Дослідження особливостей сукцесійного процесу.....	23
2.3.1. Підрахунок кількості екземплярів рослин виду <i>Betula pendula</i> Roth.....	23
2.3.2. Дослідження сукцесійного процесу з використанням NDVI.....	24
2.4. Хімічний аналіз ґрунту.....	26
III. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ	28
3.1. Визначення хімічного складу терикону.....	28
3.2. Результати ботанічного дослідження.....	29
3.2.1. Результати ценологічного аналізу рослин.....	29
3.2.2. Аналіз видового складу рослин досліджувальної території.....	35
3.2.2.1. Результати флористичного дослідження терикону.....	35
3.2.2.2. Список видів рослин, що зустрічаються дорогою до терикону.....	39
3.2.2.3. Список видів рослин лісової смуги в околицях терикону.....	39
3.3. Результати дослідження сукцесії.....	40
3.3.1. Результат підрахунку кількості екземплярів <i>Betula pendula</i> Roth.....	40
3.3.2. Результати сукцесійного дослідження з використанням NDVI.....	41
3.4. Результати хімічного аналізу ґрунту.....	45
ВИСНОВКИ	47
РЕЗЮМЕ	50
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	52

СПИСОК РИСУНКІВ.....	55
СПИСОК ДІАГРАМ	56
СПИСОК ТАБЛИЦЬ	57
ДОДАТКИ.....	58
ПОДЯКА	

II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola

Biológia és Kémia Tanszék

A NAGYMUZSALYI (BEREGSZÁSZI JÁRÁS) MEDDŐHÁNYÓ NÖVÉNYZETÉNEK VIZSGÁLATA

Szakdolgozat

Képzési szint: alapképzés

Készítette: **Doktor Klára**

IV. évfolyamos hallgató

Képzési program: 014 Középfokú oktatás

(Biológia és az ember egészsége)

Témavezető: **Kohut Erzsébet**

PhD., docens

Recenzens: **Andrik Éva**

a biol. tudom. kand., docens

Beregszász

2022

TARTALOMJEGYZÉK

A dolgozatban előforduló rövidítések jegyzéke	8
BEVEZETŐ	12
I. IRODALMI ÁTTEKINTÉS	14
1.1. Bányászat	14
1.2. A független Ukrajna bányászata	16
1.3. Szukcesszió	18
1.4. Normalizált vegetációs index	19
II. ANYAG ÉS MÓDSZERTAN	20
2.1. A meddőhányó összetételének vizsgálata	21
2.2. Növényteni vizsgálatok	22
2.2.1. Cönológiai felvételezés	22
2.2.2. Fajlista készítése	23
2.3. A szukcessziós vizsgálatok	23
2.3.1. A <i>Betula pendula</i> Roth. számolása	23
2.3.2. Szukcessziós vizsgálat az NDVI érték felhasználásával	24
2.4. Talajkémiai vizsgálatok	26
III. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉS	28
3.1. A meddő összetételének meghatározása	28
3.2. Növényteni vizsgálatok	29
3.2.1. Cönológiai felvételezés eredményei	29
3.2.2. Fajlista kiértékelése	35
3.2.2.1. A fajlista florisztikai vizsgálatának eredményei	35
3.2.2.2. A meddőhányóhoz vezető útvonal mentén készült fajlista	39
3.2.2.3. A meddőhányó környezetében lévő erdősáv fajlistája	39
3.3. A szukcessziós vizsgálatok eredményei	40
3.3.1. A <i>Betula pendula</i> Roth. sávos felvételezés eredménye	40
3.3.2. Az NDVI szukcessziós folyamat eredményei	41
3.4. Talajkémiai vizsgálatok eredményei	45
ÖSSZEFOGLALÁS	47
REZÜMÉ	50
IRODALOMJEGYZÉK	52

ÁBRÁK JEGYZÉKE	55
DIAGRAMOK JEGYZÉKE	56
TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE	57
MELLÉKLET	58
KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	

Rövidítések jegyzéke

Braun–Blanquet által kidolgozott borítási skála:

- r – igen ritka, kis borítással, rendszerint egyetlen egyed,
- + - szórványos, borítása: 1% alatti,
- 1 – borítás: 1–5%,
- 2 – borítás: 5–25%,
- 3 – borítás: 25–50%,
- 4 – borítás: 50–75%,
- 5 – borítás: 75% fölötti.

A táblázatban használt flóraelem-rövidítések és magyarázatuk (SIMON, 2004)

- adv. – adventív
- afr. – afrikai
- amphatl. – amphiatiantikus
- cirk – cirkumpoláris
- D – dél
- eu. - európai
- euá. – eurázsiai
- euszib. – eurosibériai
- K – kelet
- koz. – kozmopolita
- köz. – közép
- med. – mediterrán
- szmed. – szubmediterrán

A táblázatban használt flóraelem-rövidítések és magyarázatuk (SIMON, 2004)

- chf – karakterfaj
- All.ion – Alliarion petiolatae
- Arrh.etea– Arrhenetheretalia
- Arrh.lia – Arrhenetheretalia
- Art.lia – Artemisietalia
- Bromo st.-Rob. - Bromo sterili – Robinietum

Calys.lia – Calystegietalia
Carp.ion – Carpinoion betuli
Chen.etea – Chenopodietea
Epil.etea – Epilobietela angustifolia
F.-Brometea – Festuco-Brometea
Mol.-Juncetea – Molnio-Juncetea
Mol.lia – Molinietalia
Phragm.etea – Phragmitetalia
Plant.etea – Plantaginetea
Pino-Q.lia – Pino Quercetalia
Prun.lia – Prunetalia
Q.-Fagatea – Querco-Fagatea
Q.etea p. p. – Quercetea pubescenti-petraea
Sal.etea – Salicetea purpureae
Sal.ion. a. – Salicion albae
Sec.etea– Secalietea
Sphangion– Sphagnion magellanici

Életformák (SIMON, 2004)

MM - Fák (Phanerophyta)
M - Cserjék (Phanerophyta)
N - Félcserjék (Phanerophyta)
Ch - Chamaephyta
H - Hemikryptophyta
Kryptophyta
G - Geophyta
GH - Hemigeophyta
HH - Helophyta, Hydrophyta
TH - Hemitherophyta
Th - Therophyta
N-E - Nano-erepophyta

T-érték (SIMON, 2004)

0 = nem jellemző

- 1 = tundra
- 2 = erdős tundra
- 3 = tajga
- 4 = tű- és lomblevelű elegyes erdő
- 5 = lomberdő klíma
- 6 = szubmediterrán lomberdő
- 7 = mediterrán, atlanti örökzöld erdő
- a – atlantikus
- k – kontinentális

W-értékek (SIMON, 2004)

- 0 = extrém száraz
- 1 = igen száraz
- 2 = száraz
- 3 = mérsékelten száraz
- 4 = mérsékelten üde
- 5 = üde
- 6 = mérsékelten nedves
- 7 = nedves
- 8 = mérsékelten vizes
- 9 = vizes
- 10 = igen vizes
- 11 = vízi

R-értékek (SIMON, 2004)

- 1 = savanyú
- 2 = gyengén savanyú
- 3 = közel semleges
- 4 = enyhén meszes
- 5 = meszes, bázikus
- 0 = nem jellemző

Természetvédelmi értékek kategóriák (TVK) (SIMON, 2004)

I. Természetes állapotra utaló

U – unikális fajok
KV – fokozottan védett fajok
V – védett fajok
E – társulást alkotó fajok
K – kísérő fajok
TP – pionír fajok

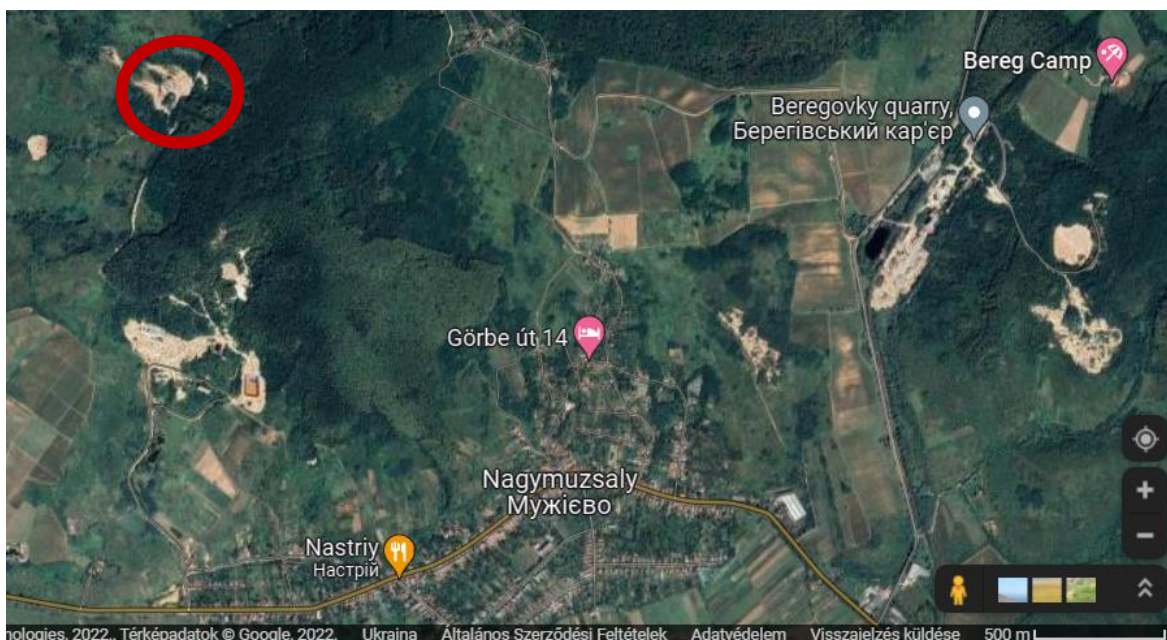
II. Degradációra utaló

TZ – zavarástűrő fajok
A- adventív fajok
G – gazdasági növények
GY – gyomfajok

BEVEZETŐ

A szakdolgozatom tárgyát a Beregszász közelében található meddőhányó képezi, amely Nagymuzsaly mellett folyó aranybányászat eredményeként alakulhatott ki. Keletkezésének pontos időpontja/időtartama ismeretlen. Az aranylelőhelyéről jó ismert Nagymuzsaly község az írásos dokumentumokban 1114-ben szerepelt először (LEHOCZKY, 1881). A község határában már a középkorban elkezdődött aranybányászat több mint 200 éven keresztül folyt. Később a kitermelés az érc aranytartalmának csökkenése folytán abbamaradt (IZSÁK, 2009). A Szovjet időkben rendszeresen folytak itt kutatások, felmérések a lelőhely kitermelhetőségét illetően. Majd Ukrajna függetlenné válása után, élénkült meg az igény az ukrán arany iránt, amelyet az 1999-2007 között zajló kitermelés próbált kielégíteni [1]. Ez rendkívüli természet- és környezetkárosításokkal járt. Jelenleg – 2016-tól – egy amerikai tulajdonú cég az Avellan Gold befektetési konzorcium kezdte meg a tevékenységét a területen [2].

Amint az 1. ábrán is látszik, az általunk vizsgált meddő legtávolabb helyezkedik el a bányától. A meddő miatt a területnek gazdasági, esztétikai, mind pedig természeti értéke jelentősen csökkent. A megfelelő helyreállítás nélkül tovább rontja a tájat, károsítja a környezetet.



1. ábra: Nagymuzsaly látképe (Saját)

Már most tapasztalható, hogy Beregszászhoz való közelsége miatt (jól megközelíthető gyalogosan) a helybéliek számára kirándulóhellyé vált a terület. Meg kellene oldani a meddőhányó rekultivációját az alábbi főbb feladatok elvégzésével:

1) a felszín megkötése (talajréteg felhordása, fű, cserje, fafajok ültetésével) ezáltal megakadályozva a légkörnek, a meddőből felszálló por általi szennyezését;

2) megakadályozni a víztestek, köztük a felszín alatti vizek szennyezését, a hulladéklerakó lecsapolásával;

3) biztosítani a meddő hatékony gazdaságos felhasználását [3].

Bejárva a meddőhányót azt tapasztaltuk, hogy semmilyen rekultivációs folyamat nem zajlott a területen, ugyanakkor láthatóan elkezdődött a spontán beerdősülés, megindult egy szukcessziós folyamat.

Az alábbi vizsgálatokkal a terület rekultivációjának a megvalósításához szeretnénk segítséget nyújtani. Mesterséges erdőfelújítással egy újabb biztonságos pihenőhelyet lehetne kialakítani a lakosság számára.

Célul tűztük ki a meddőhányó több szempontú, komplex vizsgálatát.

Feladatok:

- megállapítani a meddőhányó összetételét,
- florisztikai és cönológiai vizsgálatokat végezni a meddőhányó területén,
- az NDVI értékek összehasonlítása révén megállapítani a tapasztalható szukcessziós folyamat mértékét,
- talajkémiai vizsgálatokat végezni.

I. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

A szakirodalmi áttekintés elkészítése során arra törekedtünk, hogy minél részletesebben megismerkedjünk a témával, amelyhez mind külföldi, mind helyi szakirodalmat használtunk. A témával kapcsolatos legfontosabb fogalmakat, csoportosításokat gyűjtöttünk össze. Az alábbi kérdésekre kerestük a válaszokat: mi a bányászat, mi a meddőhányó, mit nevezünk rekultivációnak, milyen az ukrajnai bányászat története – a növényteni kutatásokhoz kapcsolódva, és mi a szukcesszió, hogyan lehet szukcessziós vizsgálatra használni az NDVI értékeket?

1.1. Bányászat

A bányászat a társadalom olyan, gazdasági tevékenysége, amelyet már nagyon régóta elsajátított és immáron nélkülözhetetlenné vált. Ennek a folyamatnak a során a Föld litoszférájából különböző eszközök segítségével kutatják fel és nyerik ki az ásványi anyagokat és a kőzeteket, majd pedig elkészítik a felhasználásra. Az ilyen bányákat csak ott lehet találni ahol a Föld felszínén vagy mélyebb rétegeiben ilyen anyagokat találunk. A bányászat további feladatkörébe tartozik még a terület megfelelő rekultivációja, azaz a terület helyreállítása és újrahasznosítása (LEHMAN, 2008; KONTSEK, 2011; NÉMET, 2012).

A bányászatot többféleképpen lehet csoportosítani pl. a termelés módja vagy a kitermelt ásványi anyag alapján (Kontsek, 2011). Egyik ágai a fém- és a nemfémbányászat. A fémbányászatból nagyrészt ásványokat – például réz, arany, alumínium, ezüst, vas – nyernek ki. Ezeket az ásványokat az ipari ágazatban használják különböző termékek előállítására szempontjából. Nemfémbányászat: nemfém ásványok – például gránit, só, márvány, cink, szén, agyag, kvarc – előállítására. Ezeket az ásványokat az iparban építőanyagként hasznosítják (NÉMET, 2012).

Az aranybányászat évezredek óta működik és fontos részét képezi a gazdaságnak. Többféle technológia létezik a kitermelésére, a legegyszerűbb elválasztási mód – a mosás. Muzsalyban is a mosást használták az arany kinyerésére. A Muzsaly előtti bányából kitermelték az ércet, teherautókon Muzsalyon keresztül átszállították a falu túlsó végén levő, háromszoros kerítéssel körülvett mosóba és ott sziták, rázókat és rengeteg víz segítségével kimosták az ércből az aranyat. Majd megolvasztották, tömbe öntötték és elszállították Kijevbe. De egy bizonyos koncentráció alatt mosással már nem lehet kinyerni az aranyat. Amikor az arany csak nagyon kis koncentrációban található, akkor már kémiai

módszert kell alkalmazni a kinyeréséhez, ez a cianidos módszer. Tulajdonképpen Muzsalyban is azért függesztették fel a bányászatot, mert eljutottak olyan rétegekig, ahol nagyon kicsi a koncentráció és a mosás már nem volt hatékony. Ezért szerették volna letelepíteni a cianidos módszert, amely ilyen kis koncentrációknál is hatékony elválasztást tesz lehetővé (CSOMA, Z. szóbeli közlése alapján).

A bányászat során kialakul az olyan anyagoknak az összessége, amelyeket már nem lehet felhasználni, ezért ezeket az ásványokat egy helyre rakják össze, amit meddőhányónak neveznek (KERÉNYI, 2003). Ezekben a meddőhányókban még található értékes ásványokat, ennek kinyeréséhez fejlettebb technikára van szükség.

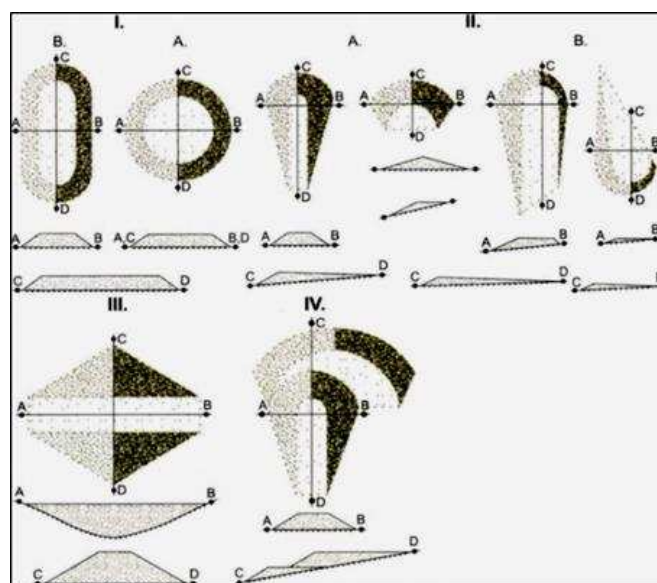
A meddőhányókat csoportosíthatjuk összetételük, alakjuk, tömegük alapján. Összetételükben sokféle ásványt, anyagot találhatunk.

A legnagyobb mennyiségben lévő anyag alapján jól elkülöníthetők:

- a gipsz, ez az anyag színtelen vagy sárgás kristály/bekéregzés, mely 2-6 mm-es;
- a goathit, ez az ásványi anyag barna földes halmazokat, foltokat hoz létre;
- a kalcit, ez az anyag gyakran eléri a 2-4 cm-es nagyságot, színtelen vagy fehér színű kristályok;
- és végül a kvarc, amely fehér vagy víztiszta eltérő oszlopos kristályok.

Lehman (2008) a következőképpen csoportosította a meddőhányókat a felhalmozódott meddőtömeg alakja szerint (2. ábra):

I. Sík vagy enyhén lejtős térszínen létrehozott meddőhányók, ezek az eredeti térszínből minden oldalról lejtővel emelkednek ki. Ezt további alkategóriákba is lehet csoportosítani, miszerint egyesek lehetnek kör, illetve ovális alapúak.



2. ábra: A meddőhányók csoportosítása (LEHMANN, 2008)

II. Lejtős térszínre borított meddőhányók, ezeknek legalább egyik oldala nem lejtővel emelkedik ki az eredeti térszíntől. Ezt a csoportot is lehet, bontani több kategóriára például lehet olyan mely a lejtő síkjára merőleges és nem merőleges főtengelyű meddőhányók. A sok kategóriája miatt ez a legelterjedtebb meddőhányóforma.

III. Völgyzáró vagy völgyet elgátoló típusú meddőhányók.

IV. Többszintes meddőhányók, ezek akkor alakulnak ki ha egy már kialakult hányótípusra, újból meddőanyagot borítanak.

1.2. A független Ukrajna aranybányászata

A független Ukrajna megalakulása előtt is ismert volt a nagymuzsalyi aranylelőhely. Már a középkorban is zajlott itt kitermelés, amelyről számos írásos feljegyzés található (ЛЕНОЧЗКУ, 1881).

A szovjet időkben is folytak itt kutatások, de aktív kitermelés nem zajlott. A függetlenné válásig a kutatások a SZSZKSZ területén 236 aranylelőhelyet tártak fel, ebből 10-80-135 tonna érctartálékkal rendelkező tonnánként 3-12 gramm aranytartalommal. A SZSZKSZ szétesését követően, a független Ukrajnának is szüksége volt aranyra. Az olyan lelőhelyeket, amelyek 5 g/t aranytartalommal rendelkeztek kitermelésre alkalmasnak tekintették. A legígéretesebbek Kárpátalja (Закарпатська область), Kirovograd (Кропивницький), Odessza (Одеса) és Dnyipropetrovszk (Дніпропетровськ) régióiban lévő lelőhelyek: Muzsaly (Мужієве), Serhiivske (Сергіївське), Saulyak (Сауляк), Wide Beam (Широка балка), Yuryevskoe (Юрьевское oroszország), Klintsovskoe (Клинцовское oroszország), Zolotaya Balka (Золота Балка), Mayskoe (Майское) (ЧЕРНАЯ, 2015) [4].

1991 decemberében Ukrajna Legfelsőbb Tanácsának Elnöksége határozatot fogadott el „A nemesfém- és drágakőkészlet létrehozásáról Ukrajnában”, amely értelmében már 1992-ben meg kellett kezdeni az arany kitermelését és ipari feldolgozását. 1996-ra befejeződtek az előkészületek és számítások eredményeként megszületett és elfogadásra került az Ukrajna Aranya 1996-2005 program («Золото України» на 1996-2005 роки). Ebben a programban 7 lelőhely került bele. Ebből kettő állt készen a kitermelésre a Klinc (Клинці, Kirovograd régió) és Muzsaly (Мужієве, Kárpátalja). A kirovográdi régióban 1995-ben megkezdődött a kitermelés, amely 1997-ig tartott. Itt – a kitermelés két éve alatt – 1 kg aranyat sikerült előállítani. A munkát befagyasztották, majd a gyárat szétrabolták (ЧЕРНАЯ, 2015).

1998-ban a Minisztertanács létrehozta az Ukrán Polifémek Állami Részvénytársaságát (Державну акціонерну компанію (ДАК) «Українські поліметали»). Majd 1999-ben megalakul a ТОВ «Закарпатполі метали», amely 2007-ig folytatta a kitermelést. Rendkívül nagy természetkárosítást és környezetszennyezést hagyva maga után. Az ipari területen 5 db, 164 ezer tonna összterfogató meddő található, valamint egy 168 ezer m³ térfogató ércdúsítására szolgáló tárolóhely (HOБЛЫК et al., 2019).

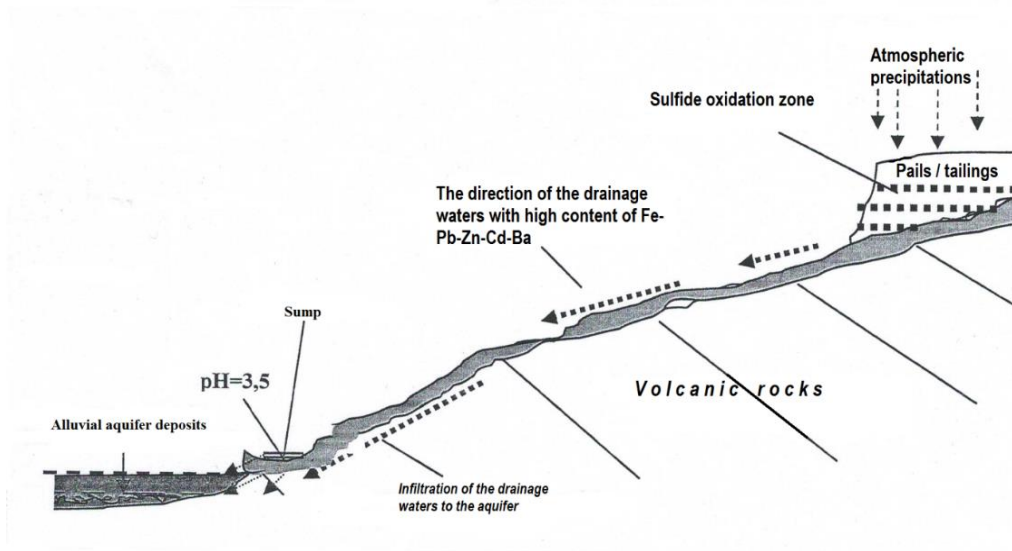
A muzsalyi lelőhely alapvető tartalékai és ígéretes erőforrásai a 1. táblázatban lehet látni a 2019-es adatok alapján (HOБЛЫК et al., 2019).

1. táblázat: A muzsalyi lelőhely alapvető tartalékai és ígéretes erőforrásai (HOБЛЫК et al., 2019)

Anyag	Mérték-egység	Feltárt tartalékok			Források			Teljes C1+C2+P1
		C1	C2	C1+C2	P1	P2	P1+P2	
Meddő	millió t	4,44	12,31	16,75	2,35		2,35	19,1
Arany	t	15,4	19,8	35,2	18,8		18,8	54
Ezüst	t	162,4	452,5	614,9	35,2		35,2	650,1
Ólom	ezer. t	84,4	245,1	329,5				329,5
Cink	ezer. t	112,3	620,6	732,9				732,9

2007 és 2016 között szünetelt a kitermelés különböző jogi és politikai csatározások miatt a tulajdonjog körül. Eközben a községben folyamatosan romlott a környezeti biztonság. 2016-ban a bányászati engedéllyel rendelkező muzsalyi aranybányát az amerikai tulajdonú Avellana Gold LTD befektetési társaság vette át, amely megkezdte a munkát a területen [2].

A társaság tervei között szerepel az aranybányászat beindítása. Első lépésként 2020-ban felépített és üzembe helyezett egy új üzemet a régi helyén, amely a termelés ezen szakaszában a meddőhányókat dolgozza fel állítása szerint [2]. A meddőhányók tartalmaznak aranyat és egyéb nehézfémeket, vasszulfidot, ólmot, cinket stb. és azok szulfidjait, amelyek közetei a csapadék hatására mállási folyamatnak indulnak és oxidálódnak. Ennek következtében magas mineralizációjú, alacsony pH-jú, szulfidokkal és nehézfémekkel dúsított vizek képződnek a meddő talpában, amelyek továbbáramolva szennyezik a község és a térség vízkészletét (3. ábra) (HOБЛЫК et al., 2019). Majd a második szakaszban fognak további fémeket kitermelni [2].



3. ábra: A földalatti vizek beszennyeződésének sémája (HOBLYK et al., 2019)

1.3. Szukcesszió

A szukcessziós folyamat, az a folyamat, amely a biocönózisban egyirányú, nem megfordítható változásokat idéz elő, ez a folyamat addig tart míg ki nem alakul a legnagyobb termőképességű társulás, mint például a klimax társulás, ahol megjelenhetnek bizonyos indikátorfajok (PÁSZTOR – OBORNY, 2007).

A szukcessziós folyamatnak két típusát különítjük el, ez az elsődleges (primer) és a másodlagos (szekunder) szukcesszió. Primer szukcesszió olyan területen kezdődik meg ahol korábban nem volt élet és szinte a semmiből kezd kialakulni egy pionír társulás, ide példaként említhetjük meg a meddőhányók természetes benépesülését (4. ábra). Szekunder szukcesszió pedig olyan területen alakul ki, ahol már van egy kialakult társulás, amely sok ideje nem változott és most megindult benne egy szukcessziós folyamat, mitpédául ha egy kaszálóréten abbahagyják a kaszálást és ez a terület elkezd beépülni (PÁSZTOR – OBORNY, 2007).



4. ábra: Pionír szukcessziós folyamat (Saját ábra)

Korábban ezen a területen kutatásokat végeztek a muzsalyi meddőhányót körülvevő felszíni és felszín alatti, valamint a közeli kutak vizeinek állapotának megvizsgálására. Eredményeik azt mutatták, hogy a vizsgált vízmintáik kémhatása és sótartalma nagyon eltért a megengedettől. A kutakból vett vízminták adatai alacsonyabbak, viszont ezek sem ivóvíz minőségűek. Arra a következtetésre jutottak, hogy a szennyezett víz hamarosan beszivárog a kutakba így megszennyezve az ivóvizet (KOMONYI et al. 2009).

1.4. Normalizált vegetációs index (NDVI)

A normalizált vegetációs index (NDVI) egy olyan grafikus indikátor, amely a távérzékelés során készült képek alapján megmutatja, hogy az adott földrajzi területen van-e zöld növényzet vagy nincs. A napfény nem egyszínű, hanem különböző hullámhosszú színtartományokból áll, ezért amikor a napfény nekiütközik egy felületnek, akkor bizonyos hullámhosszak elnyelődnek, míg más hullámhosszak visszaverődnek. A növényzetben található klorofill kis mértékben visszaveri a látható tartomány sugarait, azonban az infravörös tartományba tartozó sugarakat erősebben. Vagyis minél nagyobb a látható tartományban mérhető elnyelődés és az infravörös tartományban észlelhető visszaverődés, annál fejlettebb a vegetáció az adott területen. Az a vegetáció, amelyik több látható sugarat ver vissza és több infravöröset nyel el, azt jelenti, hogy azon a területen kevés a növényzet, így az NDVI érték is kevesebb lesz (MIKA et al. 2011).

II. ANYAG ÉS MÓDSZERTAN

Vizsgálatainkat 2019-2021 között végeztük a nagymuzsalyi aranybányászat eredményeként keletkezett meddőhányók egyikén, amely Beregszász délkeleti határában van (5. ábra). Közigazgatásilag a Beregszászi járáshoz tartozik. Földrajzi koordinátái: 48.194448, 22.681102. A nagymuzsalyi aranybányától legtávolabb, légvonalban 0,894 km-re.

A meddőhányó 365 méter tengerszint feletti magasságban helyezkedik el, területe 19 000 m² (Komonyi et al. 2009).



5. ábra: A nagymuzsalyi meddőhányóról készült kép (Saját)

Keletkezéséről nincsenek pontos adataink, több elképzelés is van a keletkezéséről. Ezek: a szovjet geológusok által végzett feltárások során keletkezhetett, a környezetben megtalálható pincék kialakításakor kihordott anyagok alkotják, vagy esetleg az 1999 és 2007 között zajló kitermelés meddői.

A területet bejárva két részt lehet rajta elkülöníteni, egy kisebb növényesebb erdős részt és egy főleg *Betula pendula*-val gyéren benőtt nagyobb részt (6. ábra).

A meddőhányó környezetében egy természetközeli erdő és több felhagyott szántó és szőlőültetvény van.



6. ábra: A területet erdős (zöld) és *Betula pendulával* (piros) benőtt része (Saját)
Célkitűzésünknek megfelelően elvégeztük a terület többszemponútú vizsgálatát.

2.1. A meddőhányó összetételének vizsgálata

A meddőhányó összetételének vizsgálatát porröntgen diffraktor (típusa: Proto Manufacturing AXRD Benchtop Powder Diffraction System) (7. ábra) segítségével végeztük el a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola laboratóriumában. A vizsgálatához az anyagot 2019 szeptemberében gyűjtöttük be. A meddőhányót bejárva azt tapasztaltuk, hogy egységes összetevőkből áll. 5 méter magasságból két mintát vettünk, amit műanyag tasakban tároltunk a laboratóriumi vizsgálatig. A minta előkészítése során egy világossárga és egy sötétebb sárga frakciót lehetett elkülöníteni, ezért a továbbiakban a mintákat színszerint szétválasztottuk, majd külön kezeltük. A kétszínű kőzetdarabokat achátmozsában porítottuk, majd mind a két mintát külön megvizsgáltuk. A minta elemzésére 2019. december 9-én került sor.



7. ábra: A porröntgen diffraktor (Saját kép)

2.2. Növénytani vizsgálatok

A növénytani felmérések során többféle módszert alkalmaztunk:

2.2.1. Cönológiai felvételezés:

A cönológiai felvételek a hagyományos Braun-Blanquet módszer szerint készültek. A terület nagyságából adódóan 10x10 m-es kvadrátokat jelöltünk ki, összesen ötöt. Az öt cönológiai felvétel közül, négy a meddőhányó felszínén lévő növényesebb részben és egy a meddőhányó szélén készült. A négyzetrácsokat számokkal jelöltük. Az állománybecslés során az A-D értéket +, 1, 2, 3, 4, 5 skála szerint végeztük. A felvételek különböző vegetációs időszakokban készültek, összesen 16. (KÁRPÁTI-KÁRPÁTI, 1968; KOLOZSVÁRI et al. 2020). A cönológiai felvételeket összesített tabellába foglaltuk össze, majd kiértékeljük. A meddőhányón készült fajlista alapján meghatároztuk a növényzet fajainak, cönoszisztematikai besorolását, családok-, flóraelem-, életforma-, ökológiai igények (T-, W-, R-), Simon féle TVK-értékek szerinti eloszlását (Simon, 2004). Szükség esetén az értékszámokat Ellenbeg (1974) skálájával egészítettük ki. A fajnevek írása a The plant list-et [5] és az Új Magyar Fűvészkönyvet követi (szerk. KIRÁLY, 2009).

A négyzetrácsok koordinátáit feljegyeztük és térképen ábrázoltuk. A felvételek időpontjai: 2020 szeptember 7., 2021. május 22., 2021. június 30., 2021. szeptember 16. (8.-9. ábra).



8. ábra: Felvételezés az 5. cönológiai négyzetrácsban. Fotót készítette: Ljubka Tibor



9. ábra: Cönológiai négyzetrácsok helyei a térképen (Saját)

2.2.2. Fajlista készítése:

- a meddőhányóhoz vezető útvonal mentén,
- a meddőhányó mellett elterülő erdősávban, a transzekt nagysága 200 m x 50 m volt. Ez a természetközeli erdő propagulumként is szolgál/szolgálhat.

2.3. A szukcessziós vizsgálatok:

A terepi tapasztalataink alapján a két elkülönülő részen különböző típusú szukcessziós folyamatot tapasztaltunk, ezért eltérő módszert alkalmaztunk a változás rögzítéséhez.

2.3.1. *Betula pendula* Roth. számolás:

Már az első terepi bejárás során látható volt a nagyobb területen elkezdődött spontán beerdősülés. Különösen a meddőhányó szélén szembeűnően magas a *Betula pendula* Roth. egyedeinek a száma. Ezért ezen a területen 5 m x 200 m transzektben egyedszám számlálást végeztünk magassági kategóriákba sorolva az egyedeket. A három magassági kategória: I. kategória 200 cm alatti, II. kategória: 200-500 cm közötti, III. kategória: 500 cm feletti (10.-11. ábra). Öt egyedet begyűjtöttünk és mikroszkópos vizsgálattal

gyökérszimbionta partnert kerestünk. A mikroszkópos vizsgálatok a Magyar Agrár-és Élettudományi Egyetem, Genetika és Biotechnológia Intézetében végezték.



10. ábra: A *Betula pendula* Roth. egyedei az 5 m-es sávban. Fotót készítette: Ljubka Tibor



11. ábra: A felvételezett sáv helye a térképen (Saját)

2.3.2. Szukcessziós vizsgálat az NDVI értékek felhasználásával:

A kisebb erdősebb részben, amely a természetes erdőmaradványnak tűnik NDVI értékelést végeztünk.

Az NDVI vizsgálatokat az Agromonitoring programmal végeztük (Interneten: <https://agromonitoring.com>). Ez az internetes program 2-4 naponként új műholdas képeket

tölt fel. Ezenkívül óránkénti és napi időjárás előrejelzéseket és folytonos NDVI diagramot szolgáltat felhasználójának.

Az AgroAPI rendszerben a meddőhányóról készült egy 1,2 ha-os poligon.

A poligon területére rögzítettük a listában a normalizált vegetációs index (NDVI) térképeket és azok statisztikai mutatóit. A felvételeket (amelyekből a vegetációs indexet számolják) két műhold készíti: a Landsat-8 és a Sentinel-2. A két műhold által készült felvételek eltérő felbontással rendelkeznek. A Landsat-8 ≈ 30 m/pixel, a Sentinel-2 pedig ≈ 10 m/pixel méretű képeket készít a felszínről. Tehát az utóbbi sokkal részletgazdagabb. A kapott eredményeket egy Excel-táblába gyűjtöttük össze és statisztikailag értelmeztük. Azokat az eseteket rögzítettük, amikor a két műhold egyazon napon, vagy két egymást követő napon készített felvételt. Összesen 138 elérhető felvétel került a listába. A Landsat-8 műhold 16 naponként, a Sentinel-2 pedig földrajzi szélességtől függően 3-5 naponként szkenneli a felszít. Ezek 2013. május 5-től 2021. augusztus 15-ig álltak rendelkezésre. Csak azokat a térképeket (dátum szerinti napokat) és adatokat használtuk fel, amikor a felhőborítottság 30 % alatt volt. Az eredményeket diagramon ábráztuk.

A vegetációs index havi átlagainak összehasonlítására és azok évenkénti változásának kimutatására Student-féle egymintás t-próbát is alkalmaztunk. Az egymintás t-próba célja, hogy az adott hónap átlagát hasonlítsa egy előre megadott értékhez azaz, esetünkben a hónap sokéves havi átlagához viszonyítva (3. melléklet).

A nullhipotézis (H_0): az adott hónap átlaga (\bar{x}) és a sokéves havi átlag (m) között nincs eltérés, a különbség nulla.

$$t = \frac{\bar{x} - m}{s/\sqrt{n}}$$

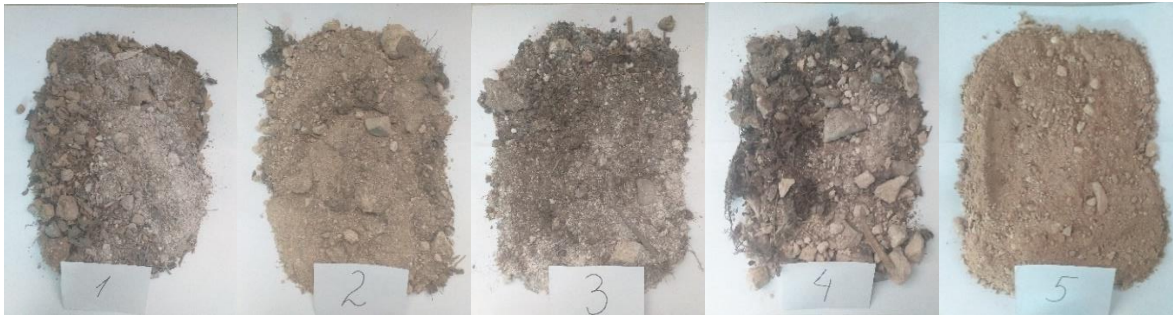
A t-próba eredményét a következő képpen értékeljük:

- ha a t-próba értéke $>$ t-próba kritikus értékénél $p=0,05$ (5%-os) szignifikancia szinten, akkor a H_0 -t elvetjük;
- ha t-próba értéke $<$ t-próba kritikus értékénél $p=0,05$ (5%-os) szignifikancia szinten, akkor a H_0 -t elfogadjuk.

Térképek a Global mapper és a GoogleMyMaps segítségével lettek elkészítve, ahol a koordináták segítségével ráhelyeztük a műholdas felvételre a rácsnégyzeteket (9., 11. ábrák).

2.4. Talajkémiai vizsgálatok

2021. június 30-án végeztük el a talajminták begyűjtését az öt kijelölt négyzettrács területéről (9. ábra). A mintákat kézi mintavevő eszközökkel gyűjtöttük be, majd címkével ellátott tasakokban tárolva szállítottuk be a laboratóriumba. A mintákat 20-30 cm-es mélységből vettük. A begyűjtött mintákat előkészítettük a vizsgálathoz, előbb a szárítás történt meg, majd pedig az őrlés és az oda nem illő részek eltávolítása (12. ábra). Az előkészítést a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola Talajtani és Agrokémiai Laboratóriumában végeztük.



12. ábra: A begyűjtött talajminták (Saját)

A talaj 1 mol/dm³ KCl-os és vizes pH-jának a meghatározása potenciometrikusan végeztük el, üvegelektroda (WTW Multi 9620 IDS, 13. ábra) segítségével, 2021. december 9-én a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola Paks termében. Az eredményeket táblázatban összesítettük és kiértékeljük (DCTY ISO 10390:2007) (14. ábra).

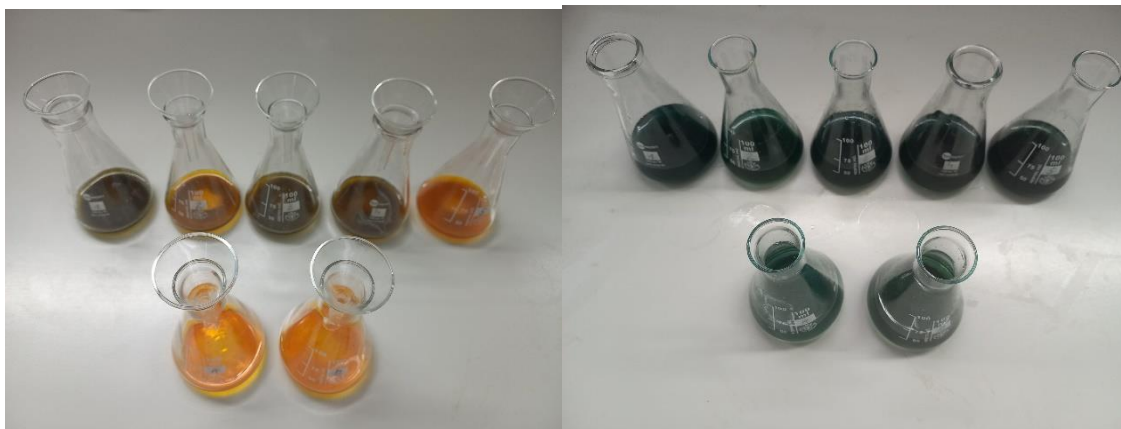


13. ábra: WTW Multi 9620 IDS üvegelektroda alkalmazása (Saját)



14. ábra: A pH vizsgálatra előkészített minták (Saját)

A talaj humusztartalmának meghatározását 2022. február 16-án végeztük Tyurin-féle módszerrel a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola Paks termében. Az értékeket feljegyeztük és kiértékeljük (15. ábra).



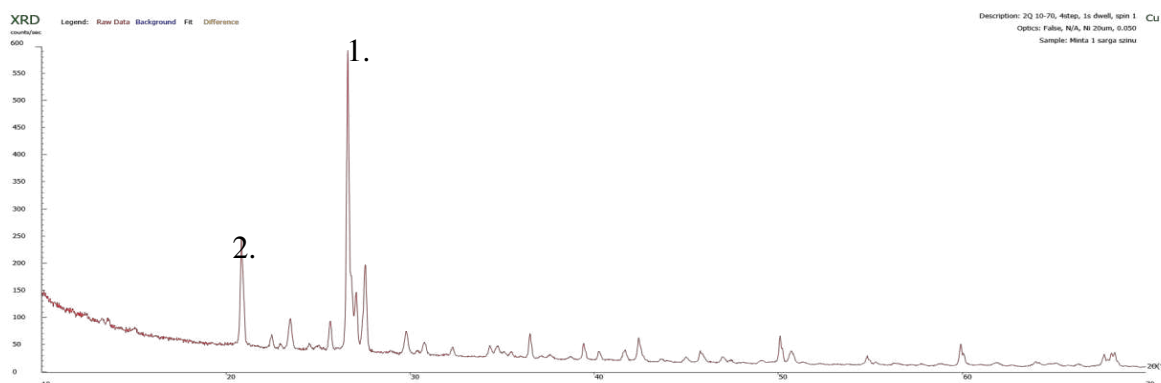
15. ábra: A talaj humusztartalmának meghatározására előkészített minták és azok végeredménye (Saját)

III. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉS

3.1. A meddő összetételének meghatározása

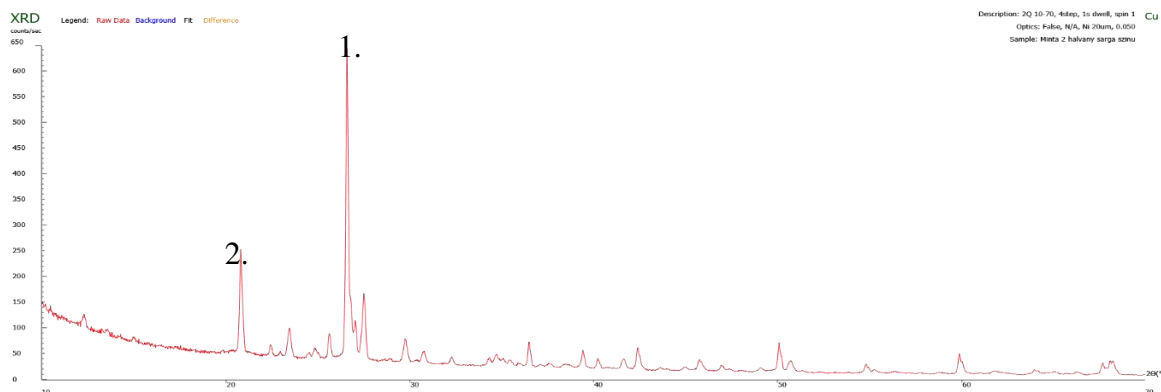
Az arany úgynevezett utómagmás folyamatok termékeként alakult ki, és vagy telérarany vagy torltarany (mosóarany) formájában van jelen a természetben. Leginkább a gránit, granodiorit, riolit, dácit teléreibben fordulnak elő. Ezek a kőzetek savanyú, kvarcban gazdagok. A kvarcos telér kialakulásnak két fő csoportját különböztetik meg: az idős- és a fiatal aranyformációt. Az idős aranyban az aranyat főleg a kvarc tartalmazza. Térségünkben a Keleti Alpokban és Szlovákiában találhatóak. A fiatal arany-ezüst-formáció telérei harmadkori vulkáni (riolit-dacit-andezit) kőzetekhez kapcsolódnak (KOCH – SZTRÓKAY, 1966) [7].

A meddőhányóból származó kőzetet megvizsgálva azon sejtésünk melyszerint többféle anyag alkothatja a meddőhányót nem igazolódott. Mind a sötétsárga mind a világossárga kőzetdarabok porröntgen diffrakciós vizsgálata azt mutatta, hogy mind a két minta főleg nagy mennyiségű kvarcot (SiO_2), továbbá kisebb mennyiségben feroxyhyte-et tartalmaz. Ezen kívül pedig Al, Na, O, Si és Ca elemek vegyületei láthatóak a mintában. A meddőben lévő kavarc és a földrajzi viszonyok arra utalnak, hogy itt ún. hegyi és fiatal aranyat termeltek ki. A kétféle sárgás szín a feroxyhyte-nek köszönhető. Ezzel a módszerrel nem tudtuk kimutatni az esetlegesen a meddőben lévő arany és ezüst maradvány jelenlétét. (16. - 17. ábra). A vizsgálat azt támasztja alá, hogy a medddőhányó az aranykitermelés eredményeként jött létre így az a feltevés, hogy a lakosság hordta oda a törmelékét nem igazolódott. Legvalószínűbbnek az látszik, hogy az ukrainai kitermelés nyolc éve alatt keletkezett. Ez alapján korát hozzávetőlegesen 20 évre becsüljük.



16. ábra: A sötétsárga kőzetdarab eredményeinek diagramja (Saját)

(1. - SiO_2 jelző csúcs, 2. – feroxyhyte-et jelző csúcs)



17. ábra: A világossárga kőzetdarab eredményeinek diagramja (Saját)
(1. - SiO₂ jelző csúcs, 2. – feroxyhyte-et jelző csúcs)

3.2. Növényteni vizsgálatok:

3.2.1. Cönológiai felvételezés eredményei:

A cönológiai felmért területen kijelölt 5 cönológiai négyzetrácsról összesen 62 edényes növényfaj gyűlt össze. A négyzetrácsokban a fajok száma 3-tól 30-ig változik (2. táblázat).

2. táblázat: A cönológiai négyzetrácsok fajszámjai (Saját)

Fajszám	Négyzetméter (m ²)	Név	Dátum
18	10x10	1	2020. 09. 07.
12	10x10	1	2021. 05. 22.
30	10x10	1	2021. 06. 30.
25	10x10	1	2021. 09. 16.
16	10x10	2	2021. 05. 22.
21	10x10	2	2021. 06. 30.
16	10x10	2	2021. 09. 16.
16	10x10	3	2021. 05. 22.
22	10x10	3	2021. 06. 30.
25	10x10	3	2021. 09. 16.
14	10x10	4	2021. 05. 22.
24	10x10	4	2021. 06. 30.
17	10x10	4	2021. 09. 16.
3	10x10	5	2021. 05. 22.
3	10x10	5	2021. 06. 30.
3	10x10	5	2021. 09. 16.

Az öt mintavételi négyzetből az 5 sz. legkevesbé növényes területen készült (9., 18. ábra), amelyen a spontán erdősülés volt megfigyelhető. A területen összesen két faj a *Populus alba* L. és a *Betula pendula* Roth. képviseli a növényzetet. A felvételi négyzetbe csak a *Betula pendula* Roth. volt jelen. A gyepszint teljesen hiányzik. Egy áltrifla gombafaj volt megtalálható a területen.



A többi 4 felvételezési négyzet a kisebb erdősebb területen készült. A négyzetekben a lombkorona szintet főként a *Betula pendula* Roth., a *Populus tremula* L. és a *Robinia pseudoacacia* L. alkotja, frekvenciaértékük IV-es. (3. táblázat). A többségében fejlett lombkorona szint alól, csak a 2. sz. négyzet képez kivételt, ahol a borítottság az 50 % értéket éri el.

A cserjeszint mind a négy cönológiai négyzetrácsban megfigyelhető, általában magas borítottság, 30-90 %. Domináns fajok a *Betula pendula* Roth., a *Populus tremula* L., a *Rosa canina* L., a *Rubus caesius* L. és a *Salix caprea*, a frekvenciaértékük III (3. táblázat).

A gyepszint fejletlen, a legmagasabb borítottság, 60 %, a 2. sz. rácsban volt megfigyelhető, amelyet viszonylag kevés faj alkotott. A *Tanacetum vulgare* L. (Fr=IV) gyakori, elterjedt faj itt még a *Trifolium pratense* L. és a *Hypericum perforatum* L. III.-as frekvencia kategóriával.

A számos gyömnövény és zavarástűrű növényfaj mellett természetes erdei és erdőszegélyi fajok is fellelhetőek.

A legmagasabb fajszaómot 2021. június 30-án az 1-es cönológiai négyzetrácsban jegyeztünk fel összesen 30-t. Ebben a kavadrátban számos lomberdei faj volt megtalálható pl. *Hedera helix*, *Melampyrum nemorosum* L., *Lathyrus niger* (L.) Bernh stb. Mindebből arra következtetünk hogy a meddő

kihordása részben egy természetes erdőfoltra került (18. ábra).

18. ábra: A cönológiai négyzetrácsokban készült fotók (Saját, 2021. 09. 16.)

3. táblázat: A növények összesített cönológiai táblázata (Saját)

Dátum		2020. 09. 07.	2021. 05. 22.	2021. 06. 30.	2021. 09. 16.	2021. 05. 22.	2021. 06. 30.	2021. 09. 16.	2021. 05. 22.	2021. 06. 30.	2021. 09. 16.	2021. 05. 22.	2021. 06. 30.	2021. 09. 16.	AD	Fr
Mintavételezési terület nevei		1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
Koordináták		N 48.19385	N 48.19385	N 48.19385	N 48.19366	N 48.19366	N 48.19366	N 48.19366	N 48.19366	N 48.19366	N 48.19367	N 48.19367	N 48.19367	N 48.19422		
Négyzetméter		10x10	10x10	10x10	10x10	10x10	10x10	10x10	10x10	10x10	10x10	10x10	10x10	10x10		
Lombkoronaszint (L) (%)		56	25	90	95	-	50	50	80	85	95	75	95	95	50	
Alno-Padion		2	+	1	1	-	+	+	2-3	3	4	-	3	3	-	+4
Populus tremula L.																
Bromo st.-Rob.chf																
Robinia pseudoacacia L.		2	1	2	2	-	+	+	1	1	2	1	1	3	-	+3
Pino-Q.lia																
Betula pendula Roth.		+	1	3	3	-	+	+	-	-	-	1	2	3	1	4
Samb.lia																
Salix caprea		-	-	-	-	-	+	+	1	1	+	-	1	+	-	+1
																II

Salion																		
Salix triandra	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	I		
Cserjeszint (C) (%)	70	80	85	80	50	65	70	80	85	90	80	75	90	30	90	90		
Alnio-Padion																		
Populus alba L.	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	I	
Bromo st.-Rob.chf																		
Robinia pseudoacacia L.	2	-	-	+	+	-	-	-	+	3	-	-	-	-	-	+3	II	
Quercio-Fagetea, Quercetea p. p., Carp.ion, Fagion m.e., Prun.lia																		
Cornus sanguinea L.	-	+	1	1	-	-	-	-	+	1	1	-	-	-	-	+1	II	
Prunus avium L.	-	+	1	+	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+1	II	
Prunus spinosa	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	+1	I	
Rosa canina L.	-	3	4	+	-	-	+	+	-	-	1	1	3	-	-	+4	III	
Tilia cordata L.	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	I	
Quercus petraea (Matt.)	1	-	-	-	-	-	-	1	1	2	+	-	-	-	-	+2	II	
Pino-Q.lia																		
Betula pendula Roth.	2	2	2	3	+	-	-	-	-	-	2	-	-	3	5	5	+5	III
Castanea sativa Mill.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	I
Populus tremula L.	3	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	2	1	-	-	+3	III	
Salicetea, Salicion albae, Alnio-Padion																		
Populus nigra L.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	+	I
Rubus caesius L.	-	1	1	+	-	-	-	-	-	3	+	3	4	-	-	+4	III	
Samb.lia																		
Salix caprea	-	-	-	-	-	+	+	-	1	1	-	-	-	1	3	3	+3	III
Salion																		
Salix triandra	-	+	1	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+1	I	
Gyepszint (G) (%)	40	10	25	20	20	60	60	5	20	25	10	30	25	-	-	-	-	
Alnio-Padion																		
Stellaria holostea	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	+	+	I
Arrh.etea, Mol.lia, Arrh.lia, Nard.lia																		
Achillea millefolium L.	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	I
Cichorium intybus L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	I
Dianthus deltooides	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	I
Lusula campestris	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	I

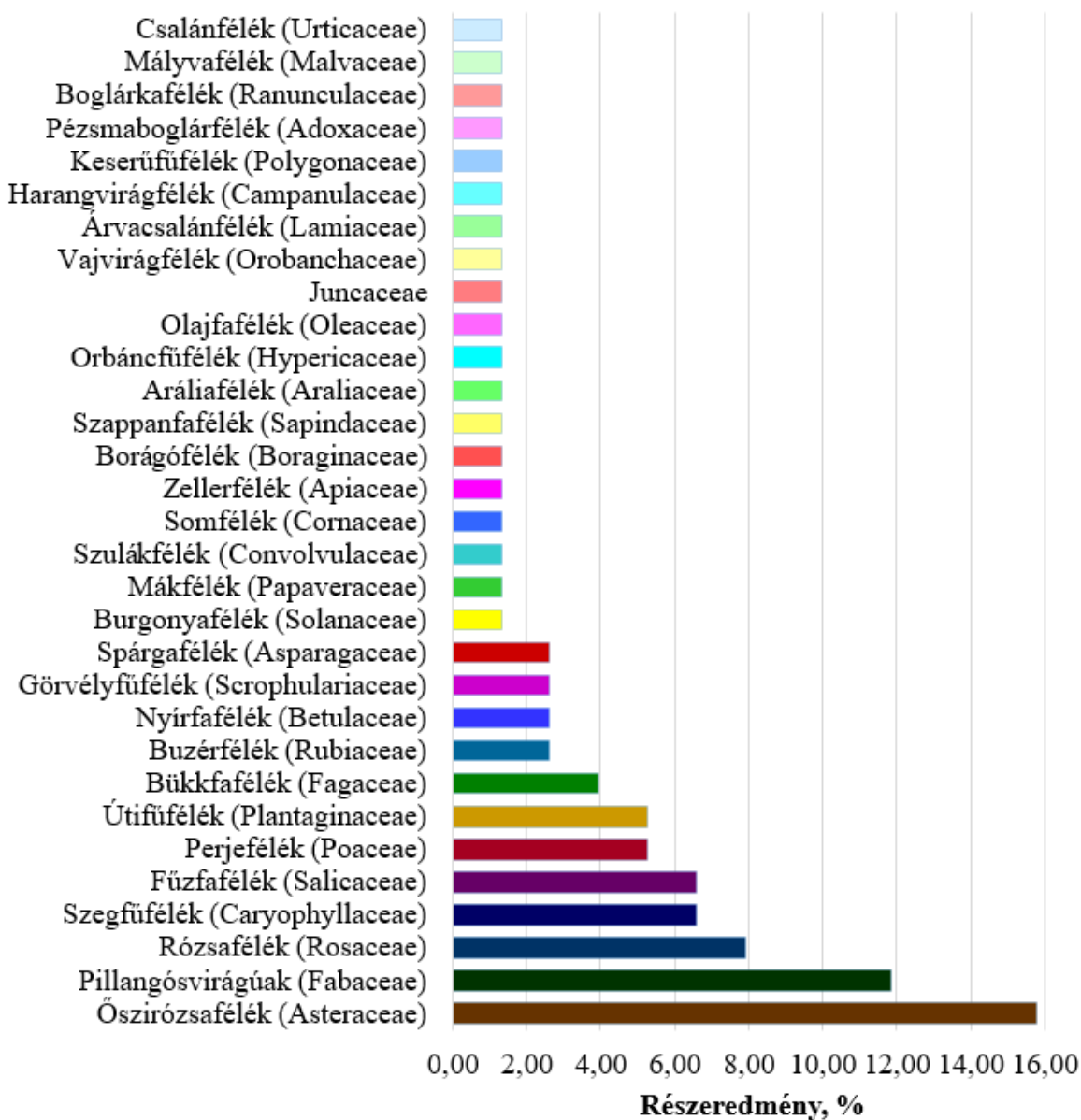
3.2.2. Fajlisták kiértékelése:

3.2.2.1. A fajlista florisztikai vizsgálatának eredményei:

A meddőhányó területén készült teljes fajlistát vizsgáltuk cónoszisztematikai-, családok-, flóraelem-, életforma-, ökológiai igények (T-, W-, R-), Simon féle TVK-értékek szerinti eloszlás alapján. A fajlistába 76 edényes növény került (2. melléklet).

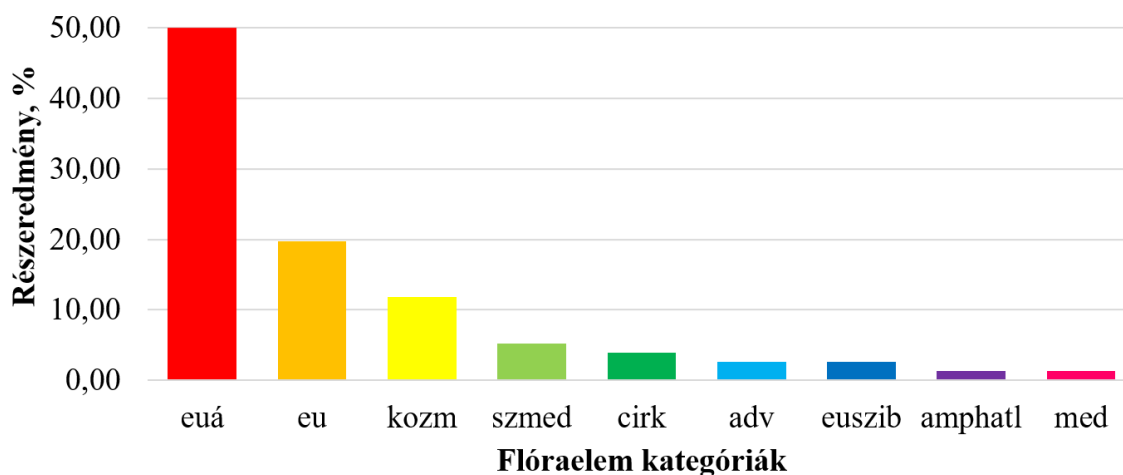
Összesen 31 család fajai találhatóak meg a területen. A legmagasabb százalékban az őszirózsa- (15,79 % - Asteraceae, pl. *Ambrosia artemisiifolia* L.), a rózsza- (11,84 % - Rosaceae, pl. *Rosa canina* L.) és a fűzfafélék (7,89% - Salicaceae, pl. *Salix caprea* L.) vannak jelen a területen. (1. diagram).

Családok



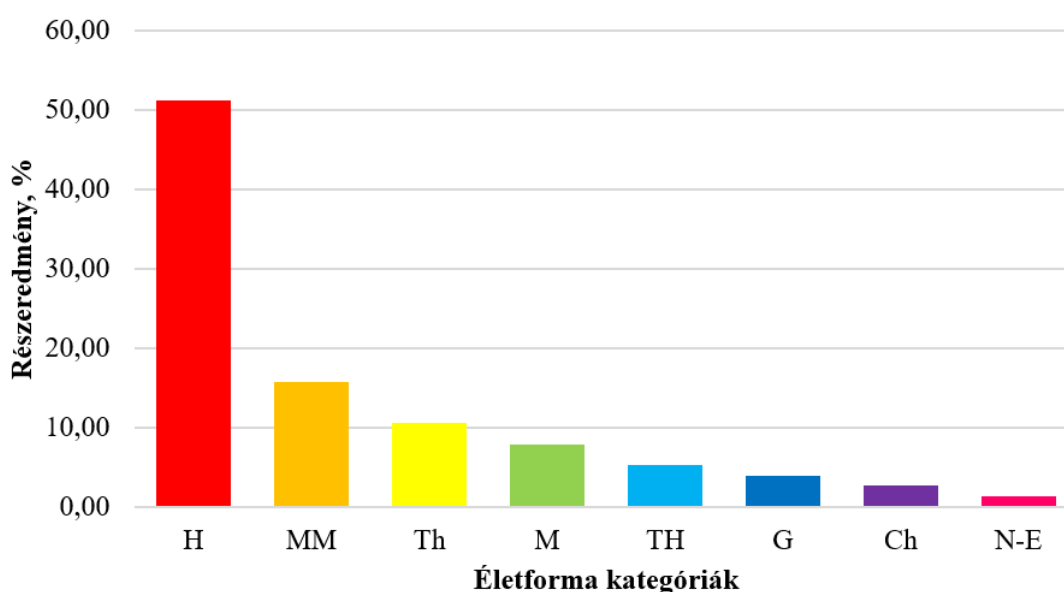
1. diagram: A meddőhányó fajainak család szerinti %-os eloszlása (Saját)

A flóraelem szerint növényfajok többsége az eurázsiai típusba sorolandó (50 %; pl. *Populus alba* L.). Magas az európai (19,74 %; pl. *Lathyrus niger* (L.) Bernh) és a kozmopolita (10,53 %; pl. *Rumex acetosella* L.) típusokba tartozó fajok száma (5. diagram). Az adventívek száma 2 (2,73 %; pl. *Robinia pseudoacacia* L., *Solidago gigantea* Aiton.).



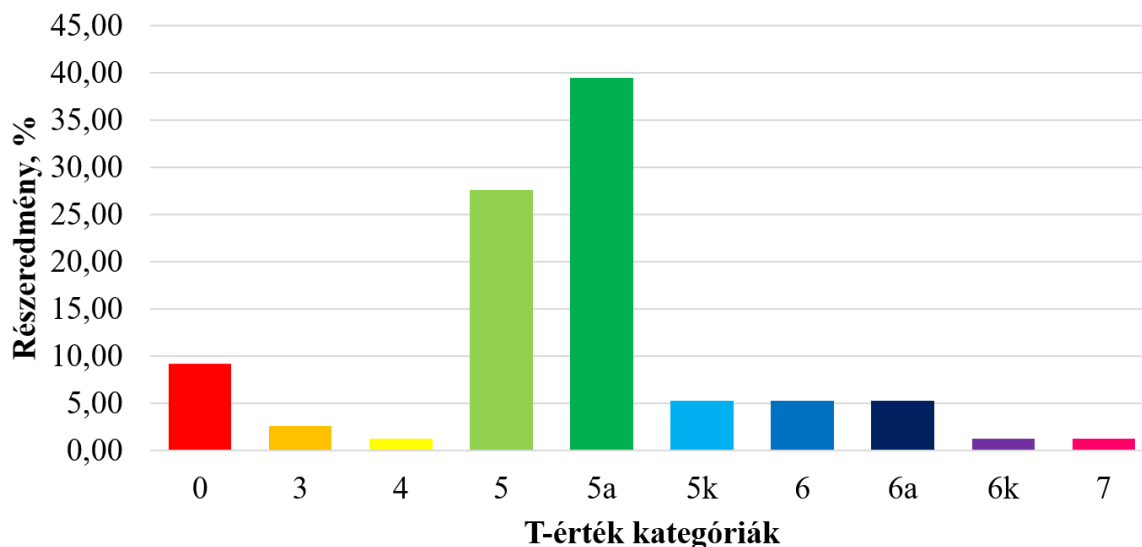
2. diagram: A meddőhányó fajainak flóraelem szerinti %-os megoszlása (Saját)

Életforma alapján fajok 51,32 % hemikriptofita (pl. *Rubus caesius* L.). Magas a fák (15,79 %; pl. *Populus alba* L.), az egyévesek aránya (10,53 %; pl. *Daucus carota* L.) és a cserjék (7,89 %, pl. *Cornus sanguinea* L.). Kevés arányban fordulnak elő a geofitonok (3,95 %; pl. *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce) és a chamaephyták (2,63 %; pl. *Solanum dulcamara* L.). A legkevesebb a nano-erepophytákból van, mindössze 1,32 %-ban (*Hedera helix*) találkozunk velük (3. diagram).



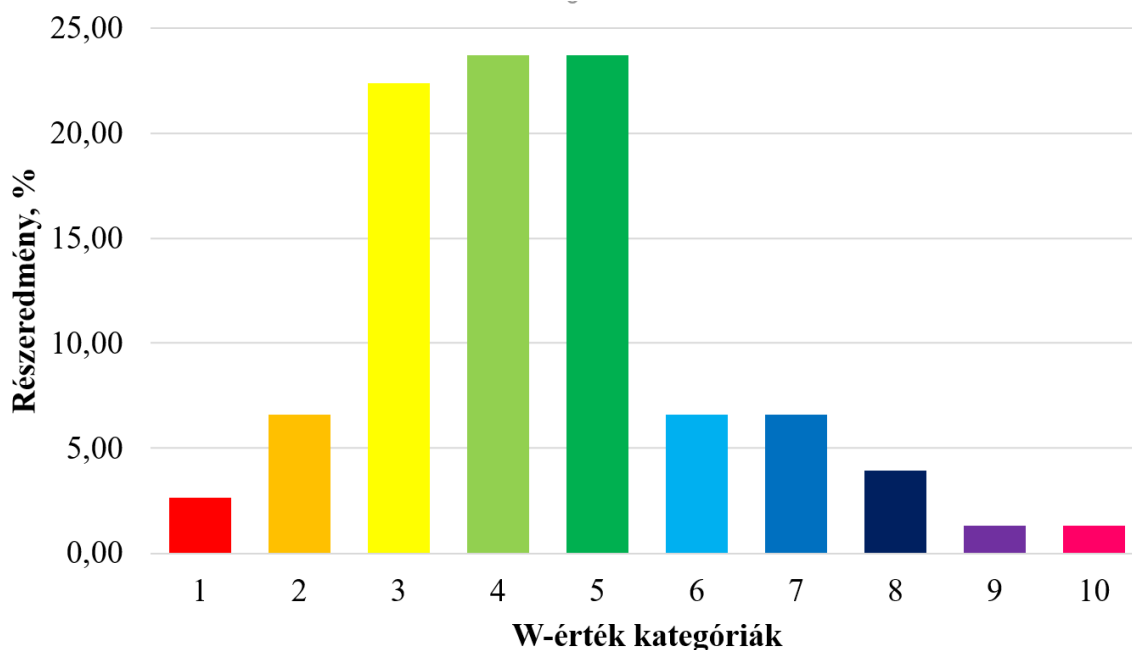
3. diagram: A meddőhányó fajainak életforma szerinti %-os megoszlása (Saját)

A klíma kategóriákban az atlantikus lomberdő klímát kedvelő növények (39,47 %; pl. *Lathyrus niger* (L.) Bernh) vannak magas arányban, és a lomberdő klímát kedvelők (27,63 %; pl. *Holcus lanatus* L.). A többi nagyon alacsony arányban van jelen (4. diagram).



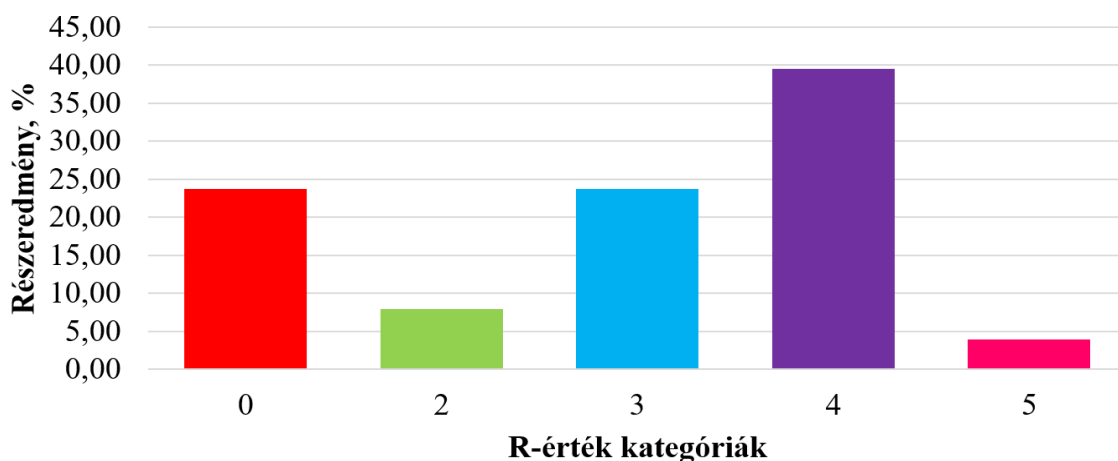
4. diagram: A meddőhányó fajainak hőklíma, hőháztartás szerinti %-os megoszlása (Saját)

A vízigényüket tekintve változatosak, a legmagasabb arányt azok a növények értik el melyek az üde (23,68 %; pl. *Betula pendula* Roth.), a mérsékelt üde (23,68 %; pl. *Ambrosia artemisiifolia* L.) és a mérsékelt száraz (22,47 %; pl. *Echium vulgare* L.) talajokat kedvelik. A legkevesebb arányban a vizes és igen vizes talajok kedvelői (1,32 %; pl. *Solanum dulcamara* L.) vannak jelen (5. diagram).



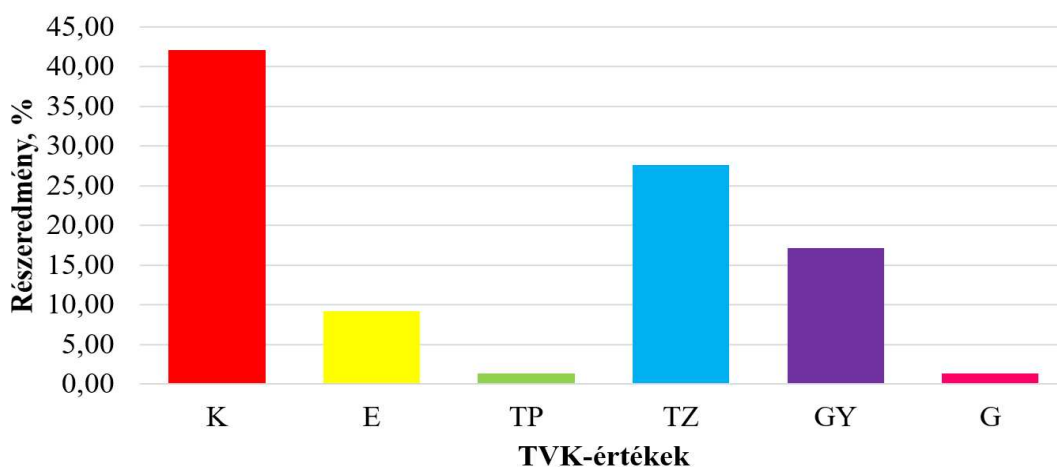
5. diagram: A meddőhányó fajainak vízháztartás szerinti %-os megoszlása (Saját)

A talaj kémhatását tekintve azok a növények fordulnak itt elő a leggyakrabban melyek az enyhén meszes (39,47 %; pl. *Galium aparine* L.) és közel semleges (23,68 %; pl. *Hieracium pilosella* L.) talajokat kedvelik. Magas azoknak a fajoknak a jelenléte amelyekre a talaj pH igénye nem jellemző (23,68 %; pl. *Centaurea jacea* L.). A legalacsonyabb aránnyal azok a növények vannak itt jelen melyek a meszes, bázikus (3,95 %; pl. *Cornus sanguinea* L.) talajokat kedvelik (6. diagram).



6. diagram: A meddőhányó fajainak talaj pH szerinti %-os megoszlása (Saját)

A legnagyobb arányban a kísérőfajok (42,11 %; pl. *Origanum vulgare* L.) és a zava-rástűró (27,63 %, pl. *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth) növények vannak jelen, de nagy számmal élnek itt gyomnövények (17,11 %; pl. *Taraxacum officinale* Webwer ex Wiggers). A társulást alkotó fajok kevésbé jellemzőek, ami eltérő az adott helyzetben (9,21 %; pl. *Carpinus betulus* L.). A legkevesebb értéket a pionír (pl. *Echium vulgare* L.) és a gazdasági növényfajok (pl. *Medicago sativa* (L.) All.) mutatnak, ezek külön-külön 1,32 %-ban vannak jelen (7. diagram).



7. diagram: A meddőhányó fajainak természetvédelmi kategóriáinak eloszlása %-ban (Saját)

3.2.2.2. A meddőhányóhoz vezető útvonal mentén készült fajlista:

A meddőhányóhoz vezető útvonalon haladva felírtunk minden olyan növényt, amellyel találkoztunk, összesen 33 faj: *Achillea millefolium* L., *Ajuga reptans* L., *Athyrium filix-femina* (L.) Roth., *Betula pendula* Roth., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., *Cerasus mahaleb* (L.) Mill., *Cichorium intybus* L., *Euphorbia cyparissias* L., *Equisetum arvense* L., *Galatella linosyris* (L.) Rchb. f., *Gagea pratensis* (Pers.) Dumort., *Galium aparine* L., *Glechoma hederacea* L., *Holcus lanatus* L., *Inula salicina* L., *Lathyrus niger* (L.) Bernh., *Luzula campestris* (L.) DC., *Medicago sativa* L., *Myosotis stricta* Link., *Prunus spinosa* L., *Plantago media* L., *Pulmonaria angustifolia* L., *Rubus fruticosus* L., *Rumex acetosa* L., *Salix cinerea* L., *Stellaria holostea* L., *Sedum telephium* L., *Solidago virgaurea* L., *Symphytum tuberosum* L., *Taraxacum officinale* Webber ex Wiggers, *Valerianella locusta* (L.) Latter., *Veronica chamaedrys* L. s. str., *Viola riviniana* Rchb., *Vitis vinifera* L.

3.2.2.3. A meddőhányó környezetében lévő erdősáv fajlistája:

A meddőhányó mögött egy természetes erdő található, melyben fajlista és fotódokumentáció is készült. Benne egy sávban nagyobb csoportban a *Robinia pseudoacacia* L. van. Fajlista: *Acer platanoides* L., *Alliaria petiolata* (M. Bieb) Cavara & Grand, *Anemone nemorosa* L., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., *Castanea sativa* Mill., *Cerasus mahaleb* (L.) Mill., *Crataegus monogyna* Jacq., *Dianthus armeria* L., *Euphorbia cyparissias* L., *Euonymus europaeus* L., *Ficaria verna* Huds., *Galium aparine* L., *Geranium robertianum* L., *Glechoma hederacea* L., *Hedera helix* Linnaeus, *Humulus lupulus* L., *Hypericum perforatum* L., *Juncus effusus* L., *Lamium purpureum* L., *Ligustrum vulgare* L., *Picris hieracioides* Sibth. & Sm., *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce, *Populus tremula* L., *Prunus padus* L., *Quercus petraea* (Matt.) Liebl., *Quercus robur* L., *Ranunculus auricomus* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Rubus fruticosus* L., *Salix cinerea* L., *Sambucus nigra* L., *Senecio erucifolius* L., *Solidago virgaurea* L., *Stellaria holostea* L., *Stellaria media* L., *Symphytum tuberosum* L., *Valerianella locusta* (L.) Latter., *Veronica officinalis* L., *Veronica sublobata* M. Fisher, *Viola reichenbachiana* Jorrd. ex Boreau.

A fajlistákból összevetve 49 faj bekerült a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola herbáriumába.

3.3. A szukcessziós vizsgálatok eredményei

3.3.1. A *Betula pendula* Roth. sávos felvételezés eredménye:

Amint a cönológiai felvétel is mutatja a spontán beerdősülésben résztvevő domináns faj a *Betula pendula* Roth.. Ugyan nem a szokványos szukcessziós sor figyelhető meg a területen, hiszen a gyepszint teljesen hiányzik, akkor sem tekinthető véletlennek a faj megjelenése a meddón. Ismert, hogy a *Betula pendula* Roth. jellemzően egy gyors növekedésű, magról könnyen szaporodó, árnyékot nem tűrő, savanyú talajokat kedvelő, pionír faj, így megjelenése ezen a száraz és napos területen nem tekinthető véletlennek. Mind a *B. pendula* és a *B. pubescens* optimális pH-értéke 4 és 5 között van (PERALA – ALM, 1990). Az adott területen végzett talajtani vizsgálat ezt általunk is alátámasztotta, hiszen a mintákban mért pH értékek savanyú talajt mutattak (6. táblázat). További fontos tényező a nyírfacsemeték sikeres megtelepedésében különösen tápanyagszegény talajokon a korai mikorrhiza fertőzés. Öt példányt kiástunk és mikroszkópus vizsgálatnak vetettük alá. A vizsgálat azt mutatta, hogy a talajban kevés a gomba spóra, de a gyökérben láthatóak az arbuszkulum szerű képletek. Az elsődleges vizsgálatok alapján a vélhetően megtalálható gombapartner a *Glomus* nemzetségbe tartozik. Az is szembetűnő, amint már említettük, hogy a gyepszint teljesen hiányzik, ugyanakkor egy áltrifla faj jelenléte is megfigyelhető csaknem az egész területen. Ezen kapcsolatok, fajok pontosítása és vizsgálata távlati céljaink között szerepelnek [7] [8] (19. ábra).



19. ábra: Az áltrifla faj a *Betula pendula* Roth. jelenlétében (Saját, 2021. 09. 16.)

Az egyedszámlálást követően a meddőhányó szélén lévő 5 méteres sávban összesen 379 drb *Betula pendula* Roth. egyedét találtunk. A legtöbb egyedszámot a 2 méter alatti kategória érte el, 283 drb., ami a beerdősülés folyamatos gyorsulására utal (4. táblázat). Bár az árnyékolást nem tűri a faj, de ez az egyedsűrűség még kedvez az állomány

növekedésének. Fiatal ültetvényekben 10-15 m magasságú fák esetében 700 fa/hektár az optimális sűrűség [7] [8].

4. táblázat: A *Betula pendula* Roth. egyedszáma magassági kategóriákra bontva (Saját)

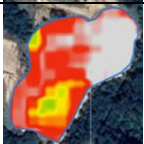
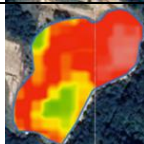
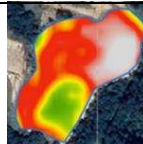
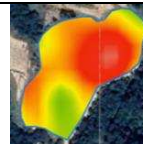
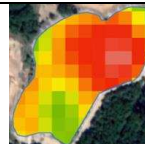
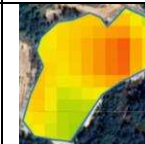
	Magasság szerinti felosztása	Számuk (db)
I.	5 m fölöttiek	34
II.	2-5 m közöttiek	62
III.	2 m alattiak	283
	Összesen	379

3.3.2. Az NDVI szukcessziós folyamat eredményei

Az NDVI értékek változása elsősorban a kisebb erdőfolt esetében nyújt látható eredményeket. A területen tapasztalható szukcessziós folyamatot támasztják alá.

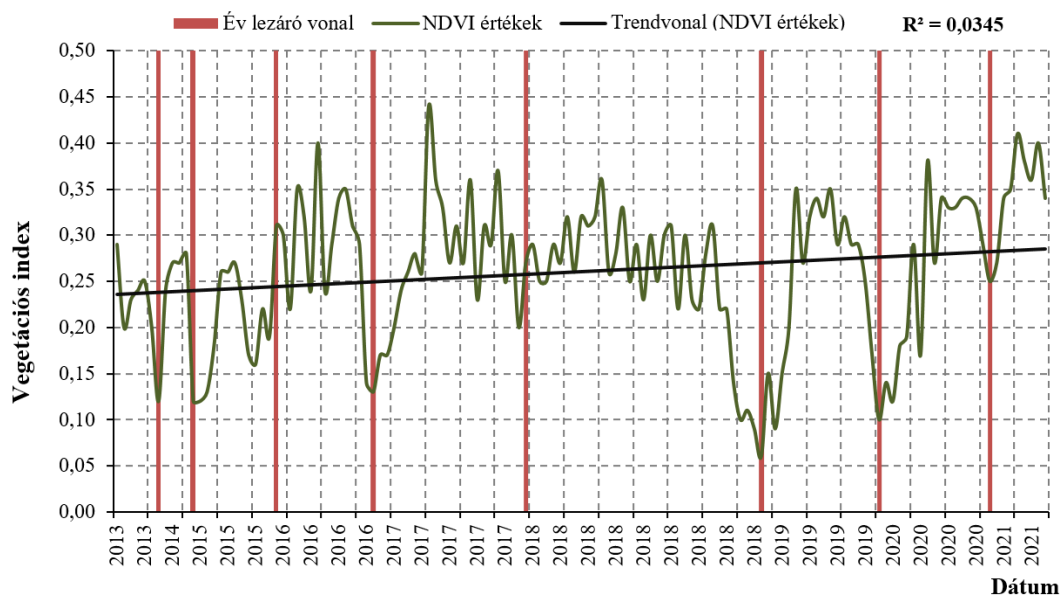
NDVI adataink 2013. május 5-től 2021. augusztus 15-ig tartó időszakból származnak. Láthatjuk, hogy a zöld szín azt jelenti, hogy már van zöld növényzet az adott területen. A legszemléletesebbek és legjobban használhatóak a jó felbontású térképek. Ezek közül azokat vettük figyelembe, amely közel azonos időben, vagyis vegetációs periódusban és közel azonos felhőborítottság mellett mutatja a területet (5. táblázat). Három esetben 1, 2018-ban, 2020-ban és 2021-ben 0 a felhőborítottság értéke. Ezeken a példákon 0,17-0,35 között folyamatosan emelkedik az index, ami a biomassza növekedését mutatja.

5. táblázat: Azonos vegetációs periódusban lévő területek (Saját)

Dátum	2015. 08. 31	2017. 07. 21	2018. 08. 05.	2019. 07. 18.	2020. 07. 11.	2021. 07. 14.
NDVI	0,17	0,27	0,25	0,34	0,34	0,35
Térkép						

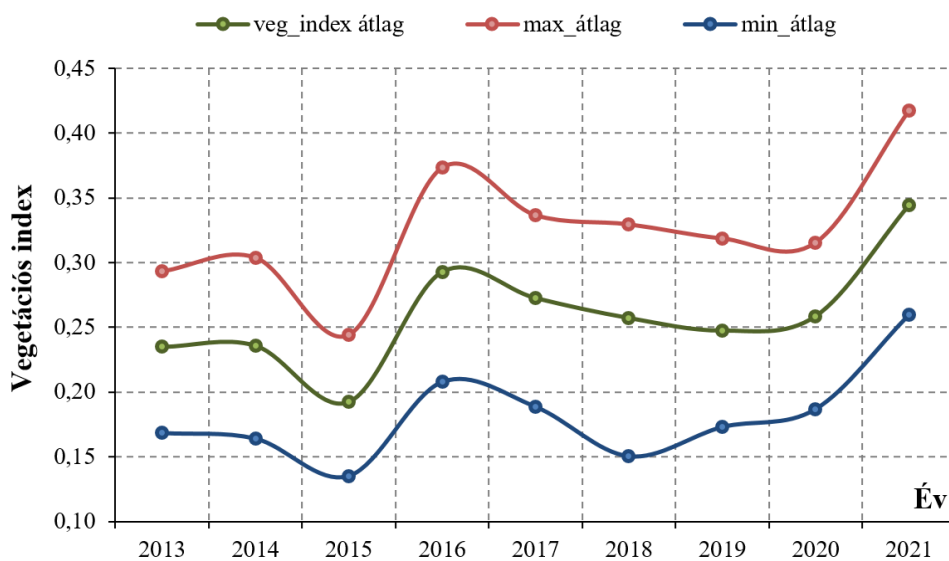
A teljes időszak átlag NDVI értékei 2013-2017 folyamatos növekedést mutat, 2018 bekövetkezett törés az értékek csökkenése tapasztalható, aminek több oka is lehet – vagy újabb meddő került kihordásra, vagy egyéb biológiai tényező: szárazság, rovarkártétel stb. – ami az index csökkenéséhez vezetett. 2020-ban újabb növekedés tapasztalható, amely 2021-ben is folytatódik. A lineáris regresszió vizsgálat azt mutatja hogy a vegetációs index

többéves sorozat értékei emelkedő tendenciát mutatnak. A regresszió értékelés során kapott determinációs együttható (R^2) alapján elmondható, hogy átlagosan 3,5 %-os emelkedés tapasztalható. Ez azt jelenti hogy a vegetációs index értékek strukturációjának 3,5 %-át magyarázza a regresszióból adódó predikciója (8. diagram).



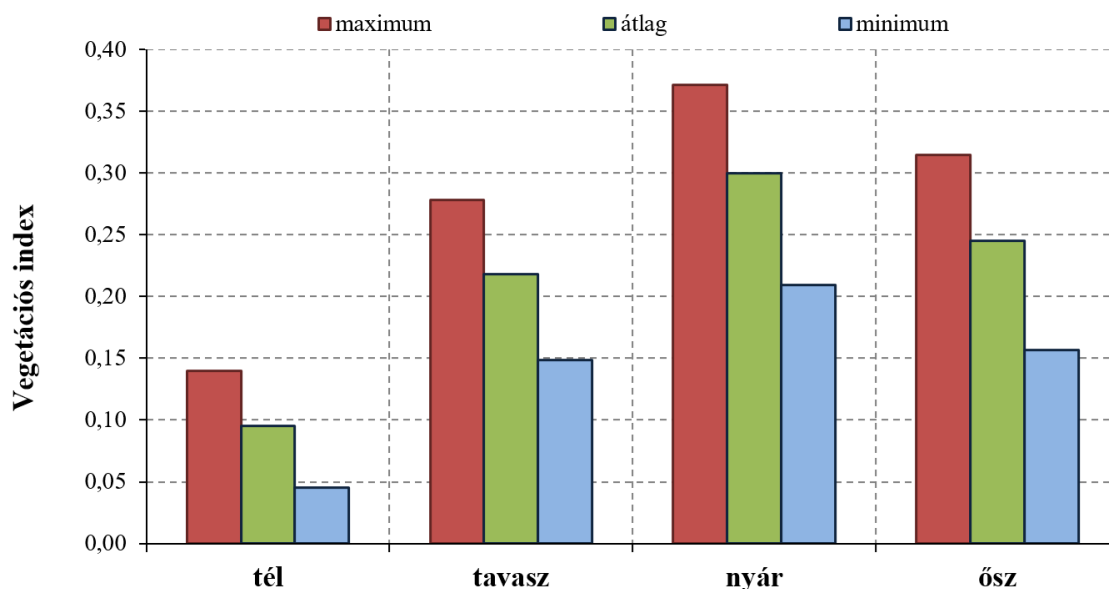
8. diagram: A teljes időszak átlag NDVI értékei (Saját)

A kilencedik diagram az éves NDVI értékeket mutatja be úgy, hogy az éves – minimum, átlag és maximum – értékek átlaga vannak feltüntetve. Azt lehet tapasztalni, hogy a 2018-as évben volt a legnagyobb ingadozás, a minimum és maximum értékek távolabb vannak egymástól, mint a többi évben. Hasonlóan az átlag értékekhez itt is 2018-as év mutat változást. A 2020-as évtől újabb növekedés tapasztalható, 2021-ben láthatóan nagyon megnövekedtek az értékek (9. diagram).



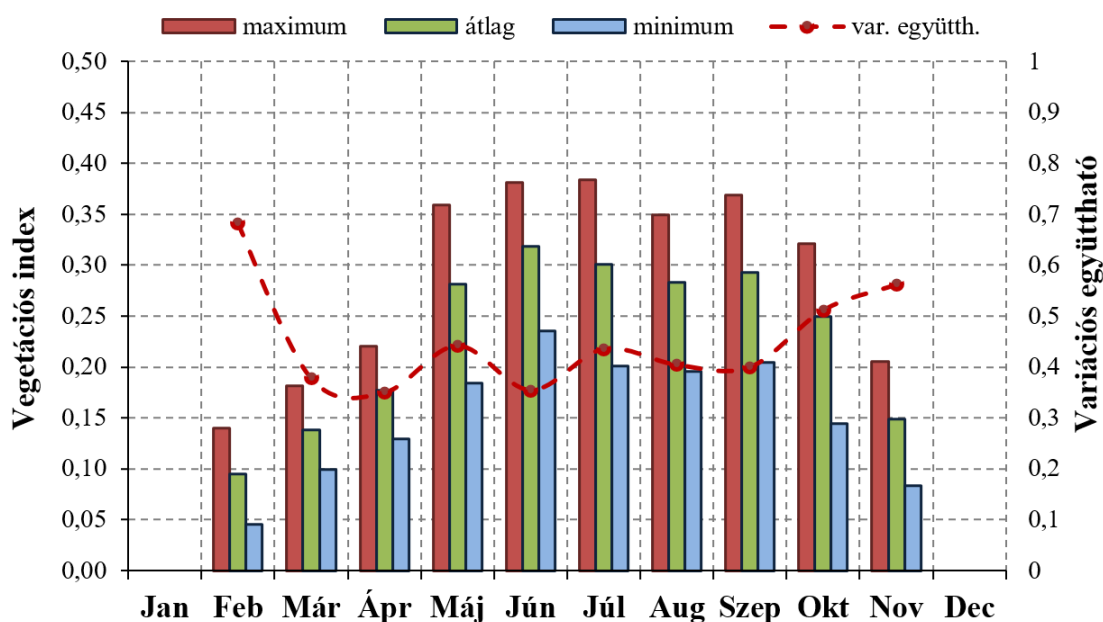
9. diagram: Átlag éves NDVI értékek (Saját)

A 10. diagram az egész időszak évszakjainak átlagos – minimum, átlag és maximum – értékeit mutatja be, láthatjuk rajta, hogy természetesen nyáron vannak a legmagasabb értékek mind a három kategóriában. A második legmagasabb értékeket mutató időszak – az őszi, ami egyben a legváltozékonyabb is. Mivel itt a fák folyamatosan elveszítik lombzatukat.



10. diagram: Összesített évszakonkénti NDVI értékek 2013-tól 2021-ig (Saját)

A 11. diagramon a hónapok átlagértékeit és a variációs együtthatót láthatjuk. A variáció együtthatót úgy kaptuk meg, hogy a hónap átlagszórását elosztottuk a hónap átlagos vegetációs indexével. A februári hónapban a kevés adat miatt lett ilyen kiugró érték a variációs együttható függvényében, a legváltozékonyabb hónap pedig a november.



11. diagram: Hónaponkénti NDVI értékek 2013-tól 2021-ig (Saját)

Az egész vizsgálat során 59 hónapot elemeztünk a t-próba segítségével. Az összes esetből 52,5 %-a mutatott negatív eltérést, és 47,5 %-a pozitívat. Az összes esetből 31 db tért el szignifikánsan, amely az esetek 52,5 %-a. Az szignifikánsan eltért esetekből az összeshez viszonyítva 23,7 %-a negatív eltérésű, 28,8 %-a pozitív (6.-7. táblázat). A 7. táblázatban látható hogy a 2013-2018-as évek értékei főként negatívak, ez azzal magyarázható, hogy ebben a periódusban bolygatások voltak ezen a területen. A 2019-2021-es időszakban magasabb a szignifikánsan pozitív értékek, amely arra utal hogy a növényesedés újra beindult, és folyamatosan növekszik (7. táblázat).

6. táblázat: A t-próba eredményei (Saját)

	darab	%
Összes eset (hónap)	59	
Összes negatív eltérés	31	52,5
Összes pozitív eltérés	28	47,5
Összes szignifikáns eltérés	31	52,5
Összes szignifikáns negatív eltérés	14	23,7
Összes szignifikáns pozitív eltérés	17	28,8

7. táblázat: A NDVI havi átlagainak relatív eltérései (%-ban) a sokéves havi átlagoktól (Saját)

Hónapok	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Március		-13	-13		31		-13	-27	
Április		36	-12	0	36	0	-1	-11	
Május	3	-4	0	8	-5	-1	0	3	2
Június	0	-15	-18	-7	25	-5	10	-14	19
Július	-29	0	-14	-3	-2	2	4	13	26
Augusztus	-14	-1	-21	2	6	-7	13	16	20
Szeptember			-45	14	6	-7	-1	14	
Október	-20		-12	16	20	3	-16	16	
November			28	-6	34	-11			

3.4. A talaj vizsgálatok eredményei

A talajkémiai vizsgálatok szintén alátámasztják azt a feltevésünket, miszerint a meddőhányó két eltérő növényes része, általunk kisebb és nagyobbként említett területek, nem teljesen azonos eredetűek. A nagyobb részen a talaj erősen savanyú pH-jú (3,8; 3,5). A kisebb növényesebb pH értéke közelít a semleges tartományhoz, ami a növények fajszerkezetében is megfigyelhető. A talajok erősen savanyú, gyengén savanyú, savanyú és semleges kategóriákba sorolhatók (8. táblázat).

8. táblázat: A talajok vizes és kálium-kloridos pH értékei (Saját)

A talaj megnevezése	Talaj mennyisége (g)	Desztillált víz mennyisége (cm ³)	A talaj vizes kivonatban mért pH értéke	A talaj kémhatása a vizes kivonatban	A talaj kálium kloridos kivonatban mért pH értéke	A talaj kémhatása a kálium kloridos kivonatban
1	40	100	5,8	Gyengén savanyú	5,2	Savanyú
2	40	100	6,4	Gyengén savanyú	6,0	Gyengén savanyú
3	40	100	6,9	Semleges	6,6	Gyengén savanyú
4	40	100	5,9	Gyengén savanyú	5,4	Savanyú
5	40	100	3,8	Erősen savanyú	3,5	Erősen savanyú

A talajok humusz tartalmának a változása is követi ezt. Az értékek 1,13 és 9,78 közé esnek. A legalacsonyabb érték az 5-ös cönológiai kvadrátba volt mérve, a legmagasabb érték az 1-es kvadrátban. Az értékek tükrözik azt adott kvadrát növényzetének fejlettségét is. Az 1-es, 3-as, 4-es kvadrátban magas, a 2-esben közepes és az 5-ösben alacsony a humusztartalom (9. táblázat) [9].

9. táblázat: A talaj humusztartalmának értékei (Saját)

Minta száma	Mohr-só fogyása, cm ³	Mohr-só koncent-rációja, N	Az oxidációhoz bemért kálium-dikromát térfogata, cm ³	Kálium-dikromát koncent-rációja, N	A szerves szén mg-cé-ke	A talajminta bemért tömege, g	Átszámítási együttható %-ba	Szerves szén, %	Átszámítási együttható szerves szénből humuszba	Humusz, %	Humusztartalom
1	15,2	0,2055	20	0,440	0,003	0,30	100	5,67	1,724	9,78	magas
2	15,1		10					1,29		2,23	közepes
3	18,6		20					4,97		8,57	magas
4	18,8		20					4,93		8,50	magas
5	18,2		10					0,66		1,13	gyenge

ÖSSZEFOGLALÁS

A dolgozatban a Beregszász mellett elhelyezkedő nagymuzsalyi meddőhányó komplex vizsgálatával foglalkoztunk, 2019-2021 között.

A porröntgen diffrakciós vizsgálat azt mutatta, hogy a meddőhányó főleg kvarcot (SiO₂), és kisebb mennyiségben feroxyhyte-et tartalmaz. Ezen kívül pedig Al, Na, O, Si és Ca elemek vegyületei láthatóak a mintában. A meddőben lévő kavarc és a földrajzi viszonyok arra utalnak, hogy itt ún. hegyi és fiatal aranyat termeltek ki. Összességében arra következtetünk, hogy az 1999-2007 között zajló aranybányászat meddője került ide kihordásra, általunk becsült kora kb. 20 év.

Típusát tekintve lejtős térszintre borított meddőhányó, egy részét egy kisebb erdőfoltra hordhatták rá. Az egész területet a vizsgálat szempontjából két részre osztottuk: kisebb, erdősebb részre, amelyen az emberi tevékenységek nyomai most is megtalálhatóak (láthatóak egy épület romjai), illetve egy nagyobb csak meddőből álló részre.

2020-2021-ben készült cönológiai felvételezés, azt mutatják, hogy a kisebb részen a lombkoronaszintet elsősorban pionír fajok alkotják, pl. *Betula pendula* Roth., *Populus tremula* L., *Salix caprea*, de a cserjeszintben és a gyepszintben a gyom-, adventív- és kísérő fajok mellett kisebb csoportokban megtalálhatóak a természetes növényzetet jelző fajok is pl. *Hedera helix*, *Quercus robur*, *Tilia platyphyllos* Scop., *Solidago virga-aurea* (L.) Lassen stb. Az adventív fajok közül csak a *Solidago gigantea* Aiton. és a *Robinia pseudacacia* L. van jelen nagyobb borításban.

A területről készült összesített fajlistába 76 faj szerepel, amelyeket értékeltük családok-, flóraelem-, életforma, T-, W-, R-értékek, TVK-értékek szerint is (SIMON, 2002). Család szerinti eloszlásban az őszirózsafélék (15,79 % - *Asteraceae*, pl. *Ambrosia artemisiifolia* L.) vannak jelen magas számban. Flóraelem alapján az eurázsiai fajok a dominálnak (50 %, pl. *Cornus sanguinea* L.). Életforma alapján a fajok 51,32 %-a hemikriptofita (pl. *Liatris latifolia* L.). A klíma kategóriákban az atlantikus lomberdő klímát kedvelő fajok mutatnak jelentős mennyiséget (39,47 %, pl. *Prunus avium* L.). A vízigényüket tekintve az üde (23,68 %; pl. *Betula pendula* Roth.), és a mérsékelt üde (23,68 %; pl. *Ambrosia artemisiifolia* L.) talajt kedvelők vannak többségben.

A talaj kémhatását tekintve a fajok 39,47 %-a az enyhén meszes talajt kedvelik (pl. *Medicago sativa* (L.) All.).

A szukcessziós folyamatokról elmondható, hogy a nagyobb területen primér szukcszesziós folyamat zajlik. Egy pionír faj a *Betula pendula* Roth. foglalja el a meddő platóját. Itt is érvényesül az, hogy a meredek lejtő benövényesedése időben a legkésőbb bekövetkező folyamat. A fák jelenlétéből kindulva közepes korú („maturus”) hányónak tekinthető.

A kisebb erdősebb foltra a szekunder szukcesszió a jellemző. A 2013-2021 fellelhető NDVI adatok értékelése alapján elmondhatjuk, hogy 2013-2018 észlelhető a folyamatos növényzet növekedés. 2018-ban bekövetkezett egy törés, melynek pontos okát még nem tudjuk. A 2020-as adatoktól újabb növekedés tapasztalható, amely a 2021-es évben is folytatódott.

A környezetében lévő élőhelyekről is győjtöttünk információt, a meddőhányókhöz vezető úton/útmentén bolygatott területek, felhagyott, akáccal benőtt foltok, szőlő ültetvények vannak. Az út mentén is készítettünk fajlistát és fotódokumentációt. A fajlista 33 fajt tartalmaz. A meddőhányó mögött lévő domboldalon egy tölgyes erdő található, amelyet egy üzemi út választ el tőle. A tölgyesben a kijelölt transzekteben fajlista és fotódokumentáció is készült. A fajlistába 40 faj van.

A fajlistákból összevetve 49 faj bekerült a II. Rákóczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola herbáriumába.

Ugyan a talaj kémhatását az anyakőzet határozza meg, de fejlődésére hatást gyakorol a terület hő és vízháztartása. Mivel ez egy szárazabb terület, ezért a savanyú talaj mellett kialakulhatott a semleges talaj is. Az nagyobb területen mind a pH (3,8; 3,5), mind a humusztartalom (1,13 %) nagyon alacsony, amelyet a növényzet is tükröz, hiszen csak a *Betula pendula* Roth. figyelhető meg rajta. A kisebb területen jelentősebb a növényesedés és a talaj pH-ja a gyengén savanyútól a semlegesig változott, a humusztartalom is nagyobb eltérést mutatott 2,23-9,78 % között mozog.

A tapasztalataink, vizsgálati eredményeink alapján azt javasoljuk, hogy a területet kétféleképpen is lehetne hasznosítani.

Az egyik nagyobb részén – követve a német szakemberek útmutatását – egy teraszos hányót kellene kialakítani (LEHMANN, 2008). Ebben az esetben elég lenne két teraszt kialakítani, természetesen egy megfelelő 35-50 cm magas padka kialakítása mellett. Ez a padka akadályozná meg a csapadékvíz lezúdulását, eróziós árkok, vízmosások képződését, amelyek itt is komoly problémát okoznak. Majd az így kialakított meddőt beültetni *Betula pendula*-val, melynek faanyaga gazdaságilag is hasznosítható.

A másik a növényesebb területen kisebb beavatkozás mellett ki lehetne alakítani egy pihenőhelyet. A tereprendezés során az épületmaradványokat el kell hordani az esetleges bánya lejáratot biztonságosan lezárni. Az üzemi utak mentén lévő akácot felszámolni, a szeméttől megtisztítani a területet. Ezáltal egy kulturált, kettős hasznosítású területhez juthatna a város vezetése és a lakosság egyaránt.

A továbbiakban tervezzük mind a növényteni, mind a talajtani kutatások folytatását a területen. Még több információt adatot szeretnénk összegyűjteni, amelyet a restaurációs ökológusok is használhatnának. Továbbá folytatni szeretnénk a *Betula pendula* Roth. mikorozás partnereinek fajsztintú meghatározását, és meghatározni szerepüket a terület beerdősülésében.

РЕЗЮМЕ

Тема кваліфікаційної роботи – «Дослідження рослинності Мужієвського терикону». Дослідження проводилося в період з 2019 по 2021 рік на Мужієвському териконі поблизу міста Берегово. В даний час видобуток корисних копалин став невід'ємною економічною діяльністю. Насьогодні відомо багато її форм.

Ми проводили дослідження на території, що з'явилась в результаті видобутку золота. На териконі рекультивації не проводили, але почалося природне заліснення терикона.

Виходячи з цього, нашою метою було виконати комплексне дослідження території, а саме, визначити склад терикону, провести флористичні та ценологічні дослідження, визначити ступінь сукцесії шляхом порівняння значень NDVI та провести хімічні дослідження ґрунту.

Для досягнення мети необхідно було виконати такі завдання:

- визначити фізико-хімічний склад хвостосховища,
- провести флористичні та ценологічні обстеження в районі хвостосховища,
- визначити ступінь сукцесійного процесу шляхом порівняння значень NDVI,
- провести хімічні дослідження ґрунту.

Дослідження складу терикона за допомогою порошкового рентгенівського дифрактора.

У рамках ботанічного дослідження зробити ценологічне обстеження території за методом Браун-Бланке, скласти видовий список,- терикону, дороги, що веде до терикону, а також дубового лісу, який є в околиці.

Сукцесійні дослідження проводити за допомогою статистичного аналізу проказників індексу рослинності NDVI з використанням програми Агромоніторинг. Провести хімічний аналіз ґрунту- визначити рН та вміст ґумусу.

У ході наших досліджень ми отримали наступні результати: порошкове рентгеноструктурне дослідження показало, що в териконі міститься переважно діоксид кремнію (SiO_2) та менша кількість фероксигіту.

У 2020-2021 рр. було зроблено та проаналізовано 16 ценологічних описів на 5 ділянках. Ми з'ясували, що деревостан складається переважно з видів-піонерів, наприклад, *Betula pendula* Roth., *Populus tremula* L., *Salix caprea* L.; підлісок складається переважно з *Cornus sanguinea* L., *Rosa canina* L. *Prunus spinosa* L. У

трав'яному ярусі окрім бур'янів можна зустріти, *Hedera helix* L., *Quercus robur* L., *Tilia platyphyllos* Scop., *Solidago virga-aurea* (L.) Lassen та ін.

Складено актуальний перелік видів рослин дослідженої території, який містить 76 видів. Проаналізовано видовий склад за родинами, за життєвою формою, за елементами флори, за екологічними факторами (температура, вологість, рН ґрунту) (Simon, 2002).

Аналіз спектра родин показує провідну роль родини *Asteraceae* - 15,79%. За елементом флори переважають євразійські види (наприклад, 50% *Cornus sanguinea* L.).

За життєвою формою 51,32% видів є гемікриптофітами (наприклад, *Lathyrus latifolius* L.).

39,47%, видів віддають перевагу атлантичному клімату листяних лісів, наприклад, *Prunus avium* L.

По відношенню до води домінують види вологих (23,68%; наприклад *Betula pendula* Roth.) і помірно вологих місць існування (23,68%; наприклад, *Ambrosia artemisiifolia* L.)

Щодо показників рН на території, 39,47% видів віддають перевагу слабо вапняковому ґрунту (наприклад, *Medicago sativa* (L.) All.).

До складу списку рослин, що ростуть вздовж дороги, яка веде до терикону, входить 33 види.

До складу списку рослин дубового лісу входить 40 видів.

Сукцесійні дослідження показали, що спостерігаються як первинні, так і вторинні процеси.

Результати хімічного аналізу ґрунту показують, що ґрунти переважно кислі та нейтральні. Вміст гумусу значно коливається від 2,23 до 9,78 %.

Результати дослідження можуть бути використати для рекультивації території, у тому числі для формування зони відпочинку для мешканців міста Берегово.

IRODALOMJEGYZÉK

- BORHIDI, A. (1993): A magyar flóra szociális magatartási formái. AKTM Term. Hiv. és a JPTE kiadványa,
- CSICSEK, G. – ORTMANN-NÉ AJKAI, A. – LÓCZY, D. (2014): Rekultivált meddőhányó fásításának vizsgálata a Mecsek-hegységben. - Tájökológiai Lapok 12 (1): 159–171.
- DR. KERÉNYI, A. (2011): Környezettan. Pannon Egyetem – Környezetmérnöki Intézet, Veszprém, 375 pp.
- DR. KOMONYI, É. – CSOMA, Z. – DEMETER, L. (2009): A Nagy-hegyen található meddőhányó kihatása a környező vizek állapotára. – Acta Beregsasiensis 8 (1): 221-271.
- DR. NÉMET, B. (2012): Ipari technológiák. Nyersanyagok bányászata, hatásai. PTE Fizikai Intézet, Pécs, 15 pp.
- HEINZ, E. (1974): Zeigerwerte nach Ellenberg|Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. - Scripta Geobotanica.
- HARRACH, W. (2005): Aranykinyerési technológiák. – Bányászati és kohászati lapok 138:2, p. 40-44.
- HOBYLYK, V.V. – SHCHERBAN, T.D. - KOBAL, V.I. – MOVCHAN, K.M. – LENDIEL O. D. (2019): Ecological Problems of the Ukrainian Carpathians Regiondevelopment. – International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering 9 (2): 2574-2577. Interneten: https://www.researchgate.net/publication/358276612_Ecological_Problems_of_the_Ukrainian_Carpathians_Regiondevelopment
- HYNYNEN, J. – NIEMISTÖ, P. – VIHÄRÄ-AARNIO, A. – BRUNNER, A. – HEIN, S. – VELLING, P. (2010): Silviculture of birch (*Betula pendula* Roth and *Betula pubescens* Ehrh.) in northern Europe. – Forestry: An International Journal of Forest Research 83 (1): 103–119. <https://doi.org/10.1093/forestry/cpp035> (8).
- IZSÁK, T. (2009): Ásványi kincsek. In: Baranyi Béla (szerk.): A Kárpátmedence régiói. Kárpátalja. Dialóg Campus Kiadó, Pécsi-Budapest, p. 118-122.
- KÁRPÁTI I. – KÁRPÁTI I.-NÉ (1968): Növényföldrajzi gyakorlatok. Keszthelyi Agrotudományi Főiskola.
- KIRÁLY, G. (2009): Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Határozókulcsok. Jósvafő, Aggteleki Nemzeti Park Ig., 616 pp.
- KIRÁLY, G. – VIRÓK, V. - MOLNÁR, V. A. (2011): Új magyar fűvészkönyv. Magyarország hajtásos növényei. Ábrák. Jósvafő, Aggteleki Nemzeti Park Ig., 616 pp.

- NAGY, B. (1998): Van-e arany a magyar földben? Természet Világa, II. különszám, 57–60 pp. <https://www.termvil.hu/archiv/kulonsz/k982/arany.html> (6).
- KOHUT, E. – HÖHN, M. (2010): A Syringa josikaea élőhelyeinek cönológiai jellemzése Kárpátalján. – Acta Beregsasiensis 9 (3): 55-66.
- KOLOZSVÁRI, I. – HADNAGY, I. – CSOMA, Z. – KOHUT, E. (2020): Módszertani kézikönyv kárpátaljai környezettudományi gyakorlatokhoz. II. RF KMF - „RIK-U” Kft., Beregszász-Ungvár, 141 pp.
- KONCH, S. – SZTRÓKAY, K. (1966): Ásványtan II. kötet. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, p. 936. <https://mek.oszk.hu/04700/04799/pdf/asvanytan2.pdf>
- KONTSEK, T. (2011): Bányászati alapismeretek. Eötvös Lóránt Tudományegyetem Természettudományi Kar, Általános és Alkalmazott Földtani Tanszék. Budapest, 65 pp.
http://geosci.elte.hu/pdf/Kontsek_Tamas_BANYASZATI_ALAPISMERETEK_jegyzet_2011.pdf
- LEHMANN, A. (2008): Bányászati felszínek növényzete, talajai és újrahasznosítási lehetőségei a Mecsek térségében. Schweitzer Ferenc igazgató MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest, 88 pp.
- LEHOCZKY, T. (1881): Beregmegye monographiája, III. kötet. Pollacsek Miksa Könyvkiadó, Ungvár, p. 860.
- MIKA, J. – UTASI, Z. – BÍRÓ, C. – PÉNZESNÉ KÓNYA, E. (2011): Műholdakról távérzékelt adatok feldolgozása és hasznosítása. EKF TTK, Magyarország, 104 pp.
- MIELIKAINEN, K. – HYNYNEN, J. – NIEMISTÖ, P. – VIHARA-AARNIO, A. – BRUNNER, A. – HEIN, S.: Ecology and silviculture of silver birch (*Betula pendula* Roth.). [poster_birch.pdf](#) (7).
- PÁSZTOR, E. – OBORNY, B. (2007): Ökológia. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 420 pp.
- PRAVICZKI, T (2014): A rudabányai meddőhányók geokémiai vizsgálatai különös tekintettel a neutrális pH-n lejátszódó szulfid oxidációra. Miskolci Egyetem, Földtan-Teleptani Intézeti Tanszék, 12 pp.
- PERALA, D. A., – ALM, A. A. (1990): Reproductive Ecology of Birch: A Review. Forest Ecology and Management, 32, 1-38. [http://dx.doi.org/10.1016/0378-1127\(90\)90104-J](http://dx.doi.org/10.1016/0378-1127(90)90104-J)

- SIMON, T. (2004): A magyarországi edényes flóra határozója. Harasztok - Virágos növények. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 846 pp.
- SIMON T. – CSAPODY V. (1988): Kis növényhatározó. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 214 pp.
- SIMON T. – SEREGÉLYES T. (1999): Növényismeret. Nemzeti Tankönyvkiadó, Budapest, 276 pp.
- <https://mind.ua/publications/20175552-glava-avellana-gold-v-ukrayini-investor-hoche-viriti-shcho-ukrayina-v-plani-vidobutku-ce-malenka-kan> (2).
- //C:/Users/atti/Desktop/Laptopr%C3%B3%20minden/N%C3%A1br%C3%A1di%20Andr%C3%A1s%20%20%C3%9Czemtan/NETBOOK_DOKUMENTUMOK/Doktor%20KI%C3%A1ra/2021/1333428_matmeet1997%20.pdf (1). (3).
- <http://www.theplantlist.org/> (5).
- https://dtk.tankonyvtar.hu/bitstream/handle/123456789/3188/Talajtan_es_agrokemia.pdf?sequence=1&isAllowed=y (9).
- ГОБЛИК В.В. - ДЕМ'ЯН Я.Ю. : Роль золотого запасу в забезпеченні сталого економічного розвитку України. Мукачівський державний університет. 12 pp.
- ГОБЛИК В.В.: Оценка состояния хвостохранилища золотоперерабатывающего предприятия.
- ЧЕЧЕЛЮК, П. (2007): Блеск и нищета украинского золота. <https://zakarpattya.net.ua/News/15443-Blysk-i-zlydni-zakarpatskoho-zolota-> (1).
- ЧЕРНАЯ, Н. (2015): Украинское золото: Клондайк для аферистов. <https://www.unian.net/economics/industry/1167150-ukrainskoe-zoloto-klondayk-dlya-aféristov.html>, <http://www.afo.com.ua/doc/WDM-Chrematistic-2015-11-01.pdf> (4).

ÁBRÁK JEGYZÉKE

1. ábra: Nagymuzsaly látképe.....	12
2. ábra: A meddőhányók csoportosítása.....	15
3. ábra: A földalatti vizek beszennyeződésének sémája.....	18
4. ábra: Pionír szukcessziós folyamat.....	18
5. ábra: A nagymuzsalyi meddőhányóról készült kép.....	20
6. ábra: A terület erdős (zöld) és <i>Betula pendulával</i> (piros) benőtt része.....	21
7. ábra: Porröntgen diffraktor.....	21
8. ábra: Felvételezés az 5. cönológiai négyzetrácsban.....	22
9. ábra: Cönológiai négyzetrácsok helyei a térképen.....	23
10. ábra: A <i>Betula pendula</i> Roth. egyedei az 5 m-es sávban.....	24
11. ábra: A felvételezett sáv helye a térképen.....	24
12. ábra: A begyűjtött talajminták.....	26
13. ábra: WTW Multi 9620 IDS üvegelektroda alkalmazása.....	26
14. ábra: A pH vizsgálatra előkészített minták.....	26
15. ábra: A talaj humusztartalmának meghatározására előkészített minták és azok végeredménye.....	27
16. ábra: A sötétsárga kőzetdarab eredményeinek diagramja.....	28
17. ábra: A világossárga kőzetdarab eredményeinek diagramja.....	29
18. ábra: A cönológiai négyzetrácsokban készült fotók.....	30
19. ábra: A áltrifla faj a <i>Betula pendula</i> Roth. jelenlétében.....	40

DIAGRAMOK JEGYZÉKE


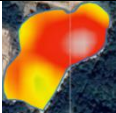
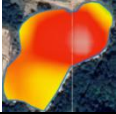
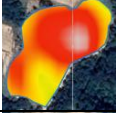


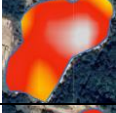
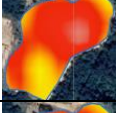
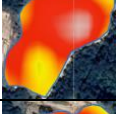
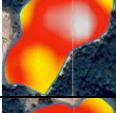
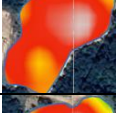
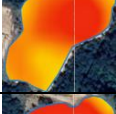
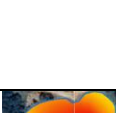


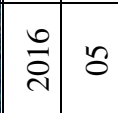
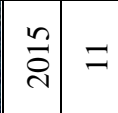
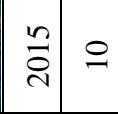
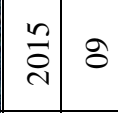

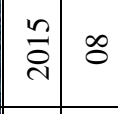






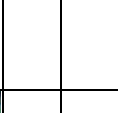
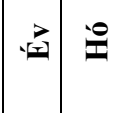
1. diagram: A meddőhányó fajainak család szerinti %-os eloszlása	35
2. diagram: A meddőhányó fajainak flóraelem szerinti %-os megoszlása.....	36
3. diagram: A meddőhányó fajainak életforma szerinti %-os megoszlása.....	36
4. diagram: A meddőhányó fajainak hőklíma, hőháztartás szerinti %-os megoszlása.....	37
5. diagram: A meddőhányó fajainak vízháztartás szerinti %-os megoszlása	37
6. diagram: A meddőhányó fajainak talaj pH szerinti %-os megoszlása	38
7. diagram: A meddőhányó fajainak természetvédelmi kategóriáinak eloszlása %-ban.....	38
8. diagram: diagram: A teljes időszak átlag NDVI értékei.....	42
9. diagram: Átlag éves NDVI értékek	42
10. diagram: Évszakonkénti NDVI értékek.....	43
11. diagram: Hónaponkénti NDVI értékek.....	43

TÁBLÁZATOK JEGYZÉKE

1. táblázat: A muzsalyi lelőhely alapvető tartalékai és ígéretes erőforrásai.....	17
2. táblázat: A cönológiai négyzetrácsok fajszámai.....	29
3. táblázat: A növények összesített cönológiai táblázata.....	31
4. táblázat: A <i>Betula pendula</i> Roth. egyedszáma magassági kategóriákra bontva tekint. ..	41
5. táblázat: Azonos vegetációs periódusban lévő területek	41
6. táblázat: A t-próba eredményei.....	44
7. táblázat: A NDVI havi átlagainak relatív eltérései (%-ban) a sokéves havi átlagoktól ..	44
8. táblázat: A talajok vizes és kálium-kloridos pH értékei.....	45
9. táblázat: A talaj humusztartalmának értékei.....	46

MELLÉKLET

1. melléklet: A meddőhányó agromonitoring programmal készült képei.

Év	Hó	Nap	Felhőborítottság, %	NDVI				Térkép
				max	átlag	min	szórás	
2015	03	08	21	0,36	0,28	0,18	0,11	
2014	06	09	0	0,35	0,27	0,18	0,1	
2014	08	28	0	0,36	0,28	0,18	0,11	
2014	05	24	0	0,36	0,27	0,19	0,11	
2014	04	22	0	0,29	0,24	0,18	0,08	
2014	03	21	0	0,16	0,12	0,09	0,04	
2013	10	12	1	0,24	0,2	0,13	0,08	
2013	08	25	7	0,31	0,25	0,18	0,09	
2013	08	09	0	0,31	0,24	0,17	0,1	
2013	07	24	0	0,31	0,23	0,14	0,11	
2013	07	07	0	0,31	0,23	0,14	0,11	
2013	07	08	0	0,31	0,24	0,17	0,1	
2013	07	24	0	0,31	0,23	0,14	0,11	
2013	07	07	0	0,31	0,23	0,14	0,11	
2013	05	05	18	0,33	0,29	0,25	0,05	
2016	05	22	1	0,44	0,31	0,26	0,08	
2015	11	03	1	0,28	0,19	0,12	0,09	
2015	10	02	0	0,3	0,22	0,13	0,11	
2015	09	16	24	0,2	0,16	0,12	0,05	
2015	08	31	1	0,21	0,17	0,08	0,13	
2015	08	21	0	0,3	0,23	0,17	0,08	
2015	08	15	0	0,32	0,27	0,21	0,08	
2015	07	14	5	0,33	0,26	0,19	0,1	
2015	06	12	0	0,32	0,26	0,19	0,09	
2015	04	04	0	0,16	0,13	0,09	0,04	
2015	04	25	0	0,21	0,18	0,14	0,04	
2015	03	24	2	0,15	0,12	0,09	0,03	
2015	03	03	0	0,16	0,13	0,09	0,04	
2015	03	03	0	0,16	0,13	0,09	0,04	

2. melleklet: A fajok flóraelém, életforma, cönoszisztematikai értékei, ökológiai és természetvédelmi mutatószámjai

Név	Flóraelém	Cönoszisztematikus besorolás	Életforma	TB	WB	RB	TVK
<i>Acer campestre</i> L.	Eu-(köz-D-eu)	Q.-fagatea	MM	5a	4	4	K
<i>Achillea millefolium</i> L.	kozm	Arrh.etea	H	5k	5	0	TZ
<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.	kozm	Chen.etea	Th	0	5	4	GY
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	euszib-(med)	Q.etea p. p.	H	5	5	4	K
<i>Betula pendula</i> Roth.	euszib	Pino-Q.lia	MM-M	3	4	0	E
<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth	euá-med	Epil.etea	H	5	2	4	TZ
<i>Campanula</i> sp.							
<i>Carlina vulgaris</i> L.	euá-(med)	F.-Brometea	TH-H	5a	2	4	TZ
<i>Carpinus betulus</i> L.	köz-eu	Carp.ion	MM-M	5a	5	3	E
<i>Castanea sativa</i> Mill.	szmed	Pino-Q.lia	MM	6a	4	2	K
<i>Centaurea jacea</i> L.	euá-(D-eu)	Mol.-Juncetea & Arrh.etea	H	5a	6	0	TZ
<i>Chelidonium majus</i> L.	euá-(med)	All.ion	H	5k	4	5	GY
<i>Cichorium intybus</i> L.	euá-(med)	Arrh.lia & Mol.lia	H (Th)	7	5	4	GY
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	kozm	Chen.etea & Sec.etea	H-G	0	3	4	Gy
<i>Cornus sanguinea</i> L.	szmed-(köz-eu)	Q.-Fagatea & Q.etea p. p.	M	6a	3	5	K
<i>Daucus carota</i> L.	kozm	Arrh.etea	Th-TH	5a	2	5	TZ
<i>Dianthus armeria</i> L.	eu	Q.etea p.p.	Th-TH	5	3	3	TZ
<i>Dianthus deltoides</i>	euá-(med)	Arrh.lia & Nard.lia	H	5a	3	2	K
<i>Echium vulgare</i> L.	euá	Chen.etea & Sec.etea	TH	6a	3	0	TP
<i>Erigeron canadensis</i>	kozm	Chen.etea & Sec.etea	Th-TH	0	4	0	GY
<i>Fragaria vesca</i>	cirk	Q.-Fagatea & Q.etea p. p.	H	5	5	3	K
<i>Galium aparine</i> L.	cirk-(med)	Calys.lia	Th	6	7	4	GY
<i>Galium mollugo</i> L.	cirk-(med)	Q.-Fagatea & Q.etea p. p.	H	5a	2	4	K
<i>Hedera helix</i>	Alt-med	Fag.lia	E-M	5a	5	3	K
<i>Hieracium pilosella</i> L.	eu-(med)	F.-Brometea	H	5a	1	3	K
<i>Holcus lanatus</i> L.	eu-med	Mol.-Juncetea	H(Ch)	5	5	2	K
<i>Hypericum perforatum</i> L.	euá-(med)	Phragm.etea	H	5a	7	4	K
<i>Lathyrus latifolius</i> L.	szmed	Q.etea p. p.	H	6	3	4	K

<i>Lathyrus niger</i> (L.) Bernh	köz-eu-(med)	Q.-Fagatea	H	5a	4	3	K
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	euá-(med)	Mol.-Juncetea	H	5a	8	0	TZ
<i>Ligustrum vulgare</i>	eu	Q.-Fagatea & Q.etea p. p.	M	5a	4	3	E
<i>Linaria vulgaris</i> Mill.	euá-(med)	Chen.etea & Sec.etea	H (TH)	5a	3	3	TZ
<i>Lotus corniculatus</i> L.	D-euá-(med-K-afr)	Arrh.etea	H	5a	4	0	TZ
<i>Lusula campestris</i>	eu-med	Arrh.etea	H	0	4	4	K
<i>Medicago sativa</i> (L.) All.	euá-É-afr	Chen.etea & Sec.etea	H	6a	4	4	G
<i>Melampyrum nemorosum</i> L.	köz-eu	Q.-Fagatea	Th	5	5	3	K
<i>Melilotus albus</i> Medik.	euá-(med)	Chen.etea & Sec.etea	Th-TH	6	3	0	GY
<i>Origanum vulgare</i> L.	Euá-(med)	Q.etea p. p.	H	5	3	4	K
<i>Plantago lanceolata</i> L.	Euá	Arrh.etea	H	5a	4	0	TZ
<i>Plantago major</i> L.	Euá-(med)	Plant.etea	H	5a	4	0	GY
<i>Poa pratensis</i> L.	kozrn	Arrh.etea	H	5	6	0	K
<i>Polygonatum odoratum</i> (Mill.) Druce	euá-(med)	Q.etea p. p.	G	5	3	4	K
<i>Polygonatum multiflorum</i> (L.) All.	D-euá	Fad.lia	G	5a	5	3	K
<i>Populus alba</i> L.	D-euá	Alno-Padion	MM-M	5a	6	4	E
<i>Populus nigra</i> L.	Euá-(D-euá)	Sal.etea	MM-M	5a	7	4	E
<i>Populus tremula</i> L.	Euá-(med)	Pino-Q.lia	MM-M	3	4	2	TZ
<i>Potentilla erecta</i>	euá-(med)	Mol. Juncetea & Nard.-Call.-etea	H	5	7	0	K
<i>Prunus avium</i> L.	Köz-eu-szmed	Carp.ion	MM-M	5a	5	3	K
<i>Prunus spinosa</i>	eu-med-eá	Prun.lia	M	5a	3	3	TZ
<i>Pseudolysimachion</i> sp. Ssp. Orchideum (Cr.) T. Wrab.	Euá-(med)	F.-Brometea	H-Ch	5k	1	4	K
<i>Quercus petraea</i> (Matt.) Lieblein	köz-eu-(med)	Q.-Fagatea	MM-M	5a	4	0	E
<i>Quercus robur</i>	euá-(med)	Q.-Fagatea	MM-M	5a	6	0	E
<i>Robinia pseudoacacia</i> L.	Adv	Bromo st.-Rob.chf	MM	5	3	4	GY
<i>Rosa canina</i> L.	Eu-(med)	Prun.lia	M	5a	3	3	TZ
<i>Rubus ceasius</i> L.	Euá-(med)	Sal.ion. a. & Alnio-Padion	H-N	6	8	4	TZ
<i>Rumex acetosella</i> L.	Kozrn	Coryn.lia	H(G)	5	2	2	K
<i>Salix caprea</i>	euá	Samb.lia	M	5	5	4	TZ

<i>Salix triandra</i>	euá	Sal.ion	M	5	10	4	4	K
<i>Sambucus ebulus</i> L.	Szmed-D-euá	Chen.etea	H	5a	5	3	3	GY
<i>Securigera varia</i> (L.) Lassen	Köz-eu-(med)	Arrh.etea	H	5	3	4	4	K
<i>Setaria viridis</i> L. P. B.	Euá	Chen.etea & Sec.etea	Th	6k	3	0	0	GY
<i>Solanum dulcamara</i> L.	Euá-(med)	Calys.lia	Ch(N)	5	9	4	4	TZ
<i>Solidago gigantea</i> Aiton.	Adv	Calys.lia	H	0	8	4	4	K
<i>Solidago virga-aurea</i> L.	Euá-(med)	Pino-Q.lia	H	4	4	3	3	K
<i>Stellaria holostea</i>	euá	Alnio-Padion	H	5a	5	3	3	K
<i>Stellaria media</i>	kozsm	Chen.etea	Th-TH	0	5	0	0	GY
<i>Tanacetum vulgare</i> L.	Euá-(med)	Calys.lia	H	5	7	0	0	K
<i>Taraxacum officinale</i> Webber ex Wiggers	euá-(med)	Mol. Juncetea & Arrh.etea	H	0	5	0	0	GY
<i>Thalictrum minus</i> L.	Euá	Q.etea p. p.	H	5k	3	4	4	K
<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	köz-DK-eu	Fagion m. e.	MM	5a	4	4	4	K
<i>Trifolium pratense</i> L.	Euá-(med)	Mol. Juncetea & Arrh.etea	H	5	6	3	3	TZ
<i>Tussilago farfara</i> L.	Euá-(med)	Art.lia	G(H)	5	5	4	4	TZ
<i>Urtica dioica</i>	kozsm	Calys.lia	H	5	5	4	4	TZ(k)
<i>Verbascum thapsus</i> L.	euá-(med)	Chen.etea	TH	5a	3	3	3	TZ
<i>Veronica chamaedrys</i> L.	euá-(med)	Q.-Fagatea & Q.etea p. p.	H-Ch	5a	4	4	4	TZ
<i>Veronica officinalis</i> L.	amphatl	Pino-Q.lia	Ch	5	4	2	2	K

3. melléklet: A t-próba

Átlag

Hónap	Sokéves havi átlag	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
március	0,138		0,120	0,120		0,180		0,120	0,100	
április	0,177		0,240	0,155		0,240		0,175	0,158	
május	0,281	0,290	0,270		0,305	0,267	0,277		0,290	0,287
június	0,319		0,270	0,260	0,297	0,400	0,303	0,350	0,273	0,380
július	0,301	0,215		0,260	0,293	0,295	0,308	0,313	0,340	0,380
augusztus	0,283	0,245	0,280	0,223	0,290	0,300	0,264	0,320	0,330	0,340
szeptember	0,293			0,160	0,333	0,310	0,272	0,290	0,335	
október	0,250	0,200		0,220	0,290	0,300	0,258	0,210	0,290	
november	0,149			0,190	0,140	0,200	0,132			

Szórás

Hónap	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
március		0,04	0,03		0,05		0,05	0,05	
április		0,06	0,04		0,06		0,05	0,05	
május	0,04	0,09		0,08	0,08	0,09		0,06	0,08
június		0,09	0,07	0,09	0,07	0,09	0,09	0,1	0,08
július	0,08		0,07	0,12	0,1	0,1	0,09	0,1	0,07
augusztus	0,06	0,09	0,07	0,06	0,07	0,08	0,07	0,08	0,09
szeptember			0,04	0,09	0,1	0,09	0,07	0,08	
október	0,06		0,09	0,07	0,07	0,1	0,1	0,09	
november			0,09	0,06	0,05	0,07			

Elemszám

Hónap	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
március		3	6		9		6	3	
április		3	6		3		6	12	
május	3	3		6	9	21		3	9
június		3	3	9	6	12	3	9	9
július	6		3	9	18	12	12	3	6
augusztus	6	3	9	3	6	15	9	9	3
szeptember			3	9	6	15	6	6	
október	3		3	3	3	12	6	3	
november			3	3	3	15			

A t-próba kritikus értékei

Hónap	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
március		1,886	1,476		1,397		1,476	1,886	
április		1,886	1,476		1,886		1,476	1,363	
május	1,886	1,886		1,476	1,397	1,325		1,886	1,397
június		1,886	1,886	1,397	1,476	1,363	1,886	1,397	1,397
július	1,476		1,886	1,397	1,333	1,363	1,363	1,886	1,476
augusztus	1,476	1,886	1,397	1,886	1,476	1,345	1,397	1,397	1,886
szeptember			1,886	1,397	1,476	1,345	1,476	1,476	
október	1,886		1,886	1,886	1,886	1,363	1,476	1,886	
november			1,886	1,886	1,886	1,345			

A t-próba eredményei

Hónap	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
március		-0,877	-1,623		2,496		-0,630	-1,451	
április		1,981	-1,293		1,786		-0,100	-1,341	
május	0,385	-0,226		0,780	-0,534	-0,194		0,257	0,210
június		-0,996	-1,568	-0,730	2,924	-0,653	0,599	-1,329	2,342
július	-3,119		-1,011	-0,185	-0,240	0,239	0,458	0,677	2,836
augusztus	-1,551	-0,064	-2,434	0,192	0,571	-0,900	1,548	1,834	1,154
szeptember			-5,745	1,301	0,435	-0,919	-0,087	1,314	
október	-1,555		-0,611	1,065	1,233	0,258	-1,022	0,815	
november			0,891	-0,275	1,775	-0,903			

KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Köszönetnyilvánítást szeretnék mondani a biológia és kémia tanszék tanárainak, Hadnagy Istvánnak, aki a Google mapper térképkészítő és az Agromonitoring program használatát mutatta be, továbbá segített az NDVI értékek statisztikai kiértékelésében; Filep Mihálynak, aki a porröntgen diffraktoros mérések során segített; Ljubka Tibornak, aki segített a terepbejárásoknál; Csoma Zsuzsannának és Molnár Ferencnek a talajvizsgálatoknál nyújtott segítségért. A földrajz tanszék tanárainak, Gönczi Sándornak, aki az első terepbejárásban segített. Végül, de nem utolsó sorban témavezetőmnek, Kohut Erzsébetnek, aki végigkísérte munkámat és segített ennek megvalósításában.

Ім'я користувача:
Моца Андрій Андрійович

ID перевірки: 1011178984

Дата перевірки:
13.05.2022 21:11:14 EEST

Тип перевірки:
Doc vs Internet + Library

Дата звіту:
13.05.2022 21:38:30 EEST

ID користувача: 100006701

Назва документа: BSc_Biol_Doktor_Klara

Кількість сторінок: 68

Кількість слів: 10864 Кількість символів: 88631 Розмір файлу: 3.66 MB

ID файлу: 1011073272

4.59% Схожість

Найбільша схожість: 1.56% з джерелом з Бібліотеки (ID файлу: 1007885123)

2.45% Джерелаз Інтернету

186

..... Сторінка 70

2.95% Джерелаз Бібліотеки

79

..... Сторінка 71

0% Цитат

Вилучення списку бібліографічних посилань вимкнене

Вилучення цитат вимкнене

0% Вилучень

Немає вилучених джерел

Модифікації

Виявлено модифікації тексту. Детальна інформація доступна в онлайн-звіті.

Замінені символи

11

Завідувачу кафедри

Молодт Ержебети
Зібрівна

здобувача вищої освіти

Доктор Мура
Степанівна
Біологія IV

(ПІБ студента, спеціальність, курс)

ЗАЯВА

З правилами чинного Положення «Про академічну доброчесність в Закарпатському угорському інституті імені Ф. Ракоці II» від «30» серпня 2019 року, згідно з яким виявлення плагіату є підставою для відмови в допуску роботи до захисту і застосування заходів дисциплінарної та академічної відповідальності, ознайомлений(а).

Про використання Системи виявлення текстових збігів/ідентичності/ схожості в роботах здобувачів вищої освіти повідомлений(а) та надаю свою згоду на обробку та збереження моєї роботи в Базі даних Інституту. Також надаю ЗУІ право на передачу моєї роботи для обробки та збереження в Системі виявлення текстових збігів/ідентичності/схожості та використання роботи для виявлення плагіату в інших роботах, які завантажувалися/завантажуються для перевірки Системою виявлення текстових збігів/ідентичності/схожості та користувачами, які мають доступ до цієї Системи, виключно в обмежених цілях для виявлення плагіату в текстах робіт.

Робота для перевірки Інституту надається в друкованому та електронному варіанті. Електронна версія моєї роботи збігається (ідентична) з друкованою.

01.06.2022.p

Дата

Doctor

Підпис

Thokut Erzsébet

tanszékvezetőnek

Doktor Klára

Biológia IV

(hallgató teljes neve, szak, évfolyam)

NYILATKOZAT

A II. Rákoczi Ferenc Kárpátaljai Magyar Főiskola 2019. augusztus 30-án kelt tudományetikai szabályzatának pontjaival, amelyek szerint plágium felfedezése esetén a diplomamunka nincs védéshez engedve, megismerkedtem.

Tájékoztatást kaptam a plágiumszűrő rendszer használatáról, hozzájárulok a munkám ellenőrzéséhez és tárolásához az intézményi adatbázisban. Felhatalmazom az intézményt, hogy a munkámat ellenőrzés után felhasználhassák a plágiumszűrő program működésénél a további munkák ellenőrzésének folyamatában.

A munkát ellenőrzés céljából elektronikusan és nyomtatott formában is benyújtottam az intézménynek. Munkám elektronikus változata azonos a nyomtatott példánnyal.

2022.06.01.

Dátum

Doktor

Aláírás