A woman with curly brown hair, wearing a dark grey zip-up jacket and a light blue patterned scarf, stands in a field of golden wheat. She is smiling and holding a large bundle of harvested wheat stalks. In her right hand, she holds a pair of red-handled shears, and she is in the process of trimming the stalks. The background shows a vast field of wheat under a cloudy sky.

A Székesfehérvári Járási Földhivatalban földügyi ügyintézőként, mezőgazdászként dolgozom, és munkám során a termőföld osztályozásával, minősítésével is foglalkozom. A folyamatos tanulásnak, az ismeretek bővítésének fontos szerepe van az életemben. Ebben volt segítségemre a Georgikon Kar által szervezett talajtani szakmérnöki képzés, melynek keretében a már meglévő ismereteim elmélyültek, a régebben megszerzett lappangó tudás ismét felszínre került, ezenkívül számtalan, számomra értékes és remélhetőleg a jövőben kamatoztatható új ismeretre tettem szert.

Pannon Egyetem Georgikon Kar

Humuszkészlet térképezés és nitrogén- szolgáltató képesség becslés precíziós növénytermesztés céljára

Készítette: Zsédely Henrietta talajtani szakmérnök szakos hallgató

Keszthely, 2014

1. Bevezetés és célkitűzés

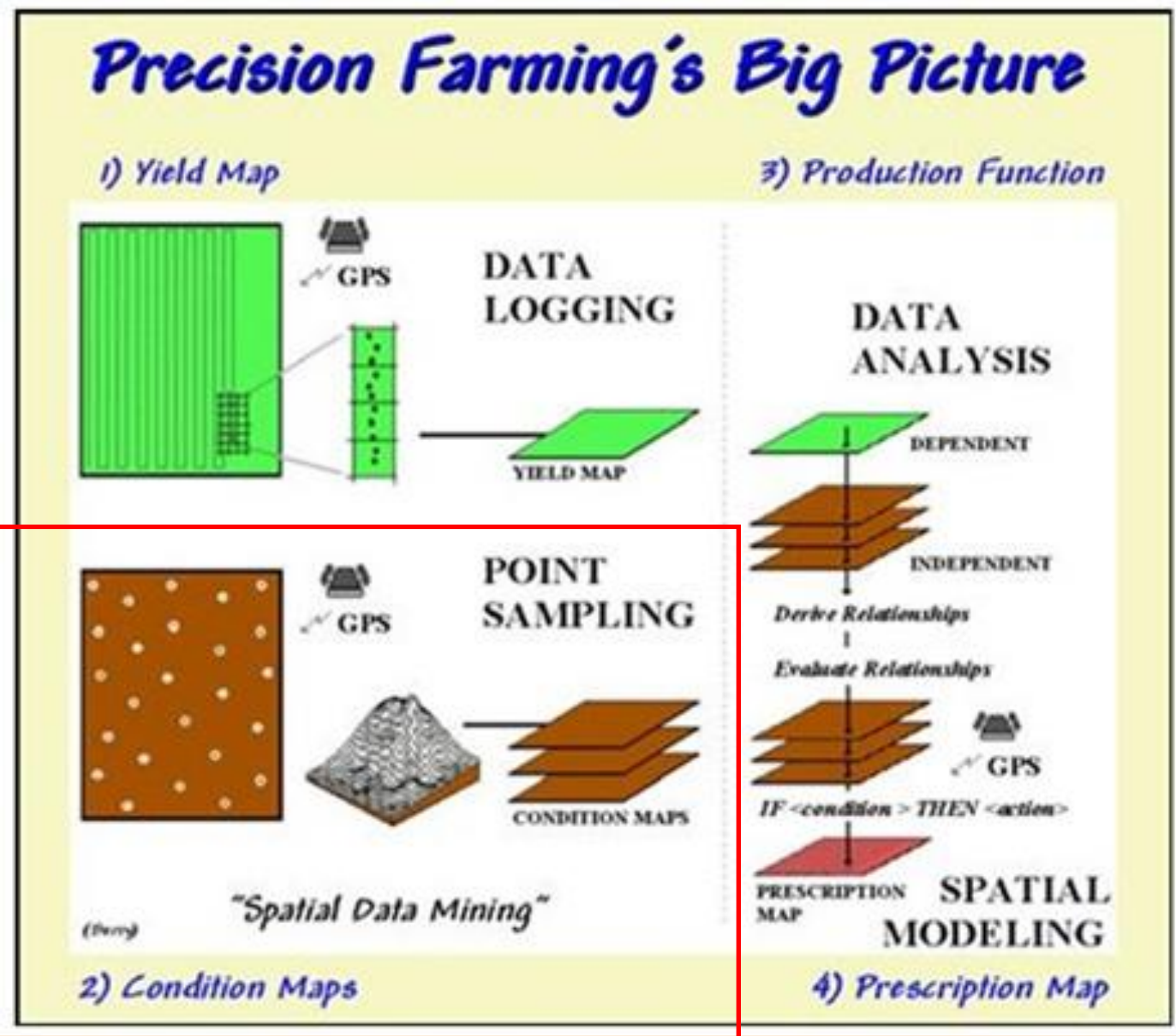
A XXI. század mezőgazdaságával szemben egyre fontosabb elvárás, hogy a folyamatosan növekvő népesség ellátásához szükséges élelmiszert a környezet károsítása nélkül állítsa elő.

Az egészséges élelmiszerek előállítása érdekében szükséges, hogy a talajaink minősége, termékenysége fenntartható maradjon, melyhez elengedhetetlen, hogy részleteiben ismerjük a talaj tulajdonságait, valamint a benne zajló folyamatokat.

A precíziós tápanyagellátás elterjedésének egyik alapvető akadálya, hogy a talajminta vétel és a laborvizsgálatok lassúak és drágák, tehát nem lehet olyan sok vizsgálatot végezni, ami a precíziós gazdálkodás igényeit kielégítené.

Célkitűzés: az egyik legfontosabb talajtulajdonság, a humusztartalom, és az ehhez szorosan kapcsolódó összes nitrogén, és lazábban kapcsolódó ásványi nitrogén tartalom elemzése, továbbá annak vizsgálata, hogy ezek a tulajdonságok milyen mértékben becsülhetők egyszerű és gyors módszerek (színmérés) segítségével.

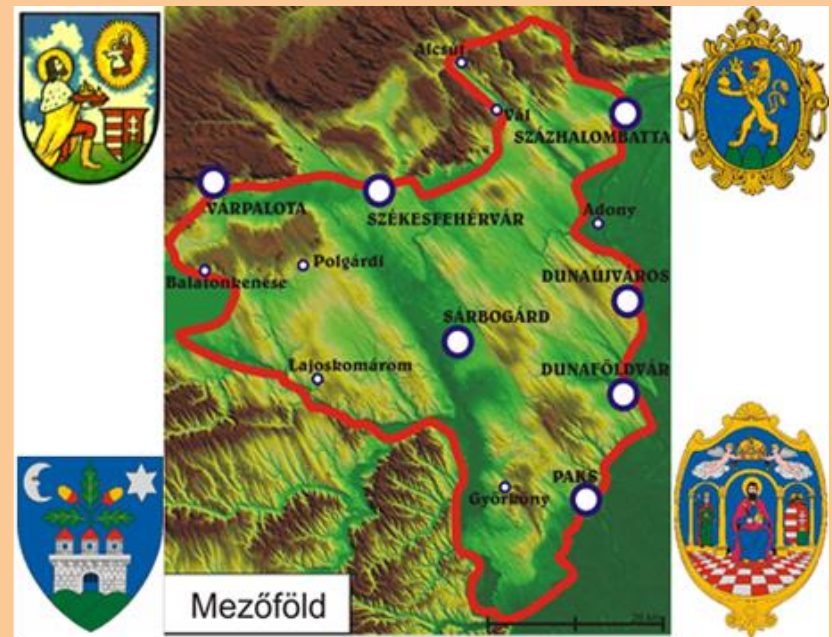
A munka illeszkedése a precíziós mezőgazdaság szaktanácsadási folyamatába



2. A vizsgálatok alapjául választott terület elhelyezkedése és bemutatása:

- Mezőföld elhelyezkedése, talajviszonyai

- Aba és környéke

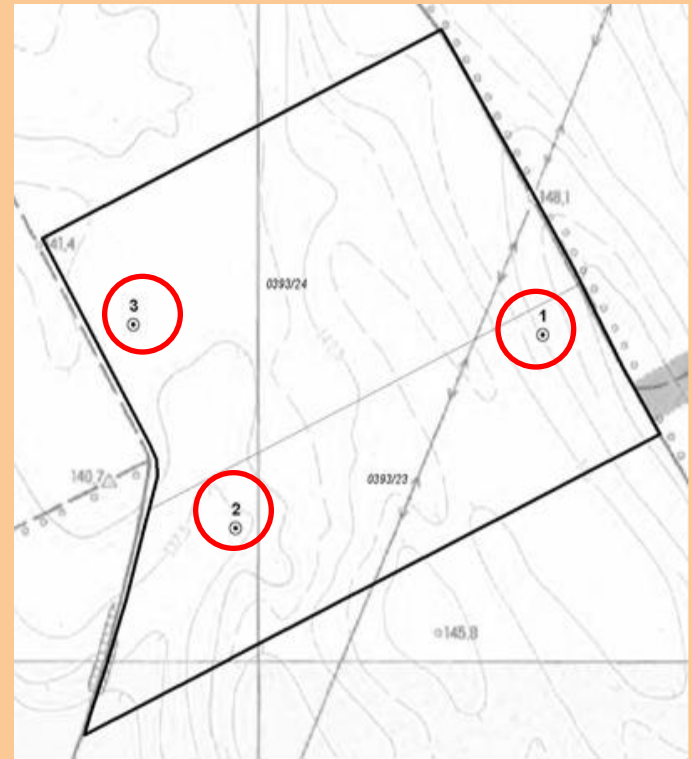


32,5 ha

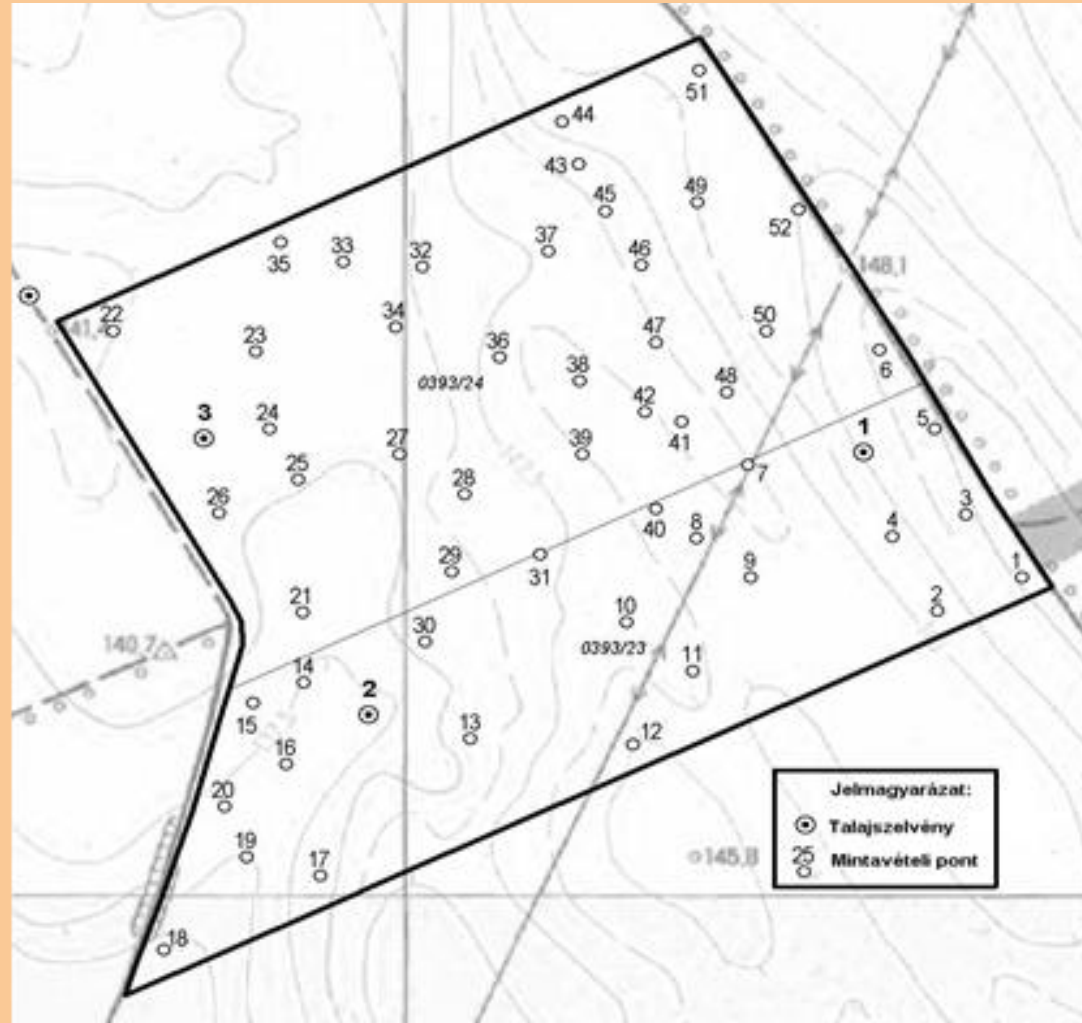
Szelvényfeltárás

3 db talajszelvény feltárása, majd helyszíni és a minták laboratóriumi vizsgálata:

1. szelvény: Földes kopár (erősen erodálódott csernozjom)
2. szelvény: Lejtőhordalék talaj
3. szelvény: Mészlepedékes csernozjom



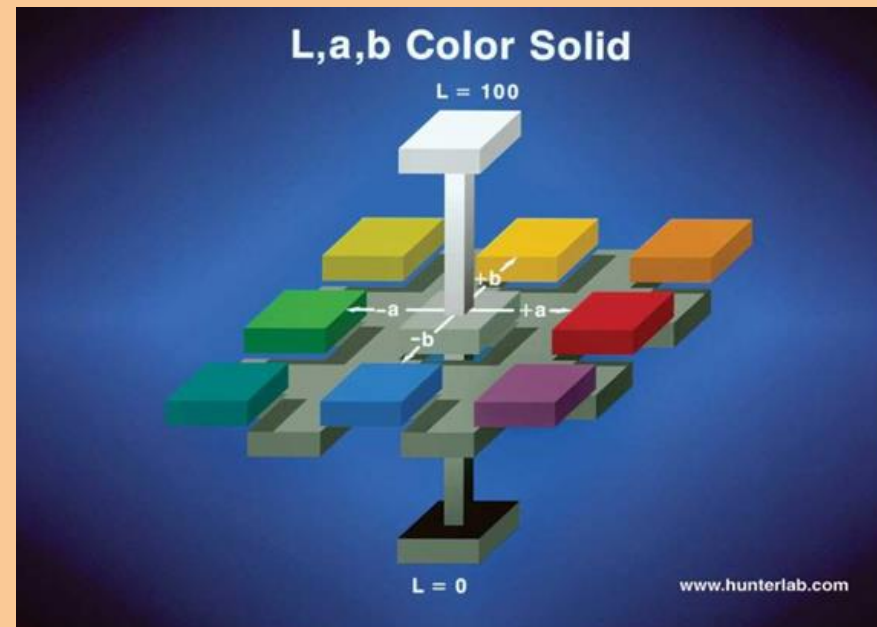
A 32,5 ha-os táblán szűrőbottal történő mintavétel 52 ponton;
rétegenként humusz és színmérés: 141 minta;
20 mintából összes-N és nitrát-N mérés



A színmérés fizikai alapja: xenon lámpa felvillanás fényéből visszavert fény intenzitásának mérése 400 – 700 nm hullámhossz tartományban 10 nm-enként egy kis átmérőjű képmező minden pontjában

A színmérés számított paramétereit:

- L (világosság)
- a (vörös-zöld színelőjelek)
- b (sárga-kék színelőjelek)



3. Adatfeldolgozás módszerei:

-SPSS statisztikai program:

főkomponens analízis,

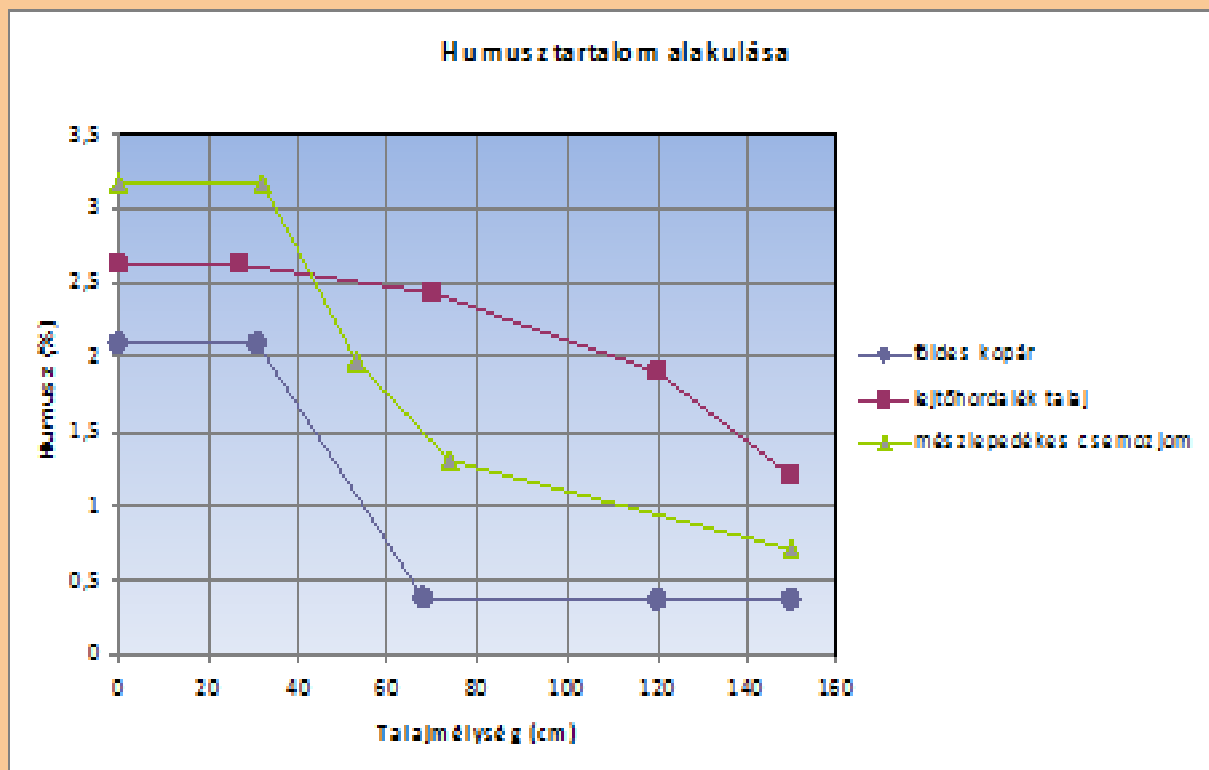
többváltozós regresszió analízis,

GLM modell (variancia analízis és regresszió analízis kombinációja)

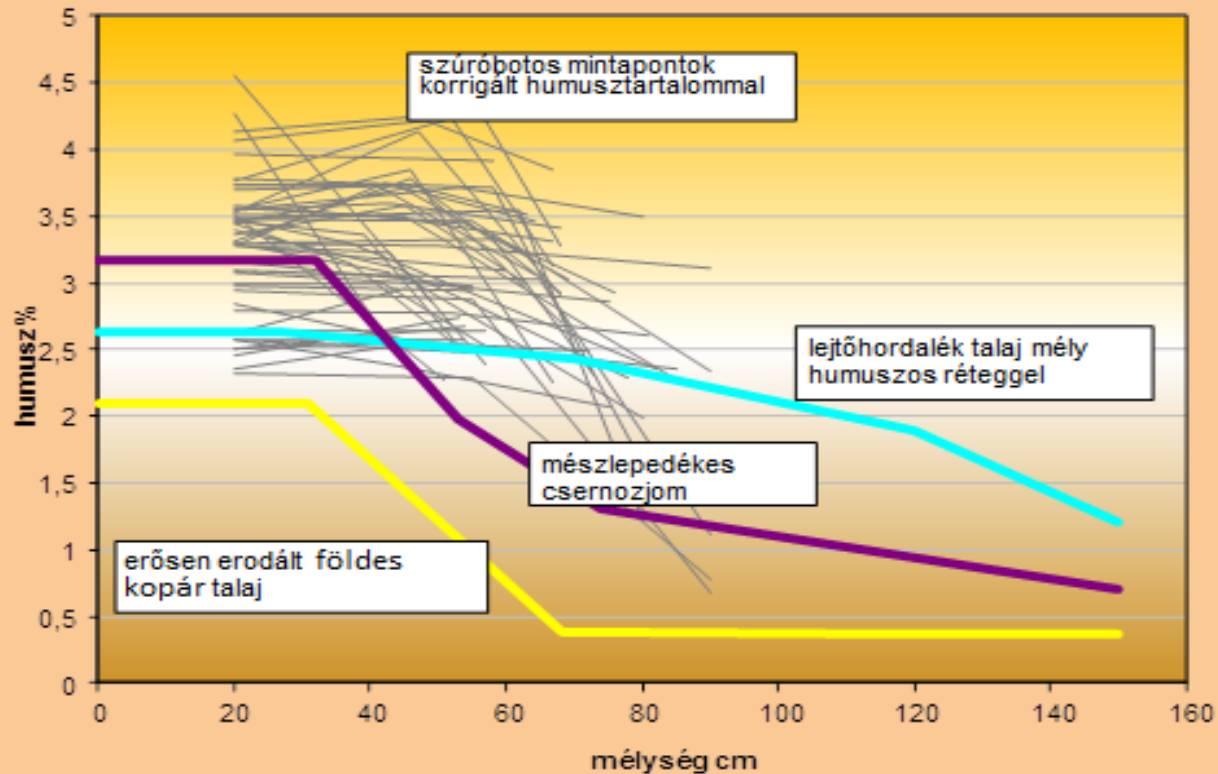
-Térinformatikai elemzés: krigelés

4. Eredmények: humuszprofilok

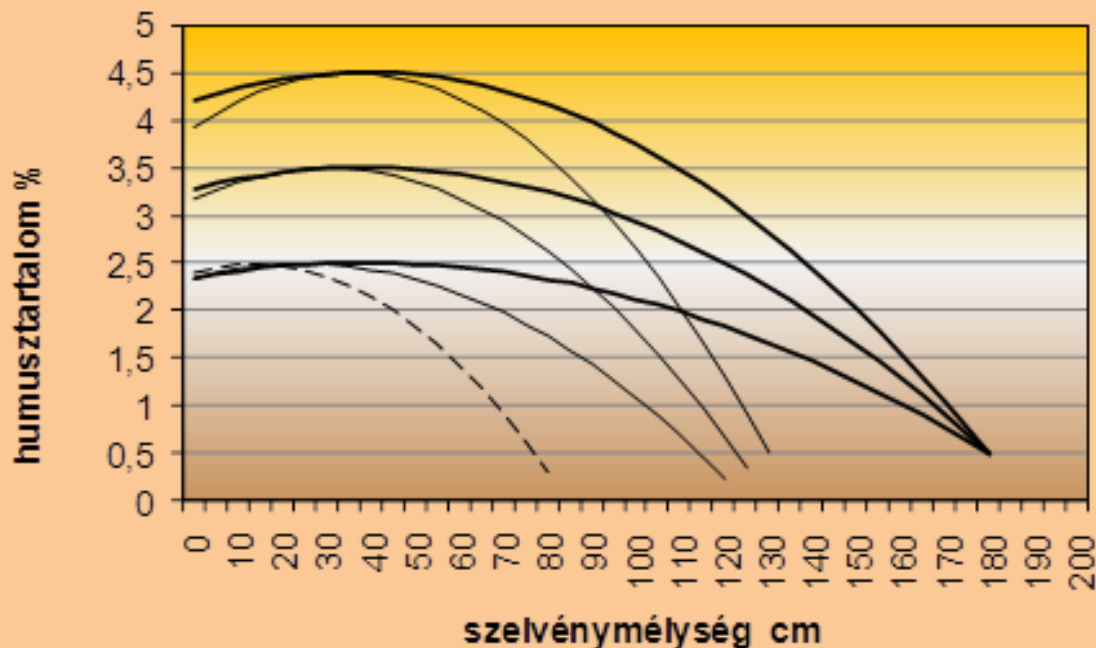
Az eltérő talajtípusoknak megfelelően változatos a humusztartalom alakulása, mely az alacsony (<2 %) és a közepes (2-4 %) kategória értékeit vette fel.



A humusztartalom meghatározását a térképezés érdekében valamennyi minta esetében elvégeztük.

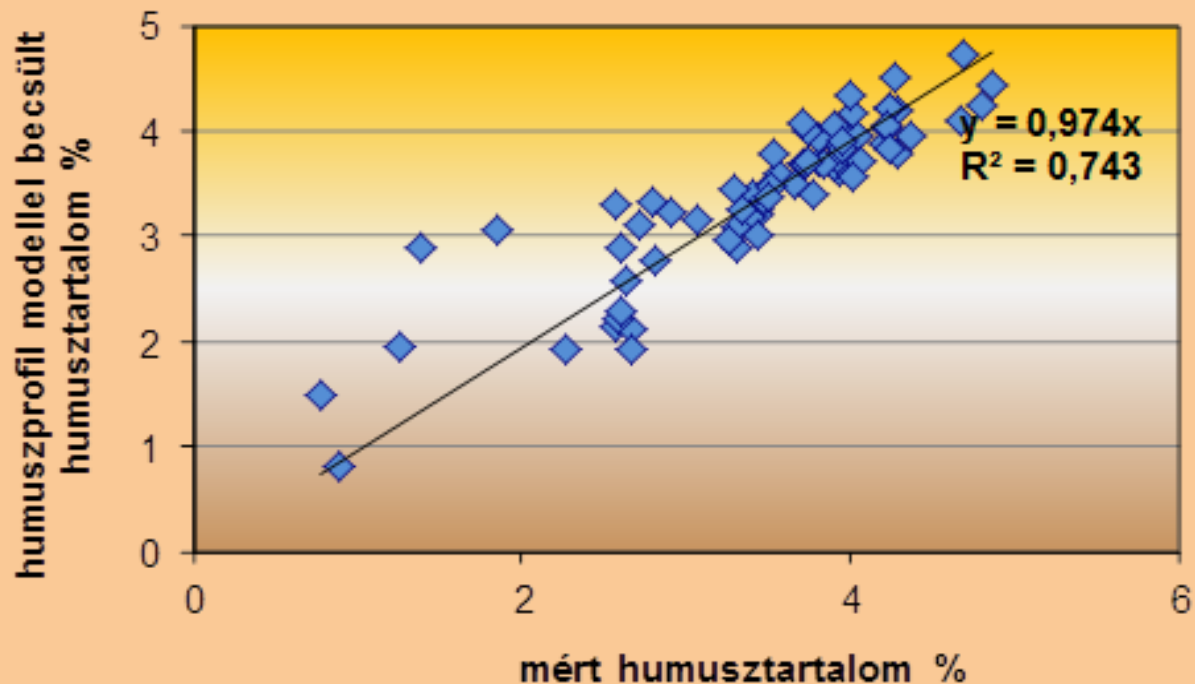


Háromféle humuszprofil típust különböztettünk meg: egy mélyebben, egy átlagosan és egy sekélyen humuszos típust. A sekély humuszos rétegű típust végül csak a feltárt, földes kopárnak meghatározott szelvény esetében találtuk meg, minden szűrőbottal vett minta az átlagos, vagy a mélyebben humuszos rétegű típusba sorolható.

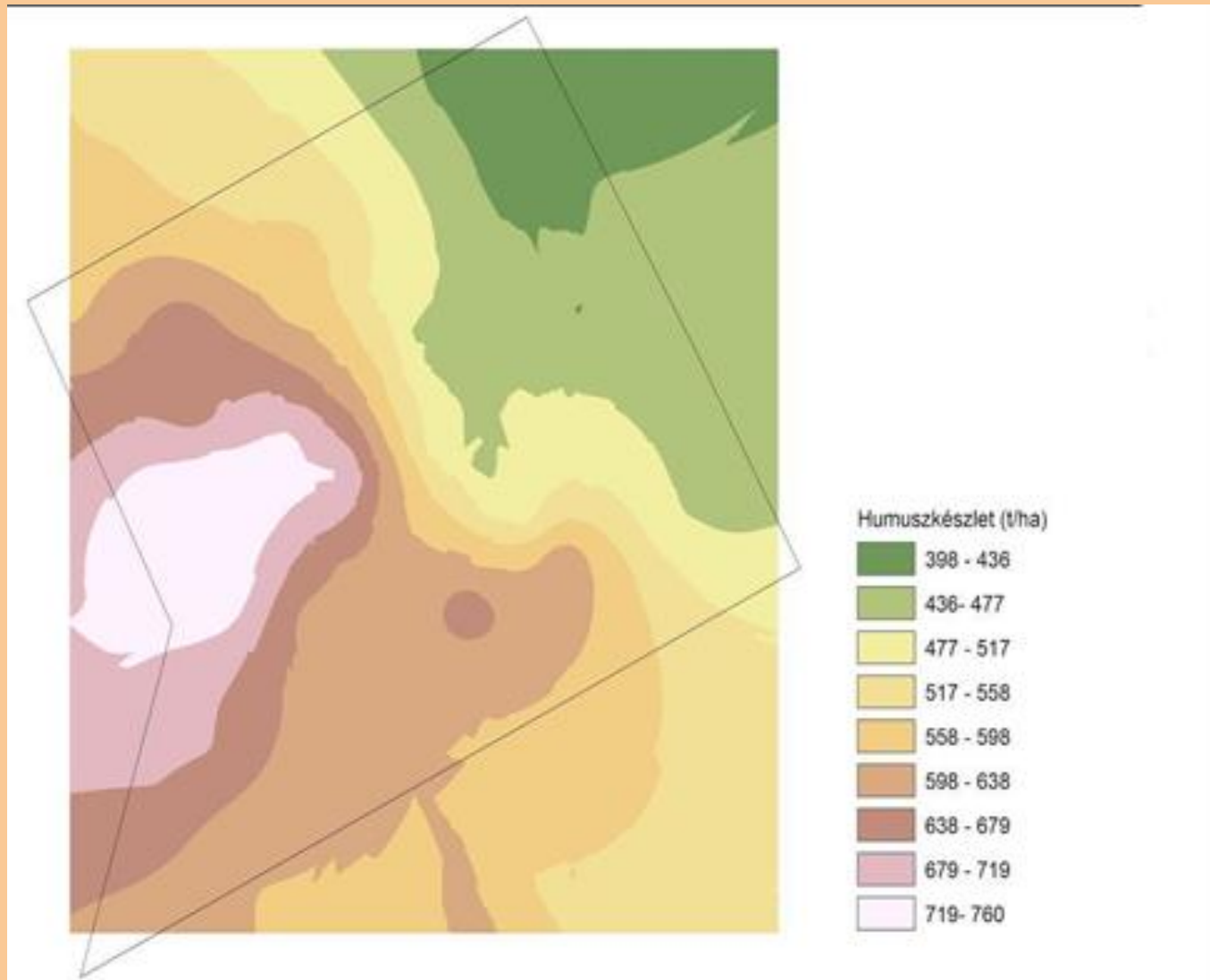


15 szűrőbotos mintapont esetében a mintázott mélység csak 45-65 cm volt, így ezekből nem volt eldönthető, hogy az adott szelvény a mély vagy az átlagos humuszos mélységű típusba tartozik-e.

Ezeknél a környező pontok típusa alapján történt meg a besorolás és az egyenletesen humuszos talajréteg mélységét az adott típus átlagos értékével becsültük.



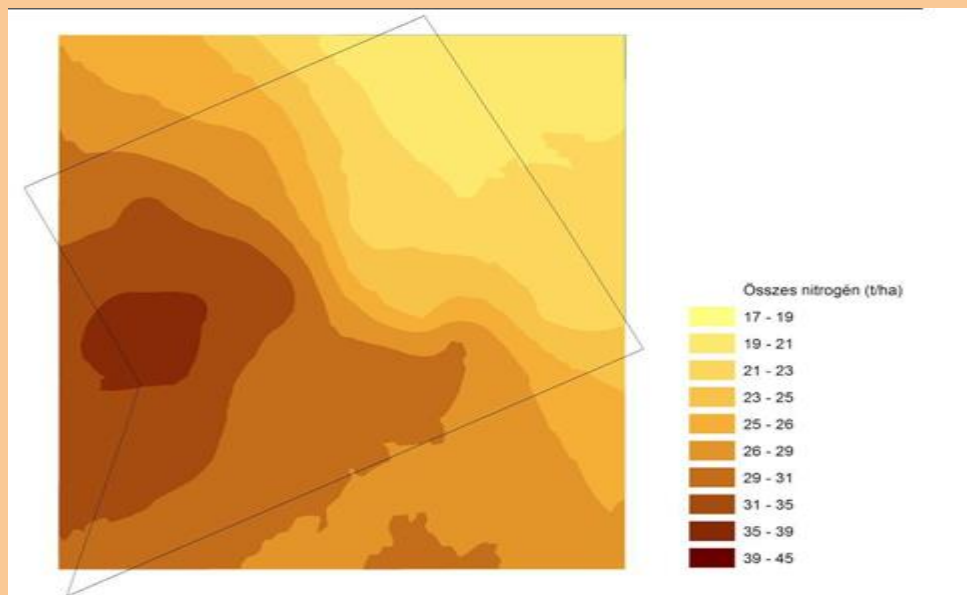
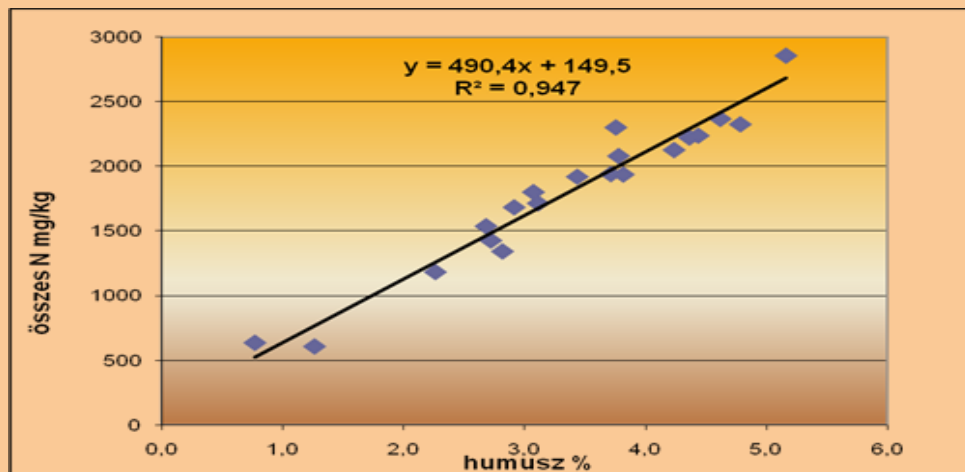
A mért és a becsült humusztartalmak alapján a következő humuszkészlet térképet készítettük el:



Az összes-nitrogén és a nitrát-nitrogén meghatározásának eredményeit a következő táblázat tartalmazza:

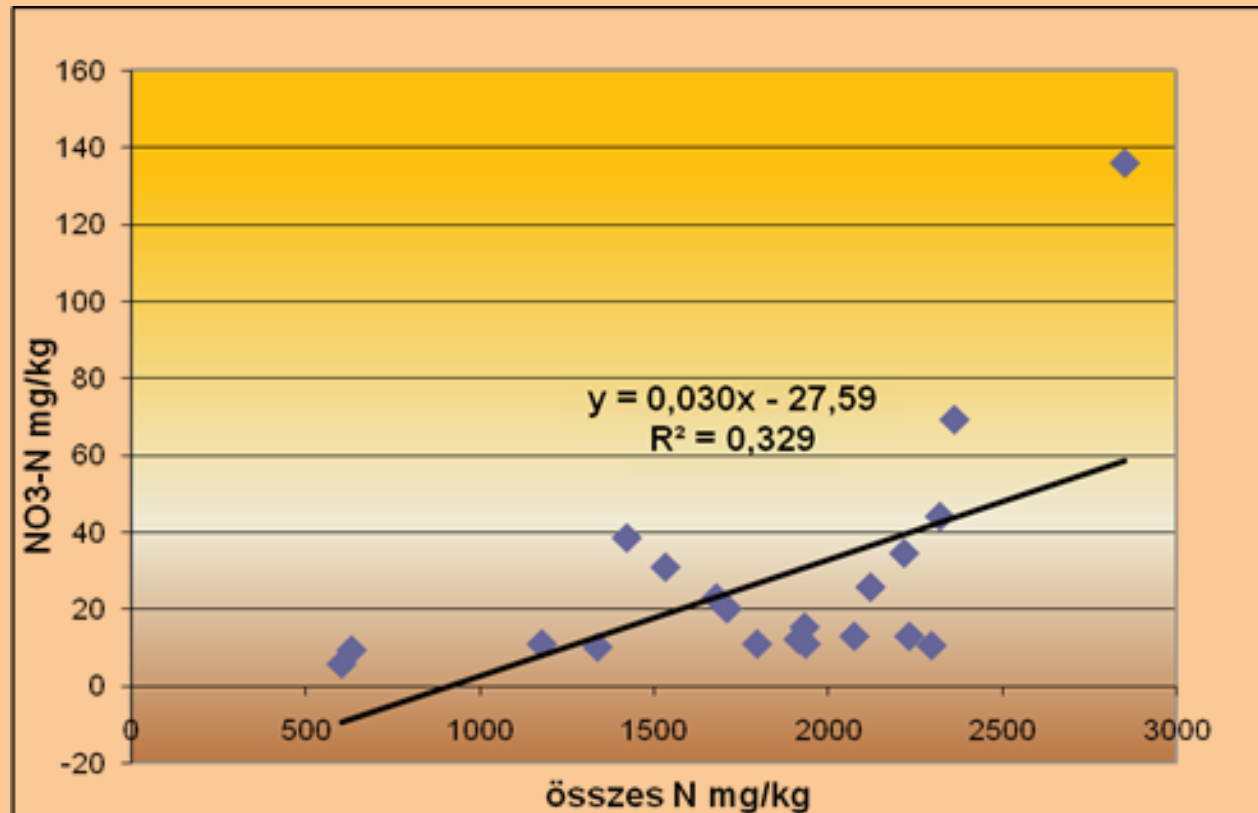
vizsgált minták	Minta megjelölése	mintavétel mélysége (cm)	bemért talaj (gramm)	szerves N (mg/kg)	összes N (mg/kg)	nitrogén ellátottság megítélése	humusz (%)	NO ₃ -N (mg/kg)
1	4/3	45-80	0,4499	1168,73	1179,53	közepes	2,26	10,80
2	5/3	55-	0,4411	623,99	633,19	szegény	0,77	9,20
3	6/3	65-	0,4620	598,95	604,55	szegény	1,26	5,60
4	16/1	felszíni	0,3100	1926,28	1937,08	közepes	3,71	10,80
5	17/2	20-43	0,4513	1385,02	1423,42	közepes	2,72	38,40
6	18/1	felszíni	0,5153	1657,44	1680,24	közepes	2,91	22,80
7	21/2	20-58	0,2969	2221,41	2234,21	gazdag	4,43	12,80
8	22/1	felszíni	0,2993	2097,38	2122,98	gazdag	4,23	25,60
9	23/3	43-67	0,2978	2287,40	2297,80	gazdag	3,75	10,40
10	24/1	felszíni	0,3033	1918,63	1933,83	közepes	3,81	15,20
11	28/1	felszíni	0,3013	2294,61	2363,81	gazdag	4,62	69,20
12	28/2	20-48	0,3007	2278,08	2322,08	gazdag	4,78	44,00
13	28/3	48-67	0,3020	2185,20	2219,60	gazdag	4,36	34,40
14	33/3	44-69	0,2988	1904,21	1916,21	közepes	3,43	12,00
15	34/3	47-68	0,3030	1786,68	1797,48	közepes	3,07	10,80
16	37/2	20-58	0,3026	2063,95	2076,75	gazdag	3,78	12,80
17	38/2	20-53	0,3102	1690,74	1710,74	közepes	3,11	20,00
18	41/1	felszíni	0,2986	2716,86	2852,86	gazdag	5,16	136,00
19	44/3	42-58	0,5004	1329,57	1339,57	közepes	2,81	10,00
20	51/1	felszíni	0,5006	1503,51	1534,31	közepes	2,68	30,80

Az összes nitrogén és humusz kapcsolata és az összes nitrogén készlet térkép:

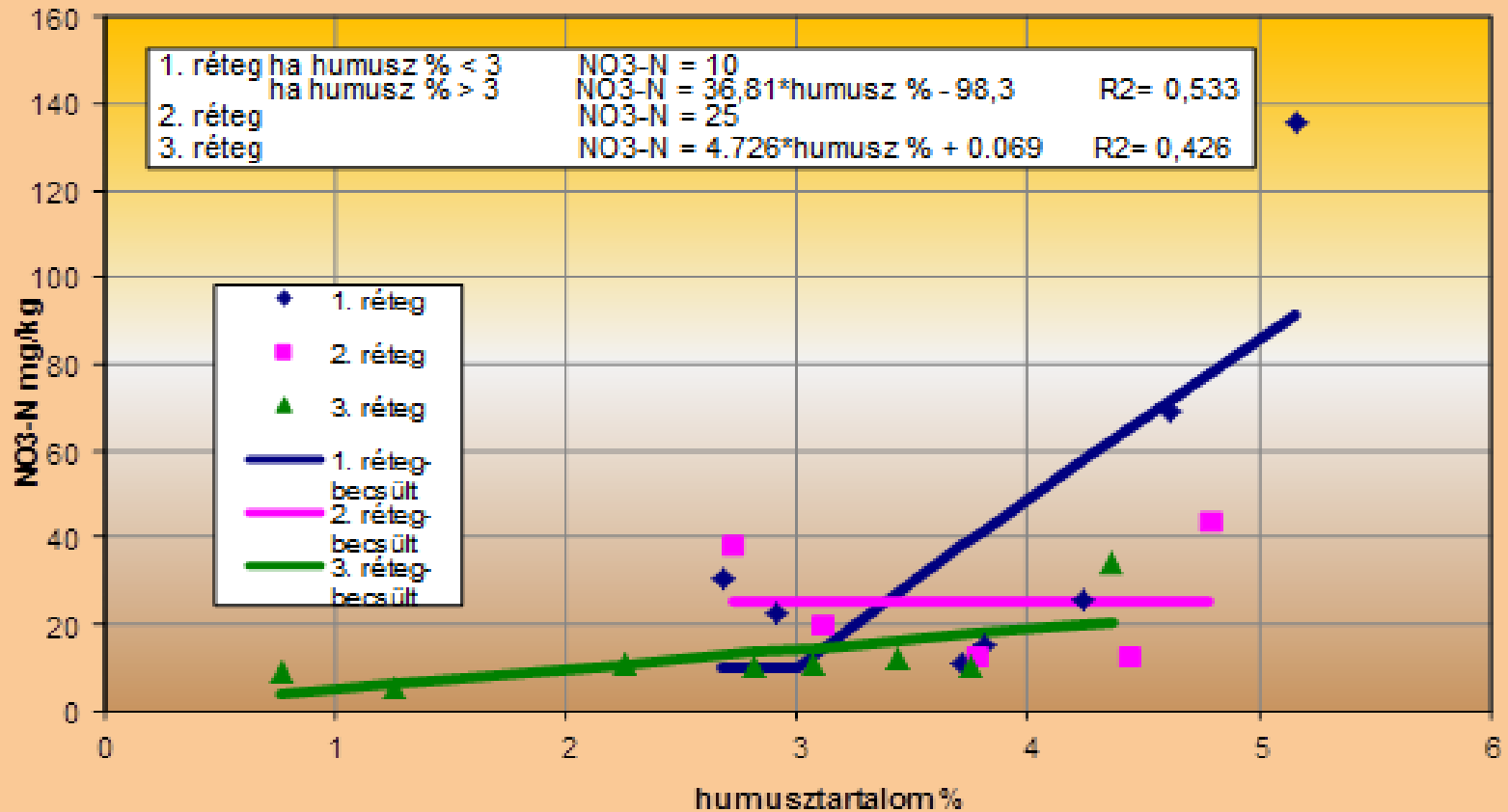


A szerves forma mellett a nitrogén kisebb arányban szervetlen, a növények számára felvehető formában, többnyire nitrát alakban fordul elő.

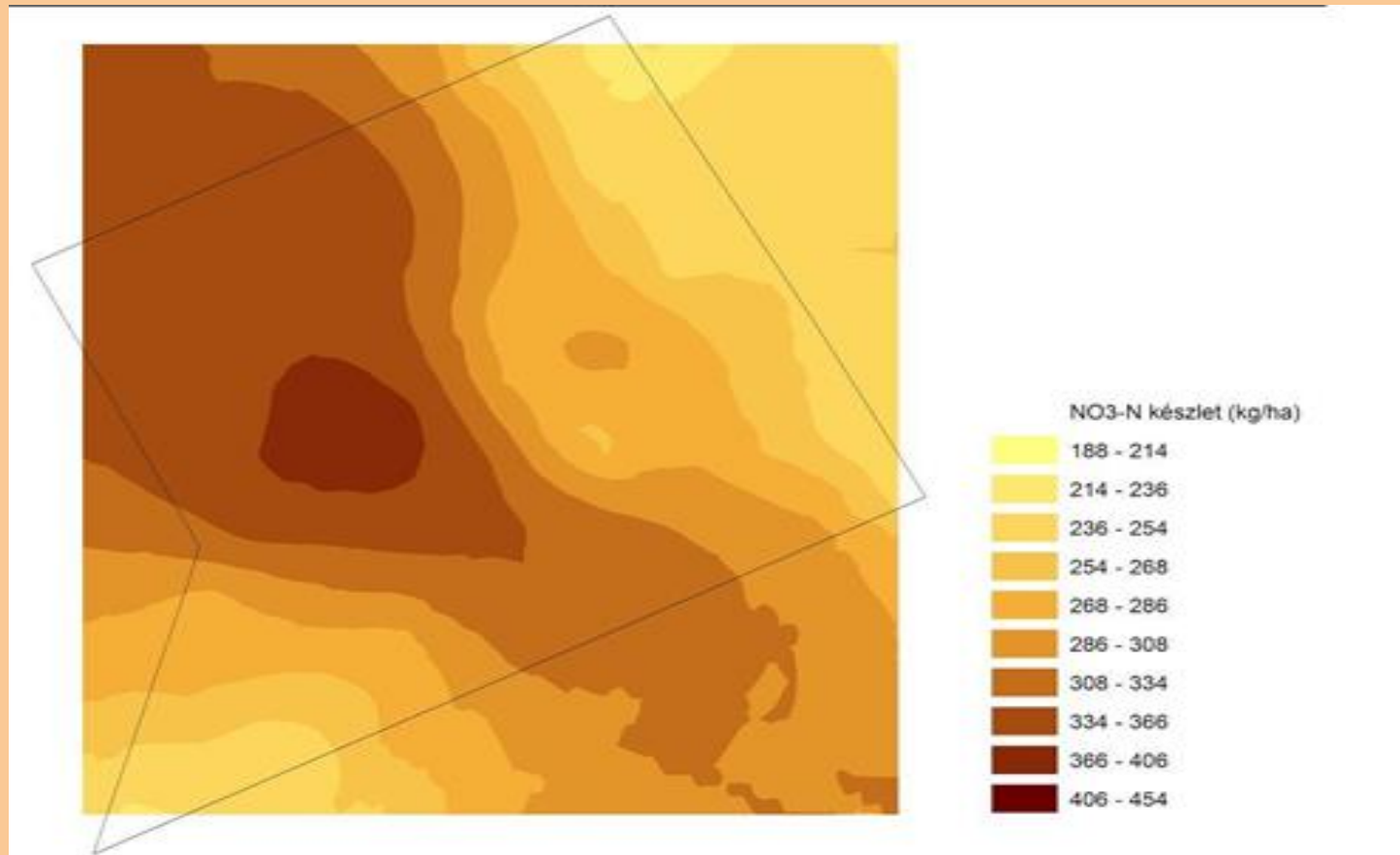
32,9 % (közepes erősségű összefüggés) az összes nitrogén és a nitrát-nitrogén között.



Összefüggés a talaj nitrát-nitrogén tartalma és humusztartalma között rétegenként:



Nitrát-nitrogén készlet: 190-450 kg/ha (0-100 cm) !!!



A terepi viszonyok (erózió) és a kilúgzódás hatására a nitrát-nitrogén egy része elveszik a gazdálkodás számára.

Humusztartalom becslés színmérés alapján.

- Főkomponens analízis:

kiindulási adatok: nedves és száraz színmérés (L, a, b) és pezsgéspróba (mész).

Az első két főkomponens 85 %-ot magyaráz a hét kiindulási adat összes varianciájából.

- Többváltozós elemzés: humusz tartalom becslése a két főkomponens, a mintavétel mélysége és a talajréteg elhelyezkedése segítségével.

a) Többváltozós lineáris regressziós analízis:

A becsülő egyenlet a következő:

$$\text{Humusz\%} = 3,48 - 0,59 * \text{FAC1} - 0,097 * \text{FAC2}$$

FAC1; FAC2 – a két főkomponens

$$R^2 = 0,629$$

Pontosítás: mintavételi mélység figyelembe vétele

$$\text{Humusz\%} = 3,84 - 0,53 * \text{FAC1} - 0,099 * \text{FAC2} - 0,0081 * \text{mélység},$$

$$R^2 = 0,68$$

b) GLM modell = General Linear Modell

$$\text{Humusz\%} = 3,04 - 0,52 * \text{FAC1} - 0,16 * \text{FAC2} + \Delta \text{Humusz}_{(\text{szint-n})}$$

$$\Delta \text{Humusz}_{(\text{szint-1})} = 0,58$$

$$\Delta \text{Humusz}_{(\text{szint-2})} = 0,60$$

$$\Delta \text{Humusz}_{(\text{szint-3})} = 0,00$$

$$R^2 = 0,735$$

Tápanyag visszapótlás számítása

Év	Növény/Termés mennyiség	Tényleges igény	Kijuttatott mennyiség	Eltérések
2010	Kukorica: 7 tonna/ha	175-91-154	138-0-90	-37, -91, -64
2011	Búza: 5 tonna/ha	135-55-90	206-96-84	+71,+41, -6
2012	Repce: 3 tonna/ha	165-105-129	152-128-72	-13,+23, -57
2013	Búza: 5 tonna/ha	135-55-90	100-40-60	-35, -15, -30

Összegezve: mindhárom elem esetében negatív a mérleg egyenlege (N:-14 kg/ha; P:-42 kg/ha; K:-157 kg/ha).

5. Következtetések, javaslatok:

A gazdálkodó kiegyensúlyozott termeléséhez nagyban hozzájárul, hogy jó minőségű mezőszégi talajon gazdálkodik, így a talajok természetes tápanyag-tőkéje (nitrát-N:190-450 kg/ha) kipótolja a növények igényénél kisebb mennyiségben kijuttatott tápanyagokat.

Javaslat: a termesztett kultúrnövény műtrágyázásának tervezésénél a több évi, elért terménymennyiség ismeretében vegyék alapul a növény tápanyag igényét, így legalább azt el lehetne elérni, hogy a talaj tápanyag-tőkéje ne csökkenjen.

- A fenntarthatóság megteremtése érdekében javasoljuk a terület domborzati adottságaihoz, a megállapított humusz és nitrogén készlet mintázathoz igazodó termelés és agrotechnika bevezetését, mely lépés lehetne a precíziós mezőgazdaság megteremtése felé.

-Kimutattuk, hogy az olcsó és a gyors színmérési eljárás alkalmas a talajok humusztartalmának, ezáltal humuszkészletének becslésére, és kisebb pontossággal alkalmas lehet az összes és a nitrát-nitrogén készlet becslésére is.

-Érdemes lenne a gazdálkodónak a területein színmérés alapján felmérni a talajok humuszkészletét, hiszen nagy szerepe van a talaj tápanyag-szolgáltató képességét illetően.

A mezőgazdaság sokkal többet jelent, mint egyszerű árutermelés.

A termelő mezőgazdaság feladatai közé tartozik, hogy a környezeti adottságok figyelembevételével, a talaj tulajdonságainak ismeretében, valamint a növény igényeihez igazodva valósítsa meg céljait. Az, hogy milyen mértékben tudjuk ezeket a célokat elérni, nagymértékben függ a szakértelemtől és változtatási készségtől.

Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozom mindazoknak, akik segítséget nyújtottak szakdolgozatom megírásához.

Rám fordított energiájáért és segítségéért köszönet jár témavezetőmnek, Dr. Sisák István tanár úrnak, aki segített a témaválasztásban és a szakdolgozat írása során hasznos tanácsokkal látott el.

A talajszelvények kijelölésénél, feltárásánál és a dolgozat lektorálásában nyújtott segítségéért köszönet illeti külső konzulensemét, Havasné Tátrai Évát.

Köszönettel tartozom Vadász Tamásnak, aki rendelkezésemre bocsátotta a mintaterületet, valamint a talajszelvények feltárásához biztosított egy markológépet is.

A terepi munkámat segítette Cucer István, aki elkészítette számomra a mintavételezéshez szükséges szűrőbotot, továbbá a területre elkísért keresztapám, Mátyus Ferenc, valamint Fóris Ödön János, akik nagymértékben hozzájárultak a mintavételezés sikeréhez.

Köszönet illeti a laborvizsgálatoknál hatalmas segítséget nyújtó tanszéki munkatársakat, továbbá az informatikai segítségért hálás vagyok Antal Kristófnak és Tóth Jánosnak.

Köszönöm a figyelmet!

