

Szakdolgozat

Hompóth Áron
Talajtani szakmérnöki

Gödöllő

2023



**Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Szent István Campus
Talajtani szakmérnöki Szak**

**A talaj információszolgáltató képessége és talajmintázási módok
összehasonlítása**

Belső konzulens:	Dr. Szegi Tamás András egyetemi docens
Külső konzulens:	Bucsi Tamás Ügyvezető igazgató Agro Aim Kft.
Készítette:	Hompoth Áron Y2JBYS levelező tagozat
Intézet/Tanszék:	Környezettudományi intézet/Talajtani tanszék

**MATE Szent István Campus
2023**

TARTALOM	2
1. BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉSEK.....	4
2. SZAKIRODALMI ÁTTEKINTÉS	6
2.1. ELSŐ TALAJVIZSGÁLATOK HAZÁNKBAN	6
2.2. A TALAJMINTAVÉTEL KÖVETELMÉNYEI.....	6
2.2.1. A talajok tápanyag-ellátottságának megállapítását megalapozó talajvizsgálatokhoz a talajmintavétel szakmai követelményei a következők:.....	6
2.2.2. Az átlagmintát talajtani szempontból homogén területről, azonos rétegből és egységes módszerrel kell megvenni az alábbiak szerint:	7
2.2.3. Tilos talajmintát venni:	7
2.2.4. A talajmintavétel eszközei:	8
2.3. A TERÜLET FÖLDRAJZI, DOMBORZATI ÉS TALAJTANI JELLEMZÉSE (DÖVÉNYI 2010)	8
2.3.1. Domborzat.....	8
2.3.2. Földtan	9
2.3.3. Éghajlat.....	9
2.3.4. Vizek.....	9
2.3.5. Talajok	10
2.4. MÉM-NAK.....	10
2.5. ÚTMUTATÓ A NAGYMÉRETARÁNYÚ ORSZÁGOS TALAJTÉRKÉPEZÉS VÉGREHAJTÁSÁHOZ	11
2.6. A DIAGNOSZTIKUS SZEMLELETBEN MEGÚJÍTOTT HAZAI TALAJOSZTÁLYOZÁSI RENDSZER	11
2.6.1. Felépítése	11
3. ANYAG ÉS MÓDSZER	13
3.1. A VIZSGÁLT INGATLANRÓL ÁLTALÁBAN	13
3.2. AZ ÖSSZEHASONLÍTÁSOK ALAPJA.....	13
3.2.1. Laboreredménnyel rendelkező mintázások (zárójelben a mintakódok).....	13
3.2.2. Helyszíni vizsgálatok, leírások (laboreredménnyel nem rendelkeznek):	14
3.3. TERVEZÉS.....	15
3.3.1. Részletes mintázás	16
3.3.2. Precíziós mintázás.....	16
3.3.3. Fürt szelvények és mintázások.....	17
3.3.4. Ásott szelvények.....	18
3.3.5. Hagyományos (5ha) mintázás	18
3.3.6. Kisásós mintázás	19
3.3.7. Tábla széléből mintázás	19
3.4. LABORVIZSGÁLATOK.....	20
3.4.1. Bővített vizsgálat	20
3.4.2. Szűkített vizsgálat	21
3.4.3. Szűkített + mechanikai összetétel + báziscsere kapacitás + térfogattömeg.....	21
3.4.4. Talajvíz vizsgálat.....	21
3.5. HELYSZÍNI VIZSGÁLATOK	21
3.6. KIÉRTÉKELÉS.....	22
4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK	23
4.1. A VIZSGÁLT TERÜLET TALAJTANI JELLEMZÉSE.....	23
4.2. AZ ELSŐ ÁSOTT SZELVÉNY (SZELVÉNY1) LEÍRÁSA ÉS OSZTÁLYOZÁSA (2. ÉS 6. MELLÉKLET).....	23
4.2.1. Genetikus osztályozás.....	24
A besorolás tehát (A besorolt talajtípus kódszáma: IV. - 191):	25
Meszes vagy mészeledékes csernozjom talajok:	25
4.2.2. A diagnosztikus szemleletben megújított hazai talajosztályozási rendszer	25
4.3. AZ MÁSODIK ÁSOTT SZELVÉNY (SZELVÉNY2) LEÍRÁSA ÉS OSZTÁLYOZÁSA (2-6. MELLÉKLET).....	26

4.3.1.	Genetikus osztályozás.....	28
	Tehát a besorolás a következő (a talajtípus kódszáma: IV. – 201).....	29
	Réti csernozjom talajok:	29
4.3.2.	A diagnosztikus szemléletben megújított hazai talajosztályozási rendszer	29
	A rendszer alapján a feltárt szelvény talaja:	30
4.4.	A VIZSGÁLATOK KIÉRTÉKELÉSE	30
4.4.1.	Termőhely és az Arany-féle kötöttség.....	30
4.4.2.	Kémhatás.....	31
4.4.3.	Összes sótartalom.....	31
4.4.4.	Szénsavas més.....	32
4.4.5.	Humusztartalom	32
4.4.6.	Nitrit-, nitráttartalom	33
4.4.7.	Káliumtartalom	33
4.4.8.	Foszfortartalom.....	34
4.4.9.	Magnéziumtartalom	35
4.4.10.	Nátriumtartalom.....	35
4.4.11.	Cinktartalom	36
4.4.12.	Réztartalom	36
4.4.13.	Mangántartalom.....	37
4.4.14.	Kéntartalom.....	37
4.4.15.	Hagyományos – Precíziós mintázás összehasonlítása	38
5.	KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK	39
5.1.	PREC4 ZÓNA KIUGRÓ ÉRTÉKEI	39
5.2.	HAGYOMÁNYOS – KISÁSÓS - TERÜLET SZÉLÉBŐL	39
5.3.	PRECÍZIÓS – HAGYOMÁNYOS	40
5.4.	SZELVÉNYEK (FÚRT/ÁSOTT)	40
6.	ÖSSZEFOGLALÁS	41
7.	KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS.....	43
8.	IRODALOMJEGYZÉK	44
9.	MELLÉKLETEK.....	45
1.	MELLÉKLET – BŐVÍTETT VIZSGÁLATI EREDMÉNYEK	45
2.	MELLÉKLET – SZÜKÍTETT VIZSGÁLATI EREDMÉNYEK.....	46
3.	MELLÉKLET - MECHANIKAI ÖSSZETÉTEL.....	49
4.	MELLÉKLET - BÁZISCSERE KAPACITÁS	50
5.	MELLÉKLET – TALAJVÍZ VIZSGÁLATI EREDMÉNYEK.....	51
6.	MELLÉKLET – FÚRT SZELVÉNYEK LEÍRÁSAI	52
7.	MELLÉKLET – A FÚRÁSOKRÓL KÉSZÜLT KÉPEK.....	54
8.	MELLÉKLET – A KIÉRTÉKELT EREDMÉNYEK (DENA ALAPJÁN)	56
10.	NYILATKOZATOK.....	57

1. Bevezetés és célkitűzések

A populációnk növekedésével az élelmiszer-szükséglet is rohamosan növekszik a világban, amelyet a mezőgazdaságnak is tartani kell. Ennek következményeként egyre több területet művelünk világszerte, viszont a népesség növekedésével csökkennek is a termőterületek a különféle ipari beruházások vagy éppenséggel a lakhatás miatt.

A növekvő szükséglet az élelmiszerekre kedvező és kedvezőtlen hatást is gyakorol a mezőgazdaságra. Kedvező hatásként elkönnyvelhetjük az ágazat fejlődését, az új technológiák és szemléletmódok feltűnését. Kedvezőtlen hatás alatt érthetjük a termőterületek és a talajok túlhasználatát, a gazdálkodók oda nem figyelését a talajállapotra/túlhasználtságra, a nagyobb termésmennyiség elérése érdekében. Utóbbi szemlélet különösen elterjedt a hazánkban.

A munkám során több száz gazdával volt szerencsém találkozni és beszélgetésbe elegyedni, amelynek során mindenféle példával találkoztam: Akinek az a fontos, hogy az Ő általa több mint 20 éve megszokott tápanyagmennyiségeket minden évben kijuttassa; aki már valamilyen adatra támaszkodva tervezi vagy terveztet meg a tápanyagkijuttatást; akit mélyrehatóbban érdekel a téma és foglalkozik a talajegészséggel és nem a termésmennyiség növelés a célja, hanem az egyensúlyra való törekvés mind tápanyagban, mind agrotechnikában, stb.

Szerencsére egyre többen kezdenek nyitni az újítás felé és engedik el a megszokott „jól bevált” módszereket, holott amiről én szeretnék értekezni, nem újítás. A talajvizsgálat, a talajaink ismeretét és az általuk kapott információk felhasználását nem most találták fel, sokan mégsem tulajdonítanak neki nagy jelentőséget, pedig ez az alapja mindennek. Egyszerű példa: általában az ember ha főz, kóstolgatja a készülő finomságot, hogy tudja milyen fűszereket tegyen még bele, különben vagy sótlan és ízetlen, vagy túl sós stb. lenne. Nem kérünk fel valakit, hogy kóstolja meg a főztöt és adjon írásban véleményt a bele tenni kívánt fűszerekről, majd az egész papírost rakjuk is be a fiókba és úgy főzünk tovább ahogy megszoktuk: 30 éve sótlanul, ízetlenül. Miért teszik ezt mégis oly sokan a gazdátársadalomban a termőföldek esetében, holott sok esetben kötelezik a gazdát különféle pályázatok és támogatások kapcsán, hogy legyen érvényes talajvizsgálati laboreredmény a területeiről. Ezt a szemléletet szeretném megváltoztatni a bemutatott talajmintázási módszerek értékelésével és összehasonlításával.

A dolgozatom alap célkitűzése a lehető legtöbb információ megszerzése volt a vizsgált területről talajmintázás és az az alapján készült laboreredmények, érzékszervi vizsgálatok és térinformatikai megoldások által, amelyek alapján készíthetők egy összehasonlítást a különböző mintázási módok között.

Ezen kívül bemutatásra került a vizsgált terület talajtani jellemzése és értékelése.

2. Szakirodalmi áttekintés

2.1. Első talajvizsgálatok hazánkban

Gyakorlatilag több mint másfél évszázada foglalkozunk a talajaink vizsgálatával és megismerésével. (Vona et al. 2020) Az elsők között Szabó József foglalkozott a talajaink anyagának szerkezeti, minőségi, összetételi és származási vizsgálatával. Inkey (1914) így értekezik róla: *„Szabó József volt ugyanis az első, aki abban a meggyőződésben, hogy a talajnak rendszeres megvizsgálása a mezőgazdaság érdekeit szolgálja, e munkához geológiai alapon fogott és az ország különböző részeiben az első igazi talajtérképezést foganatosította.”* Az ő hatására 1858-ban A Magyar Gazdasági Egyesület igazgató választmányi ülésén javasolták, hogy: *„Magyarország gazdasági leírásához többi közt, a földtani viszonyok tanulmányozása is nyeressék meg, és hogy ezt az Egyesület minden megyére nézve az egyik vagy másik geolog kiküldetése által a helyszínrre eszközölje, kinek egyszersmind feladata lenne, az előforduló egyes földfajokat teendő physikai és vegytani tanulmányozások végett összegyűjteni.”*

Szabó 1861-es munkájában (Inkey 1914), amelyben Békés- és Csanádmegyék talajtérképét szerkesztette, 6 talajnemet jellemzett és írt le. Szabó munkálataiban, illetve a talajok vizsgálatában Molnár János segédkezett neki – mint ahogy Inkey (1914) írja – *„Hozzájárul még a főtalajtipusok chemiai és mechanikai elemzése, továbbá faj- és térsúlyuk, kötöttségük, a nedvességhez való viszonyuk, színük, zsugorodásuk, káli- és foszforabszorbciónak, izzítási veszteségük meghatározása, mely laboratóriumi munkákat mind Molnár János végezte, ...”.*

2.2. A talajmintavétel követelményei

A talajmintavétel követelményeit a 90/2008. (VII. 18.) FVM rendelet - a talajvédelmi terv készítésének részletes szabályairól írja le, amely szerint:

2.2.1. A talajok tápanyag-ellátottságának megállapítását megalapozó talajvizsgálatokhoz a talajmintavétel szakmai követelményei a következők:

A pontos szaktanács, terv alapját képező megbízható laboratóriumi talajvizsgálati eredmények elengedhetetlen feltétele a szakszerű talajmintavétel. A talaj

tápanyagvizsgálatát - ha jogszabály vagy egyéb hatósági határozat ettől eltérően nem rendelkezik - legalább 5 évente el kell végezni, kivéve a gyepterületeket, ahol a talajvizsgálatok maximum 10 éves időtartamra vonatkozóan alkalmazhatóak.

A mintavétel célja az adott területre jellemző átlagminta begyűjtése, mely a talajtulajdonságok és a tápanyagtartalom meghatározására alkalmas. Egy átlagminta legfeljebb 5 hektárnyi területet jellemezhet. Amennyiben a tábla területe meghaladja az 5 hektárt, lehetőleg homogén 5 hektáros mintavételi egységekre kell bontani.

A mintavételi területeket 1:10 000 méretarányú topográfiai térkép alapján kell kijelölni, ennek hiányában használhatók a MePAR egyedi fizikai blokkterképeinek másolatai is. Ezen a térképlapon kell rögzíteni a mintavétel helyszíneit és a minták azonosító jelét. A térképnek tartalmaznia kell a táblák határait, a táblák jeleit és a táblák területét is.

2.2.2. Az átlagmintát talajtani szempontból homogén területről, azonos rétegből és egységes módszerrel kell megvenni az alábbiak szerint:

- szántóföldi kultúráknál a művelt (0-30 cm-es) rétegből,
- rét-legelő kultúráknál a 2-20 cm mélységből (a 0-2 cm-es gyepréteget eltávolítva),
- állókultúráknál a részmintákat
 - gyümölcsültetvényeknél a 0-30, 30-60 cm,
 - bogyósoknál 0-20, 20-40 cm,
 - szőlőültetvényeknél 0-30, 30-60 cm mélységből kell megvenni.

A mintázandó területről részmintákat a mintavételre kijelölt terület átlója mentén vagy cikcakk vonalban ajánlatos venni. Egy mintavételi vonal mentén legalább 20, vagy rét-legelő esetén 30 ponton kell azonos tömegű talajmintát venni. A részmintákat alaposan össze kell keverni és ebből az összekevert mintából kell kb. 1 kg tömegű átlagmintát képezni.

2.2.3. Tilos talajmintát venni:

- szántóföldi kultúra esetén a tábla szélén 20 m-es sávban,
- a forgókban,
- szalmakazlak helyén,
- műtrágya, talajjavító anyag, szerves trágya depóniák helyén, valamint
- állatok delelő helyén.

A mintavétel optimális időpontja a termés betakarítása után, de még trágyázás előtt van, ha a talaj művelhető (nem túl nedves, nem túl száraz) állapotú.

Mintavételre alkalmas időpont még:

- az őszele alapműtrágyázott területekről a következő évben, de a trágyázástól számított legalább 100 nap eltelte után,
- a tavasszal műtrágyázott területekről a betakarítás után, de legalább az utolsó trágyázás után 100 nappal,
- szervesztrágyázást követő 6 hónap elteltével.

2.2.4. A talajmintavétel eszközei:

Mintavétel végezhető kézi (fűrők, rétegfűrők) vagy gépi mintavevő eszközökkel. Az átlagmintát ajánlatos kb. 1 kg talaj befogadására alkalmas vízhatlan tasakban gyűjteni, melynek mérete lehetővé teszi, hogy saját anyagával kerüljön lezárásra. A mintákat mintaazonosító jeggyel kell ellátni, mely tartalmazza a gazdálkodó nevét, a vizsgálat célját, a mintavétel helyét, a tábla jelét, a minta azonosító jelét és a mintavétel mélységét.

2.3. A terület földrajzi, domborzati és talajtani jellemzése (Dövényi 2010)

Kistáj:	Pesti-Hordalékkúpsíkság
Középtáj:	Duna menti síkság
Nagyta:	Alföld

2.3.1. Domborzat

„A kistáj 97,5 és 251 m közötti tengerszintfeletti magasságú. Kelet felé lépcsőzetesen, a magasabb teraszok irányába emelkedik. Ezek nagyjából Észak-Déli irányú sávjait a Duna bal parti mellékvizeinek völgyei Nyugat-Keleti irányban mozaik- és sakktáblaszerűen szabdalták.

A keresztirányban völgyközi hátakká formált magasabb teraszok eróziós és deráziós völgyekkel rendkívül gazdagon szabdaltak. A felszín döntő többsége közepes magasságú, tagolt síkság.

Dél felé, a Gyáli-patak irányába, ahol a felszínt a futóhomokformák uralják, a magasabb teraszok a fiatalabb, alacsonyabb teraszokkal egy szintbe kerültek, s a

domborzat elveszti teraszos jellegét. A Dél felé nyitott, félmedence-szerűen megjelenő kistáj jellemző domborzati formái fluvialis és deráziós úton képződtek.”

2.3.2. Földtan

„A kistáj alapját paleozoos- mezozoos formációk, ill. az erre települő harmadidőszaki rétegek alkotják. Ezek a képződmények egymással párhuzamosan futó Észak-Nyugat – Dél-Keleti irányú törésvonal-rendszerrel tömbökre tagolódtak, s az Alföld felé haladva a pleisztocén folyamán egyre nagyobb mértékben süllyedtek meg. A pleisztocén legelejétől képződő dunai hordalékkúp orográfiaiailag hasonló, de kronológiailag épp ellentétes képet mutat, ugyanis Kelet felé haladva a legidősebb pleisztocén képződmények pannóniai üledékre települve találhatók. A Duna II/a és II/b sz. terasza átmenő, felszíne gyakran parti buckákkal, futóhomokkal, löszszerű üledékekkel magasított. A IV. sz. gyakran édesvízi mészkővel takart, és az V. sz., valamint idősebb teraszok csak foltokban jelennek meg. Legjelentősebb hasznosítható nyersanyaga a szinte korlátlanul rendelkezésre álló kavics (Kőbánya, Dunaharaszti stb.), téglagyag (pl. Ecser, Budapest). Dél-Nyugati részén az átlagosnál nagyobb szeizmicitás (Dunaharaszti földrengés: 5,6 magnitúdó 1956-ban).”

2.3.3. Éghajlat

„Mérsékelt meleg, száraz éghajlatú kistáj.

Egész évben 1910-1940 óra napfénytartam a valószínű. Nyáron 770-780, télen mintegy 180 órán át süt a Nap.

Az évi középhőmérséklet 10,0-10,2 °C, de Nyugaton a város közelsége miatt 10,2-10,6 °C. ...”

„Az évi csapadékösszeg Északon 560-580 mm, a középső és Déli részeken 520-550 mm, ám a fővárostól Dél-Keletre eső kisebb területeken még az 520 mm-t sem éri el. A tenyészidőszakban Északon 320-330 mm, máshol 300-320 mm.”

„A nem túl hőigényes és szárazságtűrő mezőgazdasági kultúráknak kedvez az éghajlat.”

2.3.4. Vizek

A Gödöllői-dombságtól a Duna-völgy felé lejtő területet az egymással párhuzamosan a Dunába futó patakok tagolják. A tájat a száraz éghajlat miatt jelentős vízhiány jellemzi.

2.3.5. Talajok

„A kistáj 27%-át a főváros településterülete foglalja el. A talajok nagy része a Duna homokhordalékán képződött. A talajtípusok megoszlása: futóhomok (8%), a táj Északi részén, azaz Dunakeszi környékén, Ecser és Monor vonalában, valamint Alsónémedi környékén humuszos homok (19%).

Az ugyancsak Duna-üledékeken képződött réti talajok kiterjedése a tájban 11%. Ócsa környékén a lápos réti talajok részaránya 9%. A Vác környéki nyers öntések területi aránya jelentéktelen (<1%).

A réti és a lápos réti talajok a szántóföldi zöldségtermesztés területei. Jelentős még az erdők (kb. 20%) és a települések (18-25%) részaránya is. A lápos réti talajok mintegy 25%-án láprétek találhatók, amelyek Ócsa környékén természetvédelem alatt állnak. A láprétek jelentős részén korábban tőzegkitermelés folyt.

A táj Keleti részén előforduló, főként futóhomok és löszszerű üledék alapkőzetű barnaföldek jelentős területi részarányt képviselnek (26%). A homok alapkőzetén képződött barnaföldek gyenge termékenységűek (int. 20-40), míg a Gödöllői-dombsághoz kapcsolódó és Péceltől Délre elhelyezkedő löszös anyagon képződött, homokos vályog mechanikai összetételű változatok kedvezőbb termékenységűek (int. 55-75). Szántóként 30%-ban, erdőként 35%-ban, szőlőként pedig 15%-ban hasznosíthatóak.”

2.4. MÉM-NAK

A MÉM-NAK (Antal et al. 1979), azaz a Mezőgazdasági és Élelmezésügyi Minisztérium Növényvédelmi és Agrokémiai központja által kiadott **Műtrágyázási irányelvek és üzemi számítási módszer** egy agronómiai területen alkalmazott gyakorlati megközelítés, amely a növénytermesztési technológiában és a tápanyag-gazdálkodásban játszik fontos szerepet.

A műtrágyázási irányelvek konkrét útmutatást adnak a műtrágyázásra vonatkozóan, például a műtrágya típusát, a mennyiségét és az alkalmazásának idejét. A cél az, hogy az adott növényfaj megfelelő tápanyagellátást kapjon, ami növekedésének és terméshozamának növeléséhez vezet.

Az üzemi számítási módszer egy matematikai modell, amely az előző évek termésadatait és a talaj tápanyagtartalmát használja fel, hogy meghatározza az adott

területre szükséges műtrágya mennyiségét és típusát. Az üzemi számítási módszer alkalmazása segít a termelőknek abban, hogy hatékonyan és gazdaságosan használják a műtrágyát, miközben a növények megfelelő tápanyagellátást kapnak.

2.5. Útmutató a nagyméretarányú országos talajtérképezés végrehajtásához

Az országos talajtérképezési program végrehajtásához nyújt útmutatást és iránymutatást (Jassó 1989). Részletesen leírja az eljárást a különböző talajtípusok és talajjellemzők megkülönböztetéséhez szükséges módszereket, a mintavételi és elemzési protokollokat, valamint a térképalkotási folyamatot.

Az útmutató célja az országos talajtérképezés minőségi és megbízható eredményeinek biztosítása, amelyek fontosak az agrárium, az erdőgazdálkodás, a környezetvédelem és a vízgazdálkodás számára. A talajtérképezés eredményei hasznosak lehetnek a talajvédelem terén, segítve az erózió, a talajpusztulás és a talajszennyezés megelőzését. Emellett a talajtérképezés eredményei alapján hatékonyabb lehet a talajhasználati tervek kidolgozása és a talajminőség javítása, ami hozzájárulhat a fenntartható mezőgazdasági termeléshez.

A talajtípusok leírásához a talajszerkezet morfológiai értékelését a helyszínen kell végezni, továbbá az ideális állapot a szerkezeti formák megfigyelésére a gyengén nedves talaj (Filep 2010).

2.6. A diagnosztikus szemléletben megújított hazai talajosztályozási rendszer

A diagnosztikus szemlélet alapja az egyértelmű definíciók és számszerű határértékek megadása az egyes tulajdonságok meghatározásához (Michéli et al. 2018).

2.6.1. Felépítése

15 talajtípus került meghatározásra. A megoldókulcs segítségével a típusok meghatározásánál kiküszöbölhetők a szubjektív döntések, amelyek a hazai genetikus osztályozásunknál fennállnak. A talajtípusok meghatározásánál rövid leírások és kritériumok találhatók a kulcsban, amely követelmények egyöntetűen meghatározott

diagnosztikus csoportokon alapulnak. Minden típushoz tartoznak altípusok és változati tulajdonságok, amelyek további fontos információkat nyújtanak a talajainkról.

Az osztályozáshoz szükség van részletes talajjелемzésre, amely megadja az alapot a diagnosztikus talajszintek, tulajdonságok és anyagok meghatározásához. Ezek ismeretében alkalmazzuk a megoldókulcsot, vagyis addig haladunk az elejétől amíg el nem érünk ahhoz a talajtípushoz, amely teljes mértékben megfelel a jellemzett talajunknak. Ezután lehet részletezni az altípusokkal és változati tulajdonságokkal a talajunkat (amennyiben ezek a tulajdonságok megtalálhatók az adott talaj jellemzésénél), amelyeket a meghatározottak szerint feltüntetünk a talajtípus neve előtt és után.

3. Anyag és módszer

3.1. A vizsgált ingatlanról általában

A cégünk egyik partnere által művelt „Sóderos nagy” nevű, 7,87ha-os terület vizsgálatára volt lehetőségem.

Az adott terület Pest vármegye, Üllő település Dél-Keleti külterületén helyezkedik el (1. ábra).

A terület Dél-Nyugati részén található a Gyáli (1.)-csatorna.



1. ábra (A vizsgált ingatlan)

3.2. Az összehasonlítások alapja

Természetesen képtelenség minden egyes négyzetmiliméterét átvizsgálni a talajnak másfél méteres mélységben, szóval a realitás talaján maradv a következőkből állítottam össze az összehasonlítás alapját, amely két részből állt:

- Laboreredménnyel rendelkező mintázások
- és laboreredménnyel nem rendelkező vizsgálatok.

3.2.1. Laboreredménnyel rendelkező mintázások (zárójelben a mintakódok)

- részletes minták (Részletes1-8): 1 hektáronként vett átlagminta 0-30cm rétegből,

- precíziós minták (Prec1-4): precíziós menedzsmentzónák alapján, 3 hektáronként, 0-30cm-es rétegből,
- hagyományos mintázás (Sima1-2): 5 hektáronként egy átlagminta, 0-30cm-es rétegből
- kisásós mintázás (Kisásós1-2): ugyanaz mint a hagyományos, csak 5 részmintából áll egy minta és kisásóval szedett
- tábla széléből vett minták (Tábla széléből1-2)
- fűrt minták (Fűrt szint réteg1-3): A terepi szemle alapján határoztam meg a fűrészek helyeit, és adtam szelvényleírást, majd szintenként megtörtént a mintázás, 1,5m mélységig,
- szelvény minták (Szelvény1-2): egy ásott szelvény leírása, szintenkénti mintázása, továbbá bolygatatlan minták vétele.
- Talajvíz minta (Szelvény2 talajvíz)

3.2.2. Helyszíni vizsgálatok, leírások (laboreredménnyel nem rendelkeznek):

- 2db fűrt szelvény (Fűrt szelvény1, Fűrt szelvény5) leírása, érzékszervi vizsgálatok.

A szükséges információk megállapítása után, megfogalmaztam az összehasonlítható kívánt mintázásokat (a későbbiekben kifejtésre kerülnek):

- precíziós mintázás (3ha),
- Hagományos (sima) mintázás (5ha),
- Kisásós mintázás (hagyományos mintázás alapján),
- Tábla széléből mintázás (5ha).

3.3. Tervezés

A mintázást térképek alapján végeztem, amiket a QGIS nevű térinformatikai szoftverrel készítettem, shapefile formátumban. A térképeket a helyszínen egy iPaden lévő iGIS nevű alkalmazással jelenítettem meg (2. ábra), amely real time mutatja a helyzetemet, így pontosan tudok az útvonalakon haladni. A mintázást egy pickupra szerelt Nietfeld N 2006 nevű talajmintázó géppel végeztem el (2. ábra).



2. ábra (A talajmintázó gép és az iGIS)

A mintákat mintakóddal ellátott zacskókba tettem (3. ábra). A labor mellékelve kapott egy mintakísérő lapot, amelyen feltüntettem a talajminták mintakódjait és a hozzájuk tartozó vizsgálati irányokat.



3. ábra (A talajminta)

A precíziós mintázásra 8 nappal korábban került sor, mint a többi mintázás előtt.

A következőkben ezeket a térképeket és a hozzá tartozó mintázásokat ismertetem.

3.3.1. Részletes mintázás

Ennél a mintázásnál az volt a célom, hogy minél kisebb területű egységekre (zónákra) bontva a táblát, kapjak egy átfogó képet. Ezeket a zónákat 1ha-ban maximalizáltam. Lehetett volna ennél részletesebben is mintázni, és még részletesebben is, viszont valahol szükséges volt meghúzni a határt, tekintve a laborköltségek növekedését is.

A vizsgált terület nagysága 7,87ha, ezt 8 részre osztottam fel (4. ábra), és kaptak egyedi azonosítót (Részletes1-8).



4. ábra (Részletes mintázás térképe, mintakódokkal)

3.3.2. Precíziós mintázás

A precíziós mintázáshoz szükséges menedzsmentzóna térképet a munkahelyem partnercége készítette (5. ábra). A zónák neve: Prec1, Prec2, Prec3 és Prec4.

A precíziós térképek elkészítéséhez a következő összetevőket használják:

- NDVI felvételek,
- korábbi talajvizsgálati eredmények,
- hozamtérképek,
- domborzatmodellek stb.

Az így létrehozott menedzsmentzónákban útvonalat készítenek, amelyet követve történik a gépi mintavételezés.



5. ábra (Precíziós menedzsment zónák)

3.3.3. Fürt szelvények és mintázások

Két fürt szelvény került leírásra. A fürt szelvényekből mintát nem terveztem venni. Mintaazonosítójuk: Fürt szelvény1 és Fürt szelvény5 (6.a ábra és 6.b ábra).

Ezek mellett a térképi terepi adottságokat figyelembe véve (6.b ábra), három pontfűrásból szelvényleírást készítettem, továbbá a leírás alapján meghatározott szintekből mintákat vettem. Mintaazonosítójuk: Fürt szint réteg1-3.

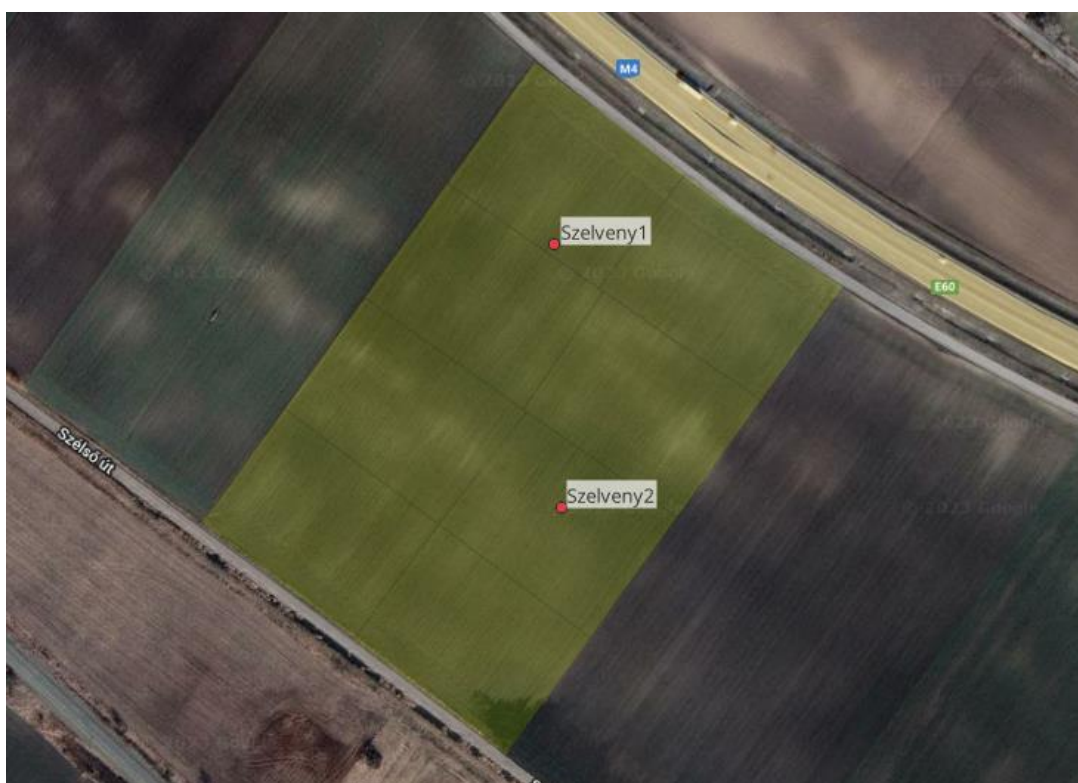


6. ábra (A Fürt szelvények és minták helyei)

3.3.4. Ásott szelvények

A területen két szelvény került feltárássra (Szelvény1 és Szelvény2) (7. ábra). Mindkettőből készült helyszíni leírás és történt mintavételezés. Az első szelvény helye közel esik a Fúrt szint réteg1 mintakódú fúráshoz, mivel a helyszínen ez volt a terület egyik legjellemzőbb pontja.

A második szelvényt a terület majdnem a legmélyebb pontján tártam fel, ezt is a lehető legjellemzőbb helyre próbáltam tenni. Megjelent a szelvény alján a talajvíz is, amelyből mintát vettem (Szelvény2 talajvíz).



7. ábra (Az ásott szelvények helyei)

3.3.5. Hagyományos (5ha) mintázás

A hagyományos mintázás a legelterjedtebb mintázási forma. A területet 5 hektáronként felosztjuk, majd az így kapott zónák átlósan vagy cikkcakkban kerülnek mintázásra (8. ábra).

A területet két részre osztottam és útvonalat rajzoltam bele, ami alapján történt a mintázás (Sima1-2).



8. ábra (Hagyományos mintázási térkép)

3.3.6. Kisásós mintázás

A kisásós mintázás alapjául a hagyományos mintázás szolgál (8. ábra), csupán annyi a különbség, hogy míg az utóbbinál géppel szedve, 20-25 részmintából tevődik össze az átlagminta, addig az előbbinél kézzel, kisásóval és csupán 5 részmintából állnak a minták (Kisásós1-2).

Ezt a „fajta” mintázási módot azért gondoltam bemutatni, mert ha valaki saját magának szedi a mintáit, és meg kívánja spórolni az időt azzal, hogy csak 5 helyről szed részmintát, milyen különbségekre számíthat mondjuk a hagyományos gépi mintázáshoz képest.

3.3.7. Tábla széléből mintázás

Ha naiv akarok lenni, akkor így soha senki nem szokott mintázni. Sajnos a valóság azonban az, hogy előfordul az ilyesfajta mintázás. „Jobb” esetben a gazda, rosszabb esetben a felkért mintázó, megspórolva az időt és a pénzt, a területeiket csupán a terület szélén mintázzák meg. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy a terület széléről annyi mintát szednek, amennyit az adott területről szükséges, akár egy azon helyről mindet. Jelen esetben két mintát szedtem meg a terület széléről (Föld széléből1-2) (9. ábra), kis távolságot hagyva a kettő között.



9. ábra (A terület széléből vett minták helye)

3.4. Laborvizsgálatok

A laborvizsgálatokat a mórachalmi Soilchem Agrár és Környezetanalitikai Laboratórium végezte el. A vizsgálati eredményeket az 1-5. melléklet tartalmazza.

A mintákat négy csoportra osztottam aszerint, hogy milyen vizsgálati csomagot kértem (http1).

3.4.1. Bővített vizsgálat

A bővített vizsgálat a legtöbbet kért vizsgálati csomag, ezért fontosnak tartottam, hogy ezt kérjem a 0-30cm-es rétegből szedett mintákhoz, vagyis:

- Részletes1-8,
- Sima1-2,
- Kisásós1-2,
- Föld széléből1-2.

A bővített vizsgálat a következőket tartalmazza: Arany-féle kötöttség, pH(H₂O), vízben oldható összes só, humusz, szénsavas mész, NO₃⁻+NO₂⁻-N, pH(KCl), P₂O₅, K₂O, SO₄²⁻-S, Na, Mg, Mn, Zn, Cu

3.4.2. Szűkített vizsgálat

Ezt a vizsgálati csomagot a következő mintákhoz kértem:

- Fürt szint réteg1-3
- Szelvény1

A szűkített vizsgálat a következőket tartalmazza: Arany-féle kötöttség, pH(H₂O), vízben oldható összes só, humusz, szénsavas mész, NO₃⁻+NO₂⁻-N, pH(KCl), P₂O₅, K₂O.

3.4.3. Szűkített + mechanikai összetétel + báziscsere kapacitás + térfogattömeg

Az öntözés támogatásával, illetve az amúgy is öntözni tervező gazdák miatt egyre többször van szükség Öntözést megalapozó talajvédelmi terv készítésére, ezért ezeket a vizsgálatokat a második ásott szelvényhez kértem, a 90/2008-as FVM rendelet 2.6 pont, Öntözési talajvédelmi tervben foglalt laborvizsgálati előírásoknak megfelelően.

A mechanikai összetételből meghatározott fizikai féleségekhez a szemcse(textúra) háromszöget használtam (Filep & Ferencz 1999).

3.4.4. Talajvíz vizsgálat

A második ásott szelvényből vett talajvízmintából a következő vizsgálatokat végezték el: pH, vezetőképesség, Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺, Na⁺, CO₃²⁻, HCO₃³⁻, SO₄²⁻, NO₃⁻, PO₄³⁻, Cl⁻, NH₄⁺, p-lúgosság, összes oldott anyag, SAR, Mg%, Na%, szóda egyenérték.

3.5. Helyszíni vizsgálatok

A talajszelvények vizsgálatánál és leírásánál a következőket határoztam meg:

- a talaj szerkezete (a bolygatás miatt, a fűrésszel feltárt szelvényeknél nem lehet meghatározni a szerkezetet)
- szén-savas mész
- nedvesség
- fizikai féleség
- tömördöttség (ásott szelvény esetén)
- kiválások előfordulása
- gyökérzet mennyisége és mélysége (ásott szelvény esetén)
- a talajvízszint alakulása
- biológiai aktivitás (ásott szelvény esetén)

3.6. Kiértékelés

A MÉM-NAK alapján kerültek az eredmények kiértékelésre, amelyhez a DENAsystem szoftvert használtam.

4. Eredmények és értékelésük

4.1. A vizsgált terület talajtani jellemzése

A fúrások által feltárt és az ásott talajszelvények helyszíni leírásait a 6. melléklet tartalmazza. Ahol vannak laboreredmények, ott a pH-t a laborvizsgálatokból vettem át, továbbá a bolygatás miatt, a fúrással feltárt szelvényeknél nem lehet meghatározni a szerkezetet.

A következőkben a két ásott szelvény helyszíni, illetve labor vizsgálatait értékeltem, illetve ezek talaját osztályoztam a hazai genetikus, és a hazai diagnosztikus rendszer alapján.

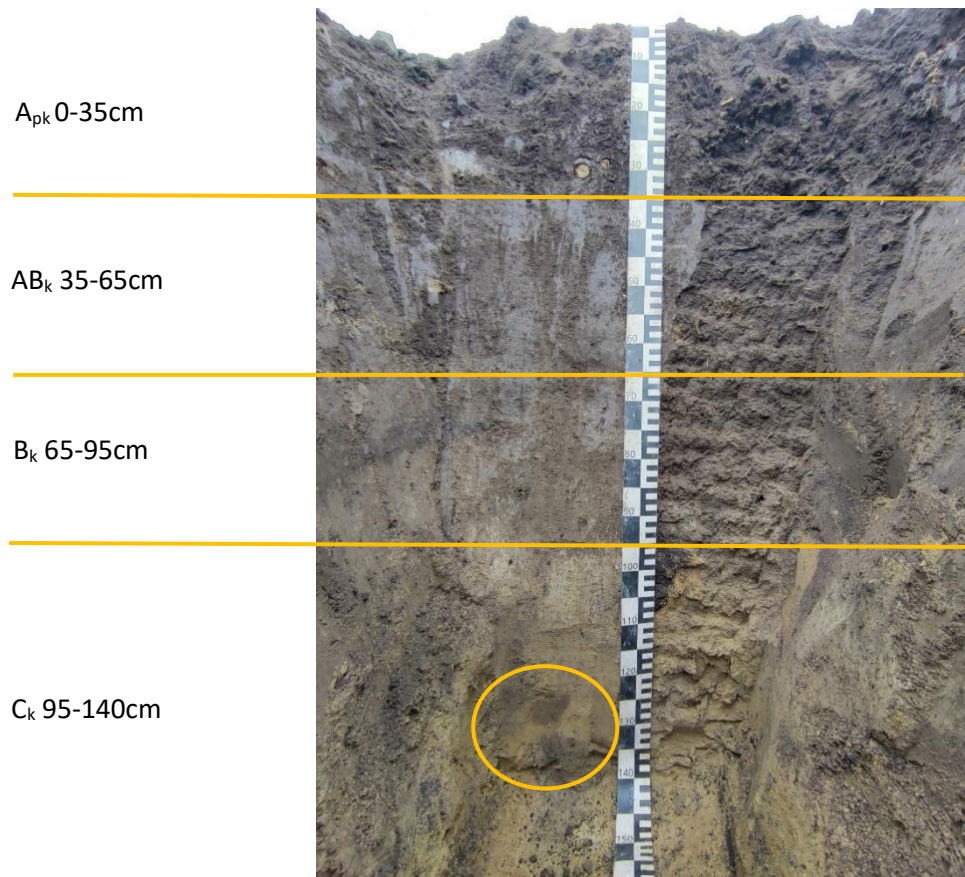
4.2. Az első ásott szelvény (Szelvény1) leírása és osztályozása (2. és 6. melléklet)

A felső szint 0-tól 35cm-ig terjed, bolygatott, le nem bomlott szármadaradványokkal, hajszálgökökkel. Szerkezete gyengén fejlett, morzsás. A szint humusztartalma 2,8% körül van. A kémhatása gyengén lúgos, pH 7,6. Sötét szürkés barna szín jellemzi. CaCO_3 tartalma a helyszínen kétkeresztes pezsgést mutatott, azaz a pezsgés hallható és éppen látható volt, a laboreredmények alapján 2,5%. Homokos vályog fizikai féleségű.

A következő szint 35cm-től 65cm-ig tart, szerkezet nélküli. A kötöttség alapján vályog textúrájú, a helyszíni tapasztalatok homok vályog fizikai féleségre engedne következtetni. Le nem bomlott szármadaradványok itt már nem fedezhetők fel, a hajszálgökök továbbra is láthatók ebben a szintben. A humusztartalom 2,3%, a kémhatása gyengén lúgos, pH 7,8. Színe sötét szürkés barnás. Szénsavas mész tartalma az előző szinthez képest több, 4,6%.

A harmadik szint 65-től 95cm-ig tart. Színe világos barna. A humusztartalma még 1% fölötti, ami betudható az állati tevékenység keverő hatásának is. Sok állatjárat található. Szerkezete nincs. A mész ebben a szintben felhalmozódást mutatott, a laboreredmények szerint 17,2%. A helyszínen 10%-os HCl oldattal csöpögtetve, robbanásszerű hatás volt tapasztalható. A fizikai félesége homokos vályog – vályog. A kémhatása az előző szinthez képest több, folyamatosan nő: pH 8,1.

Az utolsó szint 95-től 140cm-ig tart. Szerkezet nélküli, a humusztartalom csekély, 0,4% körüli. Színe világos sárgás. Állatjáratok ebben a szintben is láthatók még (10. ábra). A CaCO_3 tartalma itt is magas, de kevesebb mint az előző szintben: 12,7%. A kémhatás a szelvényben itt mutatta a legmagasabb értéket, pH 8,3. Textúrája homokos vályog – homok.



10. ábra (Szelvény1)

4.2.1. Genetikus osztályozás

A szelvény szintjeit a következőképpen lehet elnevezni:

- 0-35cm között „A_{pk}” szint, azaz szántott, bolygatott és karbonátos
- 35-65cm között „AB_k”, humuszos felszín alatti szint és a karbonát jelenléte,
- 65-95cm között „B_k” átmeneti és másodlagos karbonát felhalmozódási szint,
- 95-140cm között pedig „C_k”, a karbonát még itt is jelentős mennyiséget mutat.

A szelvényben meghatározó talajképző folyamatok:

- A szelvény erőteljes humuszosodást mutat a felső 65cm-es rétegben,
- a harmadik szintben másodlagos karbonátfelhalmozódást figyelhetünk meg.

A nagymértékű humuszosodás miatt ezt a talajt a csernozjom talajok közé lehet besorolni. A magas karbonát tartalom következtében a további besorolás a meszes vagy

mészlepedékes csernozjomok közé tehető. Altípusa pedig Típusos, amely kimondja: „Löss, homokos lösz és homok alapkőzeten alakul ki.”

A besorolás tehát (A besorolt talajtípus kódszáma: IV. - 191):

Főtípus: Csernozjom talajok

Típus: Meszes vagy mészlepedékes csernozjom talajok

Altípus: Karbonátos

Meszes vagy mészlepedékes csernozjom talajok:

Az Útmutató a nagyméretarányú országos talajtérképezés végrehajtásához c. könyvben (Jassó 1989) leírtak szerint: „Elnevezésüket a szelvényükben általában 30-70cm között jelentkező mészlepedékről kapták, amely a szerkezeti elemeket vékony, penészhez hasonló hártya alakjában vonja be. A lepedékes genetikai szint világos színű, szürkés árnyalatú, igen könnyen esik szét szerkezeti elemeire, amelyek azonban stabilak. A szelvény felépítésében a szántott réteg (Asz) apró morzsás, a művelés hatására gyakran elporosodott szerkezetű. Alján rendszerint tömődöttebb réteg alakul ki, ahol a szántott réteg kolloidjainak egy része egyszerű fizikai átszapolódás következtében dúsul fel. Kémhatása semleges, vagy gyengén lúgos. Szénsavas meszet nem, vagy csak kisebb mennyiségben tartalmaz. Humusztartalma 2-4%. A szántott réteg alatti A-szint színe a nagy humusztartalom következtében sötétbarna, barnás-szürke. Szerkezete kitűnően morzsás. Kémhatása gyengén lúgos, szénsavas meszet rendszerint kisebb mennyiségben tartalmaz. Humusztartalma 2-4%. A B-szint felé az átmenet fokozatos, rendszerint egybeesik a mészlepedékes szint felső határával. A B-szintben a szervesanyagtartalom fokozatosan 1-3%-ra csökken, ennek megfelelően világosodik a színe, nő a szénsavas mésztartalma.

Jellegzetes típusbélyeg a szintben megfigyelhető sok állatjárat (gilisztajarat, krotovina).”

4.2.2. A diagnosztikus szemléletben megújított hazai talajosztályozási rendszer

A szelvény felszíni szintje humuszos, bázistelítettsége legalább 50% és a vastagsága is több mint 20cm, ezért kimondható, hogy van egy mollikus felszíni talajszint a szelvényben. A 65-95cm-es szintben magas karbonát tartalom igazolt, ezért van egy erősen karbonátos talajanyagunk. A felszíni szint humuszos, azaz a szervesanyagtartalma

1,7% és 3% közötti, továbbá mély humuszos rétegű, mert a második szintben is még magas a humusztartalom, 2,3%, vagyis legalább 50cm a humuszos talajszint.

Ezek alapján a feltárt szelvény talaja:

Erősen karbonátos, mély humuszos rétegű Mezőségi talaj (szántott, homokos vályog textúrájú)

4.3. Az második ásott szelvény (Szelvény2) leírása és osztályozása (2-6. melléklet)

A felső szint 0-tól 40cm-ig tart, amely bolygatott és le nem bomlott szármadaradványok, hajsálgyökerek találhatók. Szerkezete gyengén fejlett, morzsás. A szint humusztartalma 2,2% körül van. A kémhatása gyengén lúgos, pH 7,7. Sötét szürkés barna szín jellemzi. CaCO_3 tartalom kétkeresztes, a helyszínen tapasztaltak szerint a pezsgés hallható és éppen látható volt, a laboreredmények alapján 1,3%. Homokos vályog fizikai féleségű.

A következő szint 40cm-től 80cm-ig tart, szerkezet nélküli. A fizikai félesége a helyszíni tapasztalatok szerint homokos vályog, amit a kötöttség, illetve a mechanikai elemzés is igazolt. Le nem bomlott szármadaradványok itt már nem jellemzők, a hajsálgyökerek mennyisége továbbra is jelentős ebben a szintben. A humusztartalom 1,4%, a kémhatása gyengén lúgos, pH 7,7. Színe sötét szürkés barnás. Szénsavas mésztartalma kevesebb mint az előző szintben: 0,4%.

A harmadik szint 80-tól 100cm-ig tart. Színe sötét szürkés barna. A humusztartalma már 1% alatti. Itt-ott hajsálgyökerek még találhatók. Szerkezete nincs. A mész ebben a szintben hasonlóan alakul mint az előzőben, a laboreredmények szerint 0,6%. A fizikai félesége homokos agyagos vályog. A kémhatása alig tér el az előző szintekhez képest: pH 7,6.

A negyedik szint színe világosabb barna, mint az előzőké. Humusztartalma 0,7%, folyamatosan csökken a szelvényben. A CaCO_3 tartalom itt már több mint az előbbi szintekben: 3,2%. A kémhatás itt pH 7,9, vagyis gyengén lúgos. A szintben csekély mennyiségben felfedezhetők állatjáratok. Hajsálgyökerek is előfordulnak itt-ott. A textúra homokos agyagos vályog.

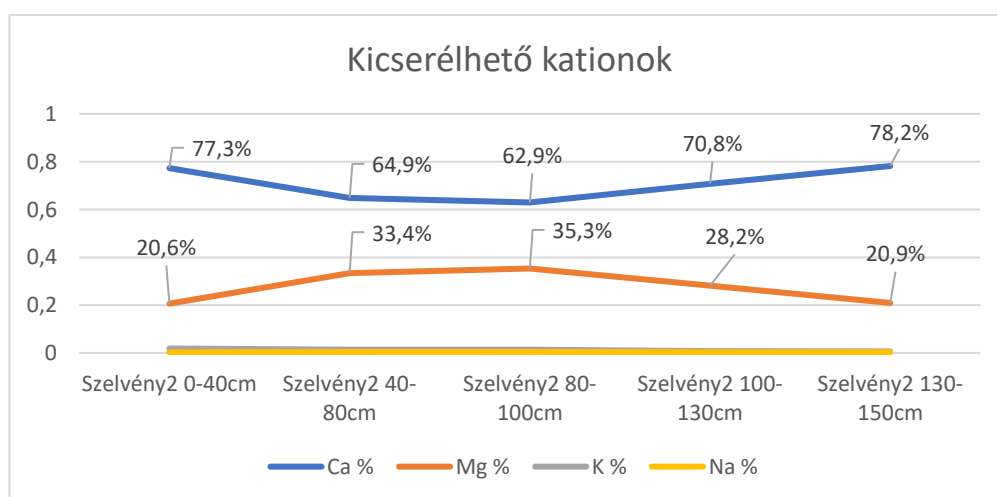
Az utolsó szint 130-tól 150cm-ig tart. Szerkezet nélküli, a humusztartalom csekély, 0,3% körüli. Színe világos sárgás. A CaCO_3 tartalom itt a legmagasabb a szelvényben: 9,3%. Szintén itt a legmagasabb a szelvény kémhatása, értéke: pH 8,2. Vályogos homok

textúrájú. Gyenge vízhatás jelentkezik ebben a szintben, ami glejes (rozsdás) foltosságban mutatkozik meg, amely az időleges oxidáció következtében a vas vegyértékváltása miatt alakul ki (Stefanovits 2010). Továbbá vas- és mangánkiválások is megtalálhatók (11. ábra). Ebben a szintben megjelent a talajvíz is.



11. ábra (Szelvény2 "C" szint)

A talaj kationcsere kapacitásánál a Ca^{2+} kationok dominálnak a szelvényben (12. ábra) (4. melléklet), fontos szerepük van a jó talajszerkezet kialakításában (Filep & Füleky 2010). Emellett a Mg^{2+} kationok nagy mennyiséget mutatnak, mivel a talajoldat kalciumos-magnéziumos jellegű, (vagyis a nagy mennyiségű magnézium mellett nagy mennyiségű kalcium található), nem kell számolni a magnézium kedvezőtlen hatásával a talaj mikroaggregátumok stabilitására nézve (Blasko & Karuczka 2001). A magas magnéziumtartalom akkor jelenthet gondot, ha mellette a nátrium mennyisége is magas.

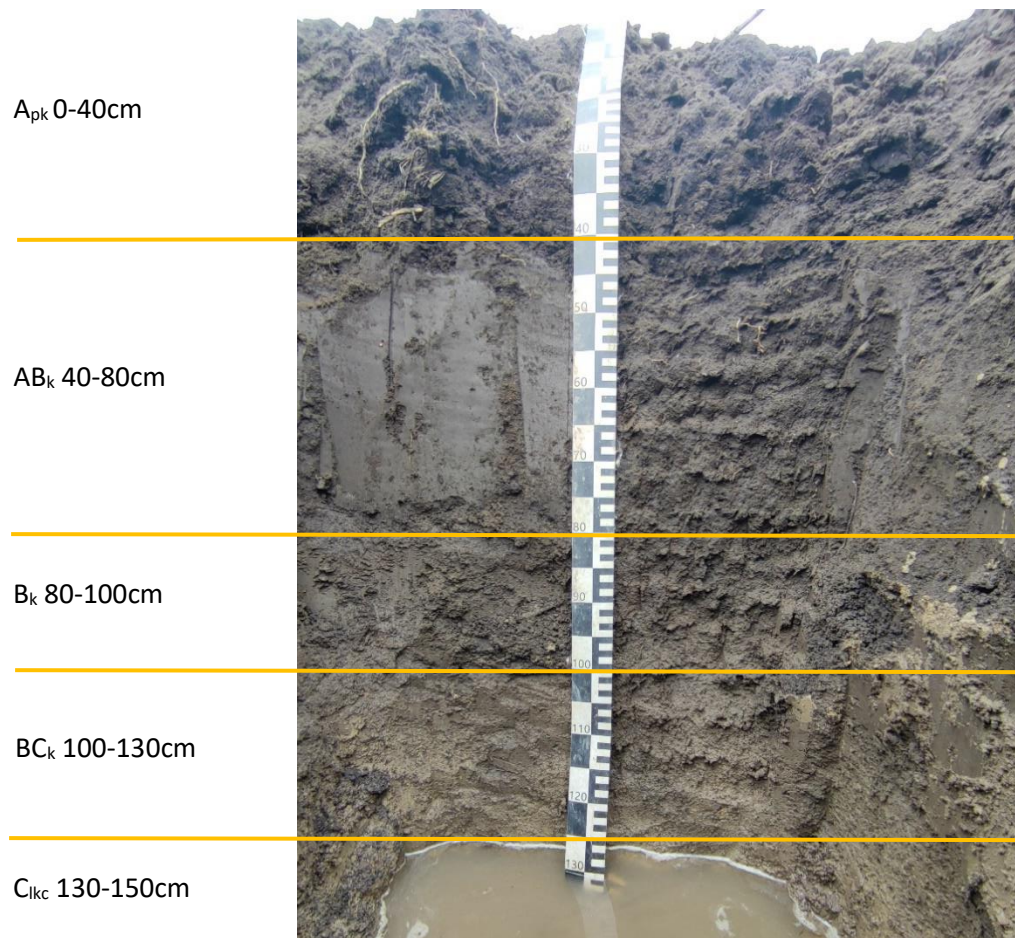


12. ábra (A szelvény kicserélhető kationjai)

A talajvíz kémhatása lúgos (5. melléklet), pH 7,8. A vezetőképessége 1585 mS/cm. Na tartalma 2,9%, míg Mg tartalma 62,60%. SAR értéke megfelelő: 0,18.

A víz típusa:

- anionok alapján: hidrogén-karbonát-szulfátos
- kationok alapján: magnéziumos-kalciumos



13. ábra (Szelvény2)

4.3.1. Genetikus osztályozás

A szelvény szintjeit a következőképpen lehet elnevezni:

- 0-40cm között „A_{pk}” szint, azaz szántott és karbonátos
- 40-80cm között „AB_k”, humuszos felszín alatti szint és a karbonát jelenléte,
- 80-100cm között „B_k” átmeneti szint, karbonátos
- 100-130cm között pedig „BC_k” más színű karbonátos szint
- 130-150cm között „C_{lkc}” glejes foltosság, kiválások és karbonát jelenléte

A szelvényben meghatározó talajképző folyamatok:

- A szelvény erőteljes humuszosodást mutat a felső 80cm-es rétegben,
- a negyedik szintben másodlagos karbonátfelhalmozódást figyelhetünk meg,
- továbbá a legalsó szintben talajvíz okozta glejesedés is tapasztalható.

Ahogy az előző szelvény esetén itt is jelentős a humuszosodás mint talajképző folyamat, ezért ezt a talajt szintén a csernozjomok közé sorolhatjuk be, azon belül pedig a közelben lévő talajvíz és annak hatásai miatt a réti csernozjomok közé. Altípusa pedig karbonátos.

Tehát a besorolás a következő (a talajtípus kódszáma: IV. – 201)

Főtípus: Csernozjom talajok

Típus: Réti csernozjom talajok

Altípus: Karbonátos

Réti csernozjom talajok:

Az Útmutató a nagyméretarányú országos talajtérképezés végrehajtásához c. könyvben (Jassó 1989) leírtak szerint: „Kialakulásukra az időszakos és nem jelentős felszíni, vagy az időnként megemelkedő talajvíz nyomja rá a bélyegét. A humuszos szint sötétebb, barnás-szürke, szürkés-barnás színű. Szerkezete szemcsésen morzsás. Jellemző a típusra, hogy az egyes genetikai szintek közötti átmenet élesebb és rövidebb, mint a csernozjom talajnál. A szelvényekben általában CaCO_3 felhalmozódás figyelhető meg, amely lehet mészfolt, göbecs és lepedék is. A víz hatására utaló hidromorf bélyegek, a vasszeplők és rozsdafoltok, melyek a BC- és zömmel csak a C-szintben találhatók. A szervesanyagtartalom a felszíni 3-4%-os értékről hirtelen csökken, s e csökkenés éles határa rendszerint egybeesik a szénsavas mész megjelenésének mélységével. Telítettségük a szénsavas mésztartalom függvénye. A talajvíz általában 3-4m körüli mélységben található.

Vízgazdálkodásuk jó. Nedves években, magas talajvízállás esetén – elsősorban kötöttebb változataik – túlnedvesedésre hajlamosak. Száraz években viszont a kedvezőbb átnedvesedési körülmények miatt hazánk legtermékenyebb talajai. E talajtípus altípusba sorolásánál is figyelembe kell venni azt a tényt, hogy löszhátak és homok térségek találkozásánál homokon, vagy löszös homokon homok szövetű réti csernozjom talajok is kialakulhatnak.”

4.3.2. A diagnosztikus szemléletben megújított hazai talajosztályozási rendszer

A szelvény felszíni szintje humuszos, bázistelítettsége legalább 50% és a vastagsága is több mint 20cm, ezért kimondható, hogy van egy mollikus felszíni talajszint a szelvényben. A legalsó szintben talajvízglejes színmintázat látható, megjelenik a vörös

tarka foltosság, illetve vas- és mangánborsók, vasszeplők, rozsdafoltok is felfedezhetők. Szintén a legalsó szintben található egy közepesen karbonátos talajanyag, vagyis a szint CaCO_3 tartalma 5% és 15% közötti. A felszíni szint humuszos, azaz a szervesanyagtartalma 1,7% és 3% közötti, továbbá mély humuszos rétegű, mert a második szintben is még 1% fölötti a humusztartalom, vagyis legalább 50cm a humuszos talajszint.

A rendszer alapján a feltárt szelvény talaja:

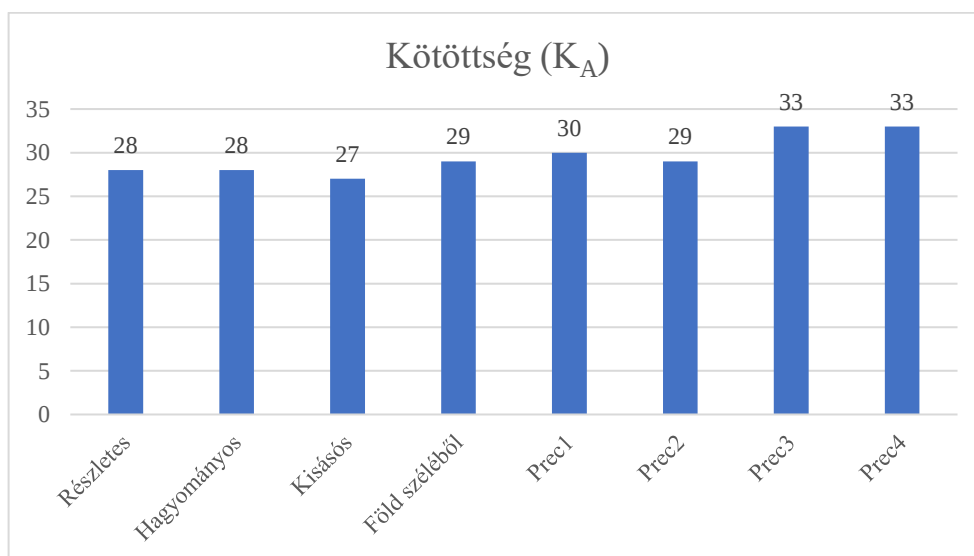
Mélyben közepesen karbonátos, mély humuszos rétegű, glejes Mezőségi talaj (szántott, homokos agyagos vályog textúrájú)

4.4. A vizsgálatok kiértékelése

A DENA Tápanyag szoftver által kiértékelt adatok különbségeit a 8. melléklet tartalmazza.

4.4.1. Termőhely és az Arany-féle kötöttség

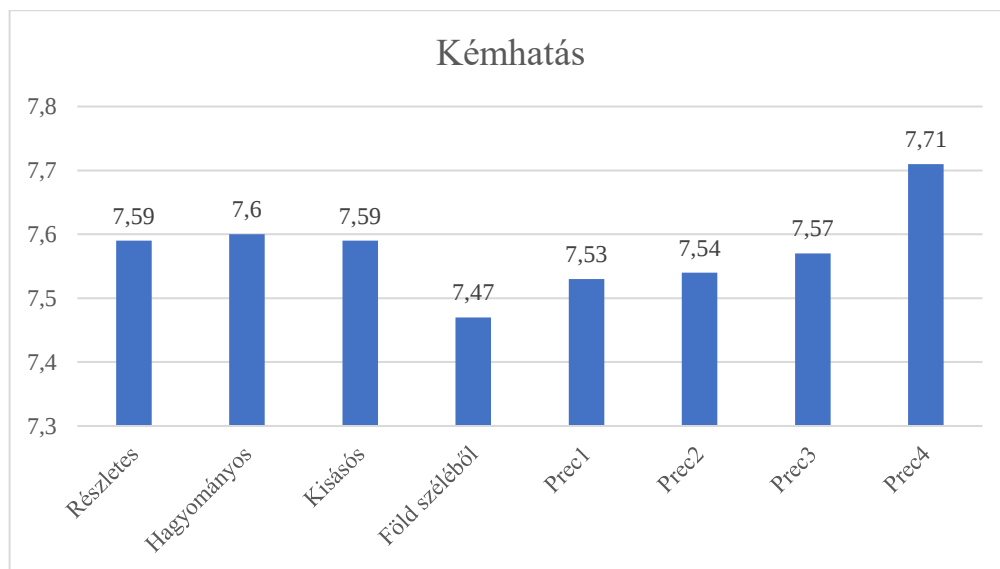
A szoftver a vizsgálatok alapján egy mintázási mód kivételével minden esetben Csernozjom talajokhoz sorolta a talajokat. A kisásós minták alapján Homok- és laza talajok besorolást kapott a terület. Kötöttségben elég csekély a különbség a többi eredményhez viszonyítva (14. ábra): 27, míg a többi átlag 28-31. Az Arany-féle kötöttség a mintázások tekintetében nagyrészt homok, kivéve a precíziós mintázás két zónáját (Prec3 és Prec4), amelyek homokos vályog fizikai féleséggel rendelkeznek (14. ábra).



14. ábra (Az Arany-féle kötöttség változása)

4.4.2. Kémhatás

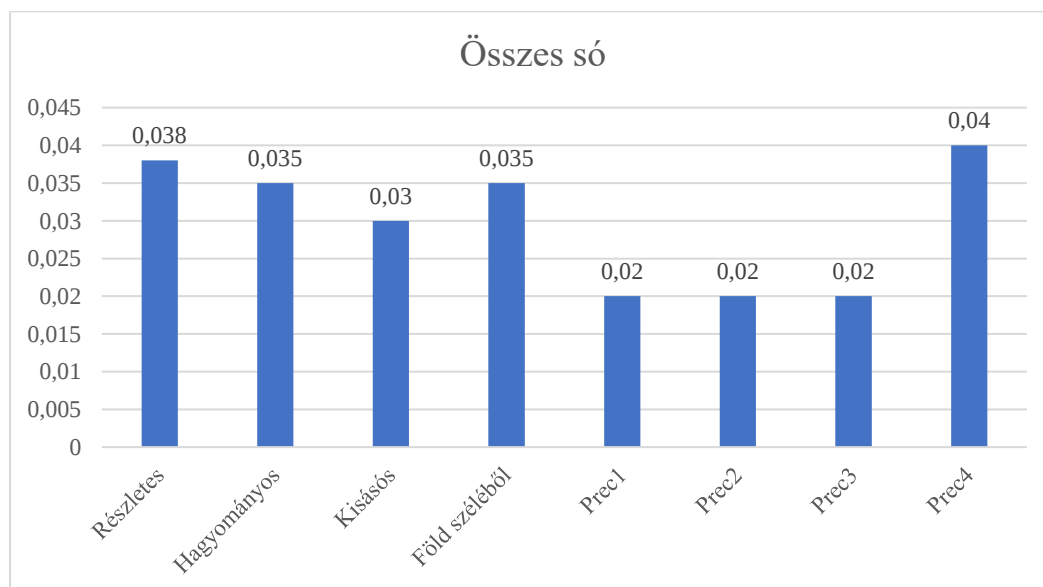
A kémhatás mindenhol gyengén lúgos, pH 7,47 és pH 7,71 között mozgott, amely különbség elenyésző (15. ábra). A terület széléből szedett mintáknál a legkisebb a pH, de a többi minta eredményei közel azonosak. Itt is jól látható, hogy az átlagmintát minél több részmintából kell összerakni, mert akár „ekkora” eltérések származhatnak.



15. ábra (A kémhatás változása)

4.4.3. Összes sótartalom

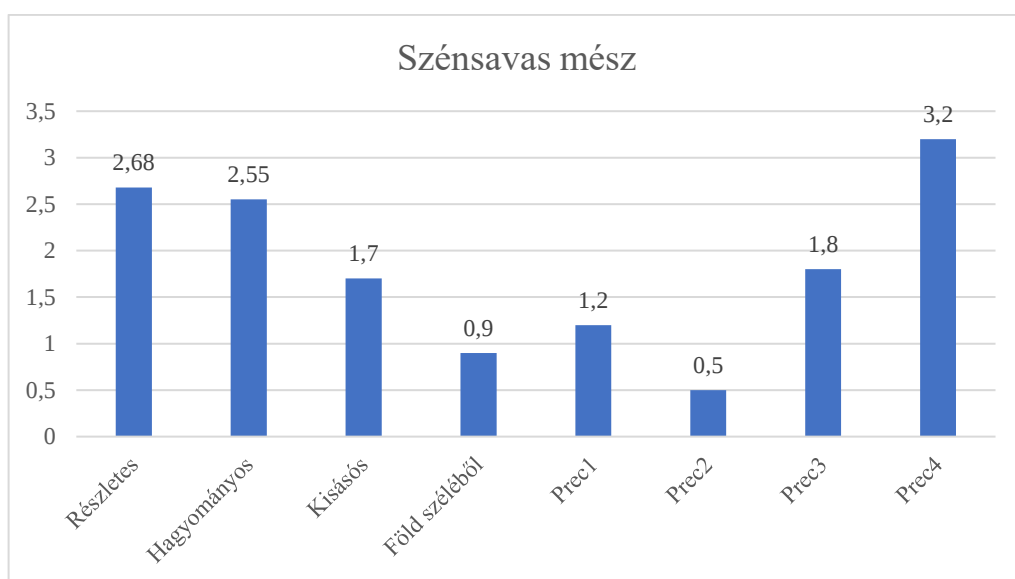
A vizsgálatok összes sótartalma alacsony értéket mutatott a mintázások között: 0,02-0,04% között alakult (16. ábra). A Prec4-es mintánál látható a legmagasabb mért sótartalom.



16. ábra (Az összes sótartalom változása)

4.4.4. Szénsavas mész

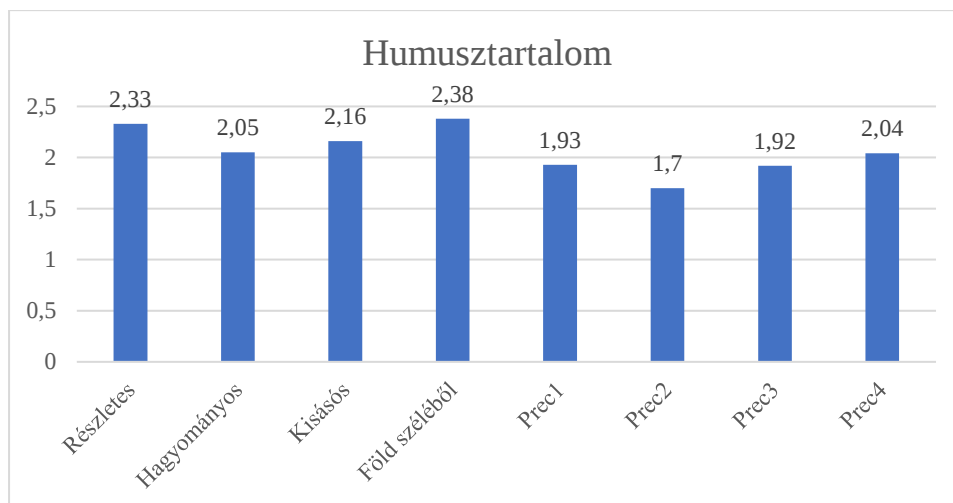
Szénsavas mész esetén a mésztartalom megfelelőnek bizonyult, bár a Prec2-es zónában és a terület széléből való mintázás esetén mészhiányt mutatnak a számok, előbbinél 0,5%, míg utóbbinál 0,9% (17. ábra). A precíziós mintázásnál nem meglepő a mintázás módjából adódó különbségek, viszont a kisásós és a hagyományos mintázás útvonala nem tér el egymástól és mégis majdnem 1%-os különbség van a kettő között. A hagyományos mintázás átlaga közel van a részletes átlaghoz (2,55% és 2,68%), amit esetünkben a legkisebb egységgel mintázott területek adnak ki.



17. ábra (A szénsavas mész alakulása)

4.4.5. Humusztartalom

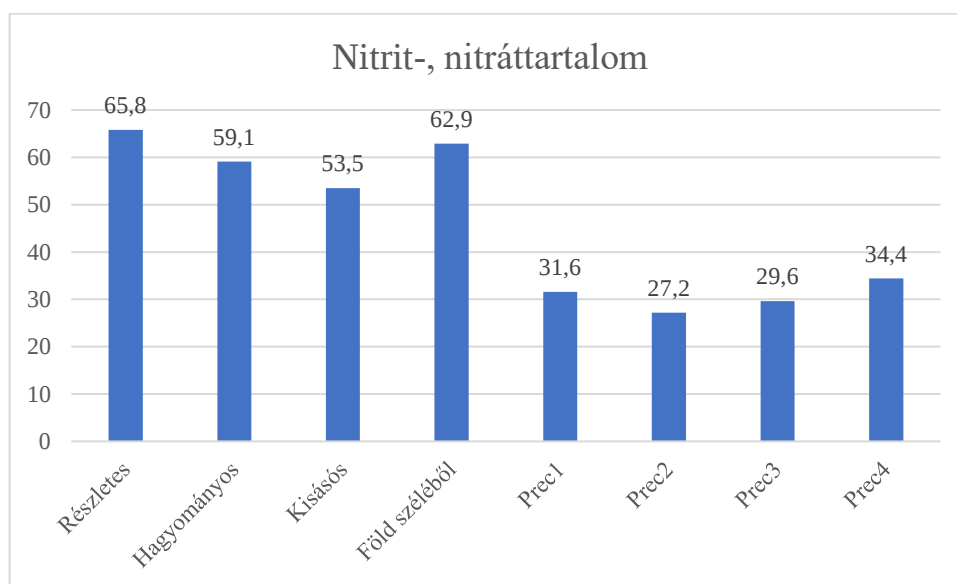
Humusztartalom esetén már jelentős különbségek mutatkoznak (18. ábra). A legmagasabb értéket a terület széléből szedett minták átlaga adta: 2,38%, a hagyományos mintázás átlaga 2,05%. A részletes minták átlaga 2,33 míg a precíziós minták 2% alatt mozognak jellemzően.



18. ábra (A humusztartalom alakulása a mintázási módok között)

4.4.6. Nitrit-, nitráttartalom

A nitrit-, nitráttartalom vizsgálati eredmények igen eltérnek egymástól, mert a precíziós minták 3-4 hónappal hamarabb kerültek kivizsgálásra. A többi minták esetén a nitrifikáció (Fülek 2010) miatt megnőtt a nitrit- és nitráttartalom, ezért jelen esetben nem lehet egyértelmű következtetéseket levonni a precíziós és a többi mintázás között, így ettől eltekintek.

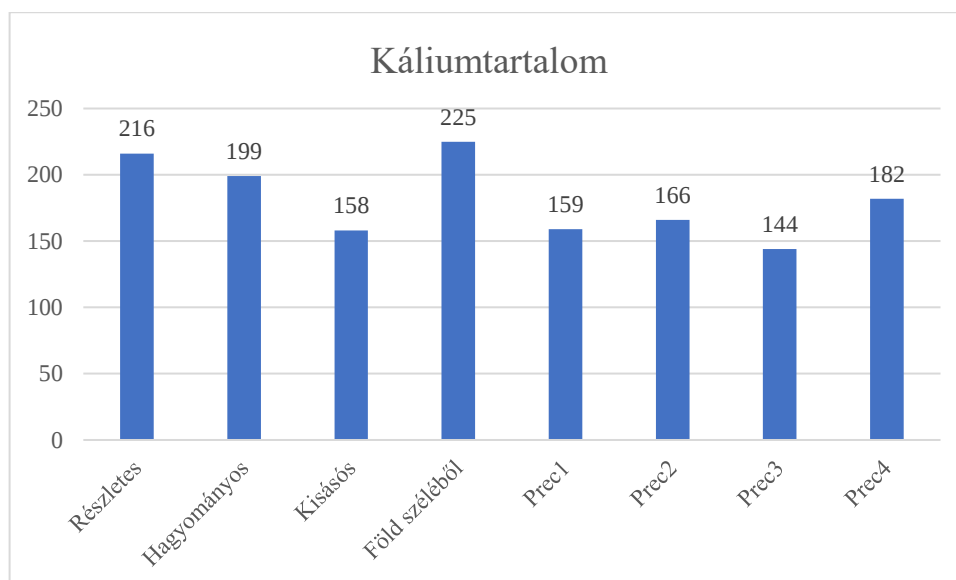


19. ábra (A nitrit-, nitráttartalom változása)

4.4.7. Káliumtartalom

A kálium tartalomban is jelentős különbség van a precíziós és a többi mintázás között, ami adódhat a nem egy időben történő bevizsgálás miatt. A precíziós és a hagyományos eljárással vett minták közepes értéket mutattak az ellátottságra, míg a részletes, kisásós és a terület széléből vett minták pedig jó értéket.

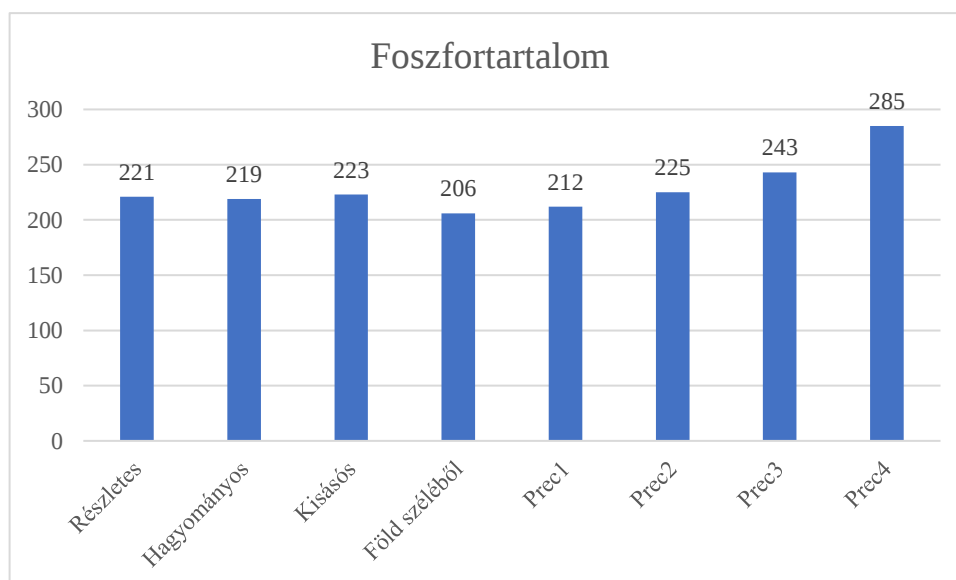
Itt megint csak szeretném felhívni a figyelmet a kisásós és a terület széléből szedett minták eredményeire (20. ábra). Gyakorlatilag szélsőértékeket kapunk átlagként, míg a részletes és hagyományos mintázás eredményei a két szélsőérték között vannak. Itt ismét hibába ütközünk, hogy ha a két szélsőértéket vesszük alapul a tápanyagutánpótlás kapcsán.



20. ábra (A káliumtartalom alakulása)

4.4.8. Foszfortartalom

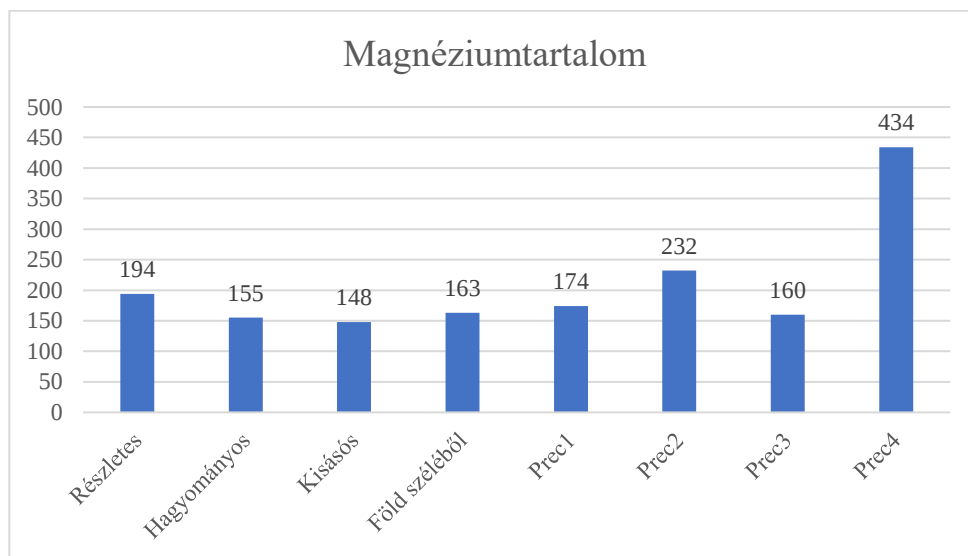
Foszfortartalom terén egyedül a Prec4-es minta mutatott nagyobb különbséget a többihez képest (21. ábra), itt 285 mg/kg, míg a többi eredmény 220 mg/kg körüli.



21. ábra (A foszfortartalom változása)

4.4.9. Magnéziumtartalom

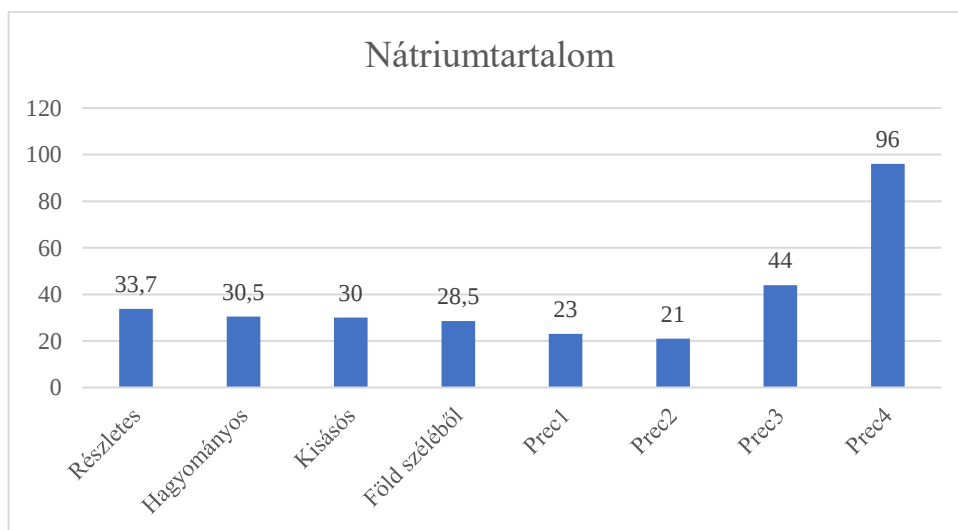
A magnézium tartalom szinte mindenhol túlzott volt, kisásós (148mg/kg) és a Prec3-as minták (160mg/kg) esetén jó értéket mutatott. Ne tévesszen meg minket az, hogy a hagyományos átlagnál ami 155mg/kg (22. ábra), mégis túlzott érték látható a 8. mellékletben, mert a kötöttségben különbségek vannak és a szoftver ezt figyelembe veszi. A Prec4 minta esetén kimondottan kiugró érték látható, több mint a duplája a többi minta eredményének (434mg/kg).



22. ábra (A magnéziumtartalom alakulása)

4.4.10. Nátriumtartalom

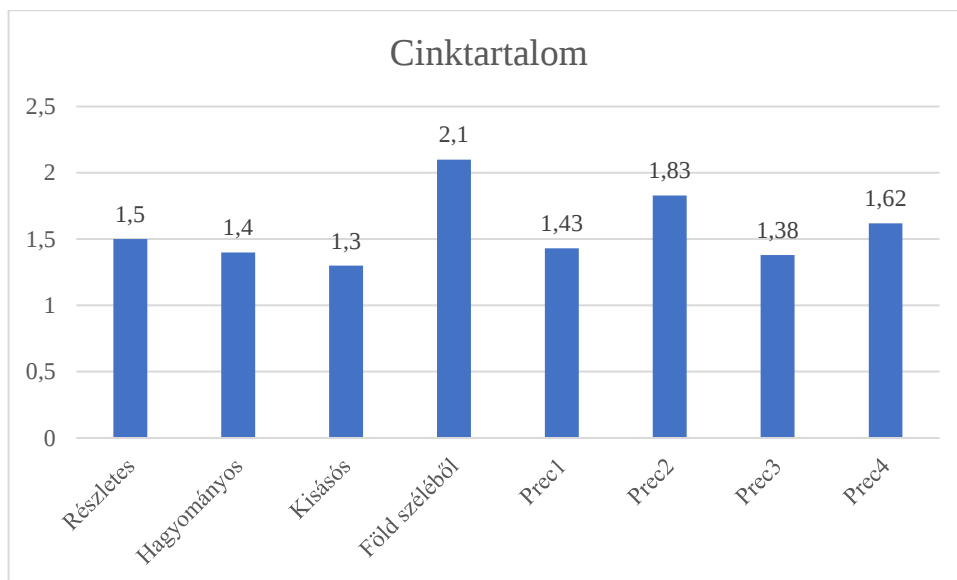
A talaj Na tartalma a Prec4-es zóna kivételével megfelelő volt. Abban a zónában, - ahogy a magnézium esetén – jelentősen több Na tartalom volt kimutatható (23. ábra). Itt a MÉM-NAK szerinti besorolása: enyhén szikes.



23. ábra (A nátriumtartalom változása)

4.4.11. Cinktartalom

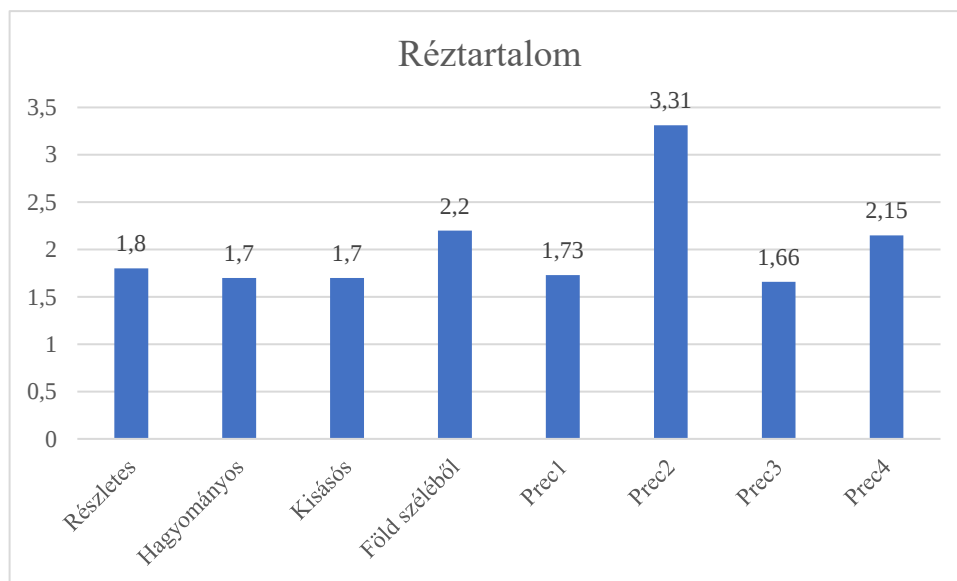
Cinktartalom esetén nem volt számottevő különbség a vizsgálatok között, mindenhol jó volt az ellátottság. Érdekes mégis megnézni, hogy a terület széléből szedett minták táblaátlagára ismét nagyobb különbséget mutat (24. ábra), főleg a hagyományos mintázáshoz képest.



24. ábra (A cinktartalom alakulása)

4.4.12. Réztartalom

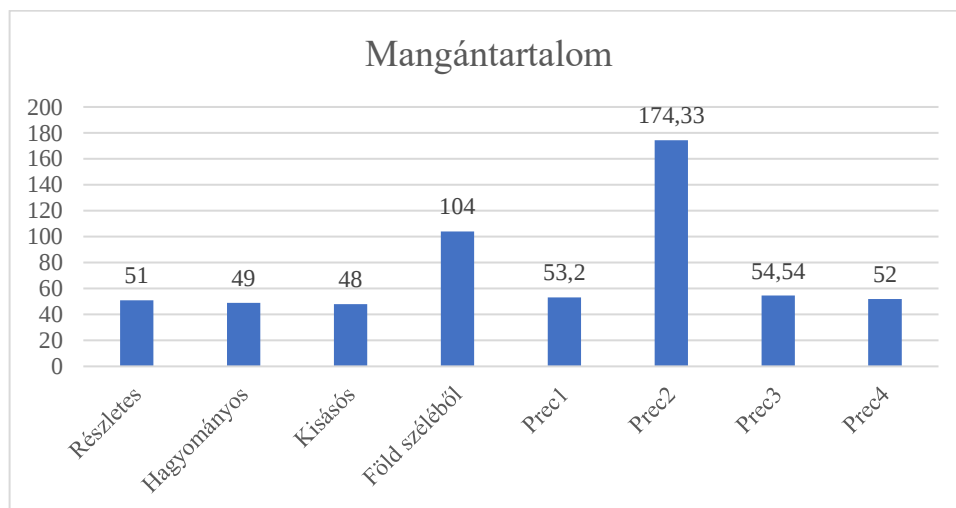
A réztartalom többségében jó ellátottságú. A terület széléből szedett átlagminta (2,2mg/kg) és a Prec3-as minta (3,31mg/kg) alapján az ellátottság túlzott volt (25. ábra).



25. ábra (A réztartalom változása)

4.4.13. Mangántartalom

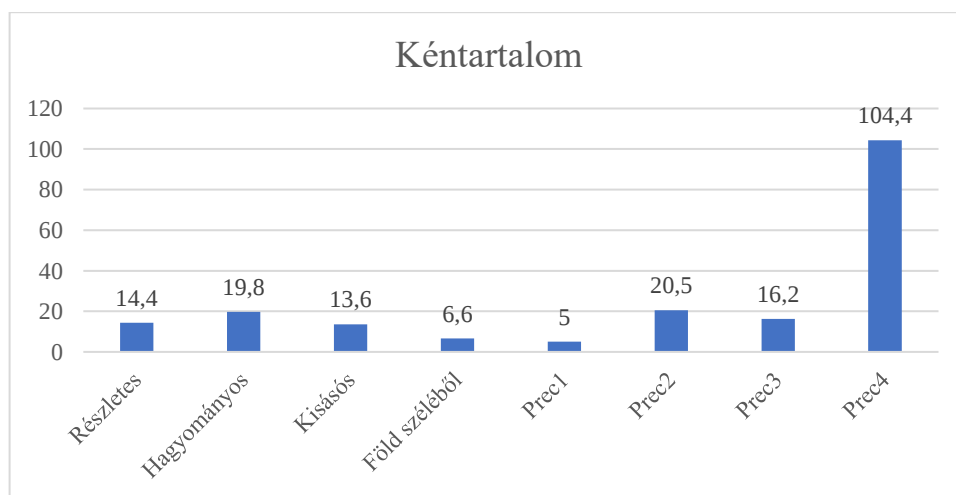
A mangán minden esetben túlzott volt, többségében 50 mg/kg körüli értéket láthatunk (26. ábra), míg két esetben, a tábla széléről szedett átlagmintánál és a Prec2-es mintánál különösen nagy eltérés volt. Előbbinél 104 mg/kg, utóbbinál pedig 174,33 mg/kg. A Prec2-es minta magas értéke a részletes mintázás során is tapasztalható volt, mégpedig a Részletes5 nevezetű zónából vett minta esetén, ahol 175,4 mg/kg értéket mértek. Ez a két zóna nagyjából fedésben van.



26. ábra (A mangántartalom alakulása)

4.4.14. Kéntartalom

A talaj kéntartalma (27. ábra) a részletes, a hagyományos, a kísásós és a Prec3 minták alapján jónak mondható (13,6mg/kg és 19,8 mg/kg között), a terület széléről vett és a Prec1 minták vizsgálatai szerint közepes (6,6 mg/kg és 5 mg/kg), a Prec2 és a Prec4 minták esetén túlzott volt. Előbbinél 20,5 mg/kg, míg a Prec4 mintánál különösen sok kéntartalmat mértek a laborban, vagyis 104,4 mg/kg-ot.



27. ábra (A kéntartalom változása)

4.4.15. Hagyományos – Precíziós mintázás összehasonlítása

Érdemes még megvizsgálni minden egyes precíziós zónához viszonyítva a hagyományos mintázás eredményeit. Az 1. táblázatban a fontosabb paramétereket hasonlítottam össze, melyek a legjobban eltérnek:

1. táblázat (Hagyományos és precíziós mintázások néhány eredménye)

Mintázás	K _A	CaCO ₃	Humusz	P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg	Na
Hagyományos	28	2,55	2,05	219	199	155	30,5
Prec1	30	1,2	1,93	212	159	174	23
Prec2	29	0,5	1,7	225	166	232	21
Prec3	33	1,8	1,92	243	144	160	44
Prec4	33	3,2	2,04	285	182	434	96

Eltérések láthatók például a humusz- és mésztartalomban, kötöttségben, mezo- és mikorelemekben egyaránt. Ezekre az adatokra tervezett tápanyagkijuttatás teljesen más eredményt fog adni, ami igaz a többi mintázási móddal történt mintavételre is.

5. Következtetések és javaslatok

5.1. Prec4 zóna kiugró értékei

A Prec4-es zónában Na, Mg és a S is kiugró értéket mutatott, de a kémhatás értéke is itt volt a legnagyobb. Ez a terület továbbá enyhén szikes is. Közvetlen közelében folyik a Gyáli (1.)-csatorna, ami miatt ez a zóna ki van téve a talajvíz hatásainak, nem mellesleg ez az egyik legmélyebb pontja a vizsgált területnek. Ortofotókon látszódnak arra utaló nyomok (fehér foltok, műveletlen), amelyek azt engedik következtetni, hogy sokszor ennek a kis zónának a csücskét nem tudták művelni a víz okozta hatások miatt.

5.2. Hagyományos – kisásós - terület széléből

Lehetőség kerülni kell a terület széléből megvett és a kisásós módszerrel végzett mintázást, mert becsaphatnak bennünket a talajvizsgálati eredmények. Főleg a terület széléről történő mintázáskor van rá nagy esély, hogy olyan helyről vesszük a mintát, amely egyáltalán nem jellemzi a területet. Vagy éppen csak a „legjobb” részekről kerül a zacskóba a talaj, amivel magunknak ártunk a legjobban. A tápanyagtervezésnél pedig, ha ezt vesszük alapul, vagy túl sok tápanyagot juttatunk ki a területre, holott nem lenne rá szükség (amivel pénzt spórolnánk), vagy túl kevés tápanyag kerül kijuttatásra, mint amennyit a természetű növény megkívánna és elmarad a várt termésmennyiség.

Jól szemlélteti a humusztartalom alakulása: A tábla széléből vett minták esetén sokkal több humuszt feltételezünk a területen, mint amennyi valójában a rendelkezésünkre áll, ezáltal kevesebb tápanyagot juttatunk ki.

A mésztartalomban is látható különbség, ismét egy ok arra, miért nem szabad a tábla széléről mintázni. A MÉM-NAK alapján ennél a mintánál mészhány van a területen, holott a többi minták eredményei mutatják, hogy ez közel sem igaz. Ebben az esetben mésztrágyázást is lehet javasolni a gazdának ami számára plusz költséget jelent és igazából nem is biztos, hogy szüksége lenne rá, csak a rossz helyről szedett minták miatt, fals információ áll a birtokunkban.

A mangántartalomnál fellépő különbség is jól mutatja, hogy míg a hagyományos és a részletes mintáknál a szoftver a kiugró értékeket egy folyamat során kiveszi, azok nem

kerülnek be a táblaátlag számításába, addig a terület széléről szedett minták esetében ilyen nem tesz, mert minden egyes "átlagminta" jellemez egy területrészt.

5.3. Precíziós – hagyományos

A precíziós és a hagyományos talajmintázás fő különbsége a kezelési zónák nagysága. Az utóbbinál - általában - szimplán felosztásra kerül 5 hektárossal a terület, majd átlóban, vagy cikkcakokban megtörténik a mintázás. Az eredmények átlagolva, táblaszinten vannak kezelve. A precíziós mintázásnál több információ alapján kerülnek meghatározásra a zónák és nem táblaszinten, hanem a meghatározott egységek szintjén történik a gazdálkodás. Ezáltal differenciáltabb termesztést lehet folytatni.

Precíziós gazdálkodás esetén nem a felhasznált műtrágyák mennyiségének csökkentése a cél, hanem a termésmennyiség optimalizálása a különböző tápanyagellátottságú zónákban.

A vizsgálati eredményekből jól látható, hogy jelentős különbségek vannak a két mintázási mód között.

Igaz, hogy a precíziós vizsgálatoknál a szélső értékek nagyobbak lehetnek, mint a többi esetben, viszont a többi mintázási módnál ezeket a különbségeket összemossuk, míg az előbbinél külön kezeljük.

5.4. Szelvények (fűrt/ásott)

A hagyományos és a precíziós mintázás mellett, a fűrt vagy ásott szelvények még több tulajdonságot mondanak el az adott területről, amely segíthet nekünk akár a legoptimálisabb gazdálkodás megvalósításában. Információt adhat a tábláink „tartálékairól”, például a humuszos réteg mélységéről, ahogy a 2. mellékletben látható: gyakorlatilag 70-80cm-ig több mint 1% a talaj humusztartalma.

Egyes esetekben a kedvezőtlen sófelhalmozódásról is megbizonyosodhatunk, ha éppen a felső 30cm-es rétegből ezt nem tudjuk megállapítani.

A szelvényben, pontosabban a talajban végbemenő talajképző folyamatok ismeretével pontosabb képet kaphatunk a talajainkról.

6. Összefoglalás

Mindig van feljebb és mindig van részletesebb eljárás, amely által több információt nyerhetünk ki a talajból. Itt csak a pénz és az idő szabhat határt.

A különböző támogatások miatt és a Helyes Mezőgazdasági Gyakorlatot követve (4/2004. (I. 13.) FVM rendelet), kötelezve vannak amúgy is a gazdák, hogy talajvizsgálati eredményekkel rendelkezzenek a területeikről. A dolgozatban is látható, hogy a különböző mintázások között és a minták között is hatalmas eltérések lehetnek a laboreredményekben. Ezeket az eredményeket felhasználva pedig különböző eredményű tápanyagutánpótlási tervek kerülnek elkészítésre ugyan azon a területen! Ha nem a megfelelő mennyiségű tápanyagot juttatjuk ki, akkor egyes tápelemek feldúsulhatnak a talajban, amelyek kedvezőtlen hatást fognak kifejteni a növényekre, vagy éppen korlátozni fogják más tápelemek felvételét. Ha kevés tápanyag jut ki a területre, akkor nem fogjuk elérni a tervezett termésmennyiséget.

A pontos tápanyagtervhez szükséges a megfelelő talajmintázási mód kiválasztása, és a mintázás megfelelő végrehajtására, különben a fent említett esetek fognak megvalósulni. Egy ilyen "kis" terület esetén is lehetnek hatalmas különbségek a vizsgált paraméterek között, ezért mindig törekedni kell a jogszabályban leírt mintázási követelmények betartására. Ha az egészet egy rendszernek tekintjük, a mintázás megtervezésétől, a laborvizsgálatokon, a tápanyagterv elkészítésén keresztül a tápanyagok kijuttatásáig, teljesen mindegy, hogy hagyományos vagy precíziós mintázásról van szó, ha a folyamatban valami hiba van, akkor az kihat a folyamat következő elemeire és a végeredmény egyáltalán nem a várt lesz.

Igaz, hogy a precíziós vizsgálatoknál a szélső értékek nagyobbak lehetnek, mint a többi esetben, viszont a többi mintázási módnál ezeket a különbségeket összemossuk, míg az előbbinél külön kezeljük.

A dolgozatomban a fent leírtakat vizsgáltam egy közel 8 hektáros területen, ahol különböző talajmintázásokat végeztem, majd azok eredményeit hasonlítottam össze.

A mintázási módok:

- részletes minták (Részletes1-8): 1 hektáronként vett átlagminta 0-30cm rétegből,
- precíziós minták (Prec1-4): precíziós menedzsmentzónák alapján, 3 hektáronként, 0-30cm-es rétegből,

- hagyományos mintázás (Sima1-2): 5 hektáronként egy átlagminta, 0-30cm-es rétegből
- kisásós mintázás (Kisásós1-2): ugyanaz mint a hagyományos, csak 5 részmintából áll egy minta és kisásóval szedett
- tábla széléből vett minták (Tábla széléből1-2)
- fűrt minták (Fűrt szint réteg1-3): A terepi szemle alapján határoztam meg a fűrészek helyeit, és adtam szelvényleírást, majd szintenként megtörtént a mintázás, 1,5m mélységig,
- szelvény minták (Szelvény1-2): egy ásott szelvény leírása, szintenkénti mintázása, továbbá bolygatatlan minták vétele.
- Talajvíz minta (Szelvény2 talajvíz)

7. Köszönetnyilvánítás

Köszönetet szeretnék mondani a főnökeimnek, Szabó Szilárdnak és Bucsi Tamásnak, hogy támogattak a képzés alatt és hogy a szakdolgozatom mintázásaihoz használhattam az eszközöket és a gépeket.

Köszönöm a terület tulajdonosának, hogy rendelkezésre bocsátotta az egyik területét a vizsgálatokhoz.

Külön köszönet jár a mintázások közbeni segítségnyújtásért és a szelvény ásásért Varga Leventének.

Köszönettel tartozom továbbá Szász Eszternek, aki segédkezett a szelvények leírásánál és a szakdolgozatom elkészítésénél, ötleteléseknél.

Nem utolsó sorban pedig szeretném megköszönni az útmutatást és a terelgetést Szegi Tamásnak és köszönöm, hogy elvállalta a témavezetőséget a dolgozatom témájához.

8. Irodalomjegyzék

- 4/2004. (I. 13.) FVM rendelet az egyszerűsített területalapú támogatások és a vidékfejlesztési támogatások igényléséhez teljesítendő „Helyes Mezőgazdasági és Környezeti Állapot”, illetve a „Helyes Gazdálkodási Gyakorlat” feltételrendszerének meghatározásáról
- 90/2008. (VII. 18.) FVM rendelet a talajvédelmi terv készítésének részletes szabályairól
- Antal et. al. (1979): Műtrágyázási irányelvek és üzemi számítási módszer. MÉM Növényvédelmi és Agrokémiai Központ, Budapest, 66 p.
- Blasko L. & Karuczka A. (2001): Különböző kicserélhető magnézium-tartalmú talajok néhány fizikai tulajdonsága. Agrokémia és talajtan, 50(2001): 383-396.
- Dövényi Z. (szerk.) (2010): Magyarország kistájainak katasztere. MTA Földrajztudományi Kutatóintézet, Budapest, 877 p.
- Filep Gy. (2010): A talaj fizikai tulajdonságai. In: Stefanovits P. (szerk.): Talajtan. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 470p., 131-190. p.
- Filep Gy. & Ferencz G. (1999): Javaslat a magyarországi talajok szemcseösszetétel szerinti osztályozásának pontosítására. Agrokémia és talajtan, 48(1999): 305-320.
- Filep Gy. & Fülek Gy. (2010): A talaj kémiai tulajdonságai. In: Stefanovits P. (szerk.): Talajtan. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 470p., 86-130. p.
- Fülek Gy. (2010): Növényi tápanyagok a talajban. In: Stefanovits P. (szerk.): Talajtan. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 470p., 191-223. p.
- http1 Talajvizsgálatok <https://sclab.hu/vizsgalati-dijak/> (2023 május)
- Inkey B. (1914): A Magyarországi talajvizsgálat története. Magyar Földtani Intézet, Budapest, 52 p.
- JASSÓ F. (szerk.) (1989): Útmutató a nagyméretarányú országos talajtérképezés végrehajtásához. Melioráció – öntözés és talajvédelem. '88 melléklet. Agroinform, Budapest, 147 p.
- Michéli et al., (2018): A diagnosztikus szemléletben megújított hazai talajosztályozási rendszer. Alapelvek, felépítés, osztályozási szabályok. Vitaanyag 2018.10.10. Szent István Egyetemi Kiadó, Gödöllő, 49 p.
- Stefanovits P. (2010): Talajképződési folyamatok. In Stefanovits P. (szerk.): Talajtan. Mezőgazda Kiadó, Budapest, 470p., 224-238. p.
- Vona et. al. (2020): MÚLT-JELEN-JÖVŐ a hazai mezőgazdasági talajvizsgálatokban. Agrokémia és talajtan, 69(2020): 127-151.

9. Mellékletek

1. melléklet – Bővített vizsgálati eredmények

Minta megrendelői azonosítója	Tábla neve	Tábla területe (ha)	Szint mélysége (cm)	K _A	pH (KCl)	Összes só	Humusz	Szénsavas mész	P ₂ O ₅	K ₂ O	NO ₃ ⁻ -N+NO ₂ ⁻ -N	SO ₄ ²⁻ -S	Na	Mg	Cu	Zn	Mn
Részletes1	Sóderos nagy	7,87	0-30	32	7,6	0,04	2,8	3,0	195,2	221,8	75,5	12,3	41,2	270,4	1,5	1,7	56,5
Részletes2	Sóderos nagy	7,87	0-30	27	7,6	0,04	2,4	2,8	238,9	234,0	69,8	8,7	34,5	154,4	1,8	1,6	48,4
Részletes3	Sóderos nagy	7,87	0-30	29	7,6	0,04	2,6	3,0	193,4	212,3	69,4	13,4	34,6	203,8	1,4	1,2	39,1
Részletes4	Sóderos nagy	7,87	0-30	26	7,6	0,03	1,9	1,8	237,4	204,0	62,7	12,3	29,8	171,4	1,8	1,4	53,1
Részletes5	Sóderos nagy	7,87	0-30	<25	7,6	0,03	1,7	1,0	182,3	186,0	50,2	<5,0	17,1	108,5	2,3	1,6	175,4
Részletes6	Sóderos nagy	7,87	0-30	27	7,6	0,04	2,4	2,2	267,9	221,6	67,1	19,7	30,2	233,8	2,1	1,6	52,8
Részletes7	Sóderos nagy	7,87	0-30	27	7,6	0,04	2,3	3,3	200,4	178,0	63,5	26,6	32,3	152,8	1,5	1,2	39,7
Részletes8	Sóderos nagy	7,87	0-30	28	7,6	0,04	2,5	3,9	254,0	267,2	68,2	39,0	63,2	247,6	1,7	1,5	43,4
Sima1	Sóderos nagy	7,87	0-30	27	7,6	0,03	2,0	2,3	223,5	216,7	57,6	9,7	24,4	141,8	1,6	1,5	51,3
Sima2	Sóderos nagy	7,87	0-30	28	7,6	0,04	2,1	2,8	213,8	179,8	60,6	29,9	36,6	167,1	1,8	1,3	47,6
Kisásós1	Sóderos nagy	7,87	0-30	26	7,6	0,03	2,2	1,3	242,2	161,9	55,9	<5,0	30,6	138,3	1,8	1,3	48,5
Kisásós2	Sóderos nagy	7,87	0-30	27	7,6	0,03	2,1	2,1	202,9	154,0	51,1	22,2	28,6	158,0	1,7	1,2	47,6

Minta megrendelői azonosítója	Tábla neve	Tábla területe (ha)	Szint mélysége (cm)	K _A	pH (KCl)	Összes só	Humusz	Szénsavas mész	P ₂ O ₅	K ₂ O	NO ₃ ⁻ -N+ NO ₂ ⁻ -N	SO ₄ ²⁻ -S	Na	Mg	Cu	Zn	Mn
Föld széléből1	Sóderos nagy	7,87	0-30	29	7,5	0,03	2,5	0,6	170,3	180,0	54,8	7,5	34,0	199,0	1,8	1,1	58,9
Föld széléből2	Sóderos nagy	7,87	0-30	28	7,4	0,04	2,3	1,2	242,0	270,0	71,0	5,7	23,5	126,5	2,5	3,0	149,4
Prec1	Sóderos nagy	7,87	0-30	30	7,5	0,02	1,9	1,2	212,4	158,5	31,6	<5,0	22,7	174,3	1,7	1,4	53,2
Prec2	Sóderos nagy	7,87	0-30	29	7,5	0,02	1,7	0,5	224,9	166,5	27,2	20,5	20,7	231,7	3,3	1,8	174,3
Prec3	Sóderos nagy	7,87	0-30	33	7,6	0,02	1,9	1,8	243,5	143,9	29,6	16,2	44,3	160,3	1,7	1,4	54,5
Prec4	Sóderos nagy	7,87	0-30	33	7,7	0,04	2,0	3,2	285,3	182,0	34,4	104,4	95,8	433,6	2,1	1,6	52,3

2. melléklet – Szűkített vizsgálati eredmények

Minta megrendelői azonosítója	Tábla neve	Tábla területe (ha)	Szint mélysége (cm)	K _A	pH (KCl)	Összes só	Humusz	Szénsavas mész	P ₂ O ₅	K ₂ O	NO ₃ ⁻ -N+ NO ₂ ⁻ -N
Fűrt szint réteg1 0-40cm	Sóderos nagy	7,87	0-40	31	7,6	0,04	2,7	3,6	218,6	241,4	60,3
Fűrt szint réteg1 40-70cm	Sóderos nagy	7,87	40-70	34	8,0	0,04	1,3	6,4	32,0	82,1	22,9

Minta megrendelői azonosítója	Tábla neve	Tábla területe (ha)	Szint mélysége (cm)	K _A	pH (KCl)	Összes só	Humusz	Szénsavas mész	P ₂ O ₅	K ₂ O	NO ₃ ⁻ -N+ NO ₂ ⁻ -N
Fúrt szint réteg1 70-100cm	Sóderos nagy	7,87	70-100	30	8,2	0,04	0,5	24,1	21,8	67,2	6,2
Fúrt szint réteg1 100-140cm	Sóderos nagy	7,87	100-140	<25	8,2	0,02	0,3	15,0	17,5	92,0	3,0
Fúrt szint réteg2 0-30cm	Sóderos nagy	7,87	0-30	<25	7,9	0,03	1,3	2,7	311,6	226,7	55,8
Fúrt szint réteg2 30-55cm	Sóderos nagy	7,87	30-55	<25	8,2	<0,02	0,5	3,4	46,3	68,2	16,1
Fúrt szint réteg2 55-90cm	Sóderos nagy	7,87	55-90	25	8,1	<0,02	0,3	16,7	20,1	65,6	5,2
Fúrt szint réteg2 90-150cm	Sóderos nagy	7,87	90-150	<25	8,2	<0,02	0,3	13,2	17,4	49,9	3,1
Fúrt szint réteg3 0-40cm	Sóderos nagy	7,87	0-40	29	7,7	0,03	2,1	3,3	226,9	174,0	63,7

Minta megrendelői azonosítója	Tábla neve	Tábla területe (ha)	Szint mélysége (cm)	K _A	pH (KCl)	Összes só	Humusz	Szénsavas mész	P ₂ O ₅	K ₂ O	NO ₃ ⁻ -N+ NO ₂ ⁻ -N
Fűrt szint réteg3 40-70cm	Sóderos nagy	7,87	40-70	33	7,8	0,03	1,7	12,0	50,3	110,3	35,5
Fűrt szint réteg3 70-90cm	Sóderos nagy	7,87	70-90	31	8,1	0,04	1,0	19,9	25,9	77,3	10,3
Fűrt szint réteg3 90-140cm	Sóderos nagy	7,87	90-140	25	8,4	0,03	0,4	16,4	12,6	99,2	3,2
Szelvény1 0-35cm	Sóderos nagy	7,87	0-35	30	7,6	0,03	2,8	2,5	190,2	266,0	55,7
Szelvény1 35-65cm	Sóderos nagy	7,87	35-65	37	7,8	0,03	2,3	4,6	40,1	128,3	27,9
Szelvény1 65-95cm	Sóderos nagy	7,87	65-95	35	8,1	0,04	1,2	17,2	28,9	86,0	6,2
Szelvény1 95-140cm	Sóderos nagy	7,87	95-140	27	8,3	0,03	0,4	12,7	22,6	69,2	2,8
Szelvény2 0-40cm	Sóderos nagy	7,87	0-40	31	7,7	0,04	2,2	1,3	226,9	220,9	56,6
Szelvény2 40-80cm	Sóderos nagy	7,87	40-80	31	7,7	0,03	1,4	0,4	19,4	128,9	18,3

Minta megrendelői azonosítója	Tábla neve	Tábla területe (ha)	Szint mélysége (cm)	K _A	pH (KCl)	Összes só	Humusz	Szénsavas mész	P ₂ O ₅	K ₂ O	NO ₃ ⁻ -N+ NO ₂ ⁻ -N
Szelvény2 80-100cm	Sóderos nagy	7,87	80-100	33	7,6	0,03	0,9	0,6	23,5	155,1	4,7
Szelvény2 100-130cm	Sóderos nagy	7,87	100-130	34	7,9	0,03	0,7	3,2	20,6	97,5	2,8
Szelvény2 130-150cm	Sóderos nagy	7,87	130-150	25	8,2	<0,02	0,3	9,3	18,4	59,1	<2,0

3. melléklet - Mechanikai összetétel

Minta megrendelői azonosítója	mechanika > 0,25 mm	mechanika 0,25-0,05 mm	mechanika 0,05-0,02 mm	mechanika 0,02-0,01 mm	mechanika 0,01-0,005 mm	mechanika 0,005-0,002 mm	mechanika < 0,002 mm
Szelvény2 0-40cm	15,0	46,7	9,2	4,3	3,3	3,4	18,1
Szelvény2 40-80cm	14,6	46,4	8,8	4,2	3,6	2,3	20,1
Szelvény2 80-100cm	11,6	44,5	10,3	5,9	4,4	3,0	20,4
Szelvény2 100-130cm	12,8	41,2	8,4	5,5	4,9	5,0	22,2
Szelvény2 130-150cm	10,5	64,9	8,6	2,9	2,4	1,5	9,1

4. melléklet - Báziscsere kapacitás

Minta megrendelői azonosítója	kics. Ca	kics. Mg	kics. K	kics. Na	S-érték	Ca %	Mg %	K %	Na %
Szelvény2 0-40cm	16,8	4,5	0,4	<0,25	21,7	77,3	20,6	1,9	0,2
Szelvény2 40-80cm	12,9	6,6	0,3	<0,25	19,9	64,9	33,4	1,3	0,4
Szelvény2 80-100cm	12,3	6,9	0,3	<0,25	19,5	62,9	35,3	1,3	0,4
Szelvény2 100-130cm	16,3	6,5	<0,25	<0,25	23,0	70,8	28,2	0,8	0,3
Szelvény2 130-150cm	11,5	3,1	<0,25	<0,25	14,7	78,2	20,9	0,6	0,3

5. melléklet – Talajvíz vizsgálati eredmények

Minta neve	pH	EC	Ca	Mg	K	Na	CO ₃ ²⁻
Szelvény2 talajvíz	7,8	1585	145,6	147,7	<0,5	13,1	36,6
	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	NO ₃ ⁻	NH ₄ ⁺	PO ₄ ³⁻	oldott anyag
Szelvény2 talajvíz	483,4	152,7	269,2	10,8	0,16	<0,10	1162
	Na%	Mg%	SAR	Víz típusa (anion)	Víz típusa (Kation)		
Szelvény2 talajvíz	2,86	62,60	0,18	hidrogén-karbonát-szulfátos	magnéziumos-kalciumos		

6. melléklet – Fúrt szelvények leírásai

Mintaazonosító	Szint	Mélység (cm)	Fizikai féleség	Szerkezet	pH (KCl)	Pezsgés (CaCO ₃)	Egyéb jellemző
Fúrt szelvény1	A _{pk}	0-40	homokos vályog	-	-	+++	száraz
Fúrt szelvény1	AB _k	40-60	homokos vályog	-	-	+++	száraz
Fúrt szelvény1	B _{lk}	60-110	vályogos homok	-	-	+++	száraz
Fúrt szelvény1	C _{lk}	110-140	vályogos homok	-	-	+++	glejes foltosság, száraz
Fúrt szelvény1	2C _{lk}	140-180	homok	-	-	+++	glejes foltosság, vizes tapintás
Fúrt szelvény5	A _p	0-40	homok	-	-	-	száraz
Fúrt szelvény5	A _k	40-60	vályogos homok	-	-	+++	száraz
Fúrt szelvény5	B _k	60-90	homokos vályog	-	-	+++	száraz
Fúrt szelvény5	C _k	90-110	homok	-	-	+++	száraz
Fúrt szelvény5	2C _k	110-130	homok	-	-	+++	száraz
Fúrt szint réteg1	A _{pk}	0-40	vályogos homok	-	7,6	+++	száraz
Fúrt szint réteg1	AB _k	40-70	vályogos homok	-	8,0	+++	száraz
Fúrt szint réteg1	B _k	70-100	vályogos homok	-	8,2	+++	száraz
Fúrt szint réteg1	C _{lk}	100-140	homok	-	8,2	+++	glejes foltosság, száraz
Fúrt szint réteg2	A _{pk}	0-30	homok	-	7,9	+++	száraz
Fúrt szint réteg2	B _k	30-55	homok	-	8,2	+++	száraz
Fúrt szint réteg2	C _k	55-90	homok	-	8,1	+++	száraz
Fúrt szint réteg2	C _{lk}	90-150	homok	-	8,2	+++	glejes foltosság, száraz
Fúrt szint réteg3	A _{pk}	0-40	vályogos homok	-	7,7	++	száraz
Fúrt szint réteg3	B _k	40-70	vályogos homok	-	7,8	+++	száraz

Mintaazonosító	Szint	Mélység (cm)	Fizikai féleség	Szerkezet	pH (KCl)	Pezsgés (CaCO ₃)	Egyéb jellemző
Fúrt szint réteg3	C _k	70-90	homokos vályog	-	8,1	+++	száraz
Fúrt szint réteg3	C _{lk}	90-140	homok	-	8,4	+++	glejes foltosság, vizes
Szelvény1	A _{pk}	0-35	homokos vályog	Gyengén fejlett, morzsás	7,6	++	növényi maradványok, hajszálgökök jelenléte
Szelvény1	AB _k	35-65	homokos vályog	gyengén fejlett, morzsás	7,8	+++	Több hajszálgökök, állatjáratok
Szelvény1	B _k	65-95	vályogos homok	szerkezet nélküli	8,1	+++	állatjáratok, 90cm-nél karbonát kiválások
Szelvény1	C _k	95-140	homok	szerkezet nélküli	8,3	+++	130cm-nél állati tevékenység, keverés
Szelvény2	A _{pk}	0-40	homokos vályog	gyengén fejlett, morzsás	7,7	++	növényi maradványok, száraz
Szelvény2	AB _k	40-80	homokos vályog	tömödött, morzsás	7,7	+	gyökerekkel átszőtt, száraz
Szelvény2	B _k	80-100	agyagos vályog	szerkezet nélküli	7,6	+	nyirkos
Szelvény2	BC _k	100-130	homokos vályog	szerkezet nélküli	7,9	+++	nedves
Szelvény2	C _{lk}	130-150	homok	szerkezet nélküli	8,2	++	vasborsók, glejes foltosság, talajvíz 130cm-en

7. melléklet – A fúrásokról készült képek



28. ábra (Fúrt szelvény1)



29. ábra (Fúrt szelvény5)



30. ábra (Fúrt szint réteg1)



31. ábra (Fúrt szint réteg2)



32. ábra (Fúrt szint réteg3)

8. melléklet – A kiértékelt eredmények (DENA alapján)

Táblajel	Terület ha	pH (KCl)	K _A	Össz. só %	CaCO ₃ %	Humusz %	NO ₃ -N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Mg	Na	Zn	Cu	Mn	SO ₄	Termő- hely
							mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	
Részletes	7,87	7,59	28	0,038	2,68	2,33	65,8	221	216	194	33,7	1,5	1,8	51	14,4	1
		gyengén lúgos	homok	alacsony sótartalmú	megfelelő	közepes	túlzott	jó	jó	túlzott	megfelelő	jó	jó	túlzott	jó	Csernozjom talajok
Hagyományos	7,87	7,6	28	0,035	2,55	2,05	59,1	219	199	155	30,5	1,4	1,7	49	19,8	1
		gyengén lúgos	homok	alacsony sótartalmú	megfelelő	közepes	túlzott	jó	közepes	túlzott	megfelelő	jó	jó	túlzott	jó	Csernozjom talajok
Kisásós	7,87	7,59	27	0,03	1,7	2,16	53,5	223	158	148	30	1,3	1,7	48	13,6	4
		gyengén lúgos	homok	alacsony sótartalmú	megfelelő	igen jó	túlzott	jó	jó	jó	megfelelő	jó	jó	túlzott	jó	Homok- és laza talajok
Föld széléből	7,87	7,47	29	0,035	0,9	2,38	62,9	206	225	163	28,5	2,1	2,2	104	6,6	1
		gyengén lúgos	homok	alacsony sótartalmú	mész hiány	közepes	túlzott	igen jó	jó	túlzott	megfelelő	jó	túlzott	túlzott	közepes	Csernozjom talajok
Prec1	3,79	7,53	30	0,02	1,2	1,93	31,6	212	159	174	23	1,43	1,73	53,2	5	1
		gyengén lúgos	homok	alacsony sótartalmú	megfelelő	közepes	igen jó	jó	közepes	túlzott	megfelelő	jó	jó	túlzott	közepes	Csernozjom talajok
Prec2	2,02	7,54	29	0,02	0,5	1,7	27,2	225	166	232	21	1,83	3,31	174,33	20,5	1
		gyengén lúgos	homok	alacsony sótartalmú	mész hiány	gyenge	jó	igen jó	közepes	túlzott	megfelelő	jó	túlzott	túlzott	túlzott	Csernozjom talajok
Prec3	1,43	7,57	33	0,02	1,8	1,92	29,6	243	144	160	44	1,38	1,66	54,54	16,2	1
		gyengén lúgos	homokos vályog	alacsony sótartalmú	megfelelő	közepes	jó	jó	közepes	jó	megfelelő	jó	jó	túlzott	jó	Csernozjom talajok
Prec4	0,63	7,71	33	0,04	3,2	2,04	34,4	285	182	434	96	1,62	2,15	52	104,4	1
		gyengén lúgos	homokos vályog	alacsony sótartalmú	megfelelő	közepes	igen jó	igen jó	közepes	túlzott	enyhén szikes	jó	jó	túlzott	túlzott	Csernozjom talajok

10. Nyilatkozatok

NYILATKOZAT

Alulírott Hompoth Áron, a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, Szent István Campus, Talajtani szakmérnöki szak nappali/levelező* tagozat végzős hallgatója nyilatkozom, hogy a dolgozat saját munkám, melynek elkészítése során a felhasznált irodalmat korrekt módon, a jogi és etikai szabályok betartásával kezeltem. Hozzájárulok ahhoz, hogy Szakdolgozatom egyoldalas összefoglalója felkerüljön az Egyetem honlapjára és hogy a digitális verzióban (pdf formátumban) leadott dolgozatom elérhető legyen a témát vezető Tanszéken/Intézetben, illetve az Egyetem központi nyilvántartásában, a jogi és etikai szabályok teljes körű betartása mellett.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem*

Kelt: 2023 év május hó 9. nap

Hallgató

NYILATKOZAT

A dolgozat készítőjének konzulense nyilatkozom arról, hogy a Záródolgozatot/Szakdolgozatot/Diplomadolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A Záródolgozatot/Szakdolgozatot/Diplomadolgozatot záróvizsgán történő védelemre javaslom / nem javaslom*.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem*

Kelt: 2023 év 05. hó 9. nap

Belső konzulens

***Kérjük a megfelelőt aláhúzni!**