



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Szent István Campus

Vadhatás vizsgálat a Gyulaj Erdészeti és Vadászati Zrt. területén

Belső konzulens:	Név: Dr. Centeri Csaba beosztás egyetemi docens Név: Dr. Katona Krisztián beosztás egyetemi docens
Készítette:	Név: Kungl Marcell Neptunkód: SAWXGB tagozat nappali
Tanszék:	Természetvédelmi és Tájgazdálkodási és Vadbiológiai és Vadgazdálkodási

Gödöllő
2023

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés és célkitűzések	3
2. Irodalmi áttekintés	5
2.1. A vaddisznó megjelenése és élőhelye	5
2.2. A vaddisznó megítélése	8
2.3. A vadaskertek helyzete	10
2.4. A Gyulaji Vadaskert története	11
2.5. A vaddisznó hatása a talajokra	12
3. Anyag és módszer	15
3.1. Mintavételezési helyszínek bemutatása	15
3.1.1. Tolnai-hegyhát kistáj jellemzése	15
3.2. Terepi módszerek	16
4. Eredmények és értékelésük	20
5. Következtetések	36
6. Összefoglalás	38
7. Irodalomjegyzék	40
8. Köszönetnyilvánítás	45

1. Bevezetés és célkitűzések

A vaddisznó (*Sus scrofa*) a világ szinte minden részén megtalálható, még egyes elszigetelt szigeteken is. Az utóbbi évszázadban egyedszáma rohamosan növekedésbe kezdett, ez az állománynövekedés máig megfigyelhető minden előfordulási területén, annak ellenére, hogy mindenütt vadásszák.

Hazánkban az egyik leggyakoribb vadfaj, egészében vadászható, ennek oka a nagy egyedszáma mellett a nagymértékű károkozása. A mezőgazdasági és erdészeti kártételével okozza a legnagyobb problémát, ez elsősorban túrásának köszönhető. **(1. ábra)**, de jelentős károkat okoz jelenlétével (zavaró hatás) a városokban, a Balaton parti üdülhelyeken és a természetvédelmi területeken is.



1. ábra: Vaddisznó túrásának nyomai őszi búzában Felsőnyék község közelében

(Fotó: Kungl Marcell 2022.10.20)

Állományuk nagysága az intenzív növénytermesztés miatt nőtt, mivel jóformán korlátlan mennyiségben talál a mezőgazdasági területeken táplálékot. A vadkárok csökkentése érdekében hoztak létre vadaskerteket, melyeket a szabad területen befogott példányokból, illetve a bekerített területen levő vadakból töltöttek fel. Sok kritériumnak meg kell felelniük, a vaddisznó és muflon esetében minimum 200 hektár alapterületének kell lenni, dóm és gímszarvas esetében 500 hektár.

Hazánkban a vaddisznós és a vegyes vadfajú kertek a jellemzőek 2011-ben a Vadgazdálkodási Adattár 162 db-ot tartott nyilván (Bíró 2012). A vaddisznó tartása ezekben a kertekben intenzív tartás technológiával működik, jellemző a kanokat több évig nevelik, így biztosítva a vadászat sikerességét és a kanok lövésének a nagy arányát. Ezekben a kertekben nagyobb

egyedsűrűséggel vannak itt jelen a disznók, mint szabad területen, melynek következtében az adott területeken jelentős változások mennek végbe. A vadak hatása ezeken a területeken kívülről is jól megfigyelhető a növénytakarón, illetve a talajborításon is, de a talaj egyéb tulajdonságaiban is változások léphetnek fel a nagyobb egyedszám kitettség végett.

Szakdolgozatom témájául a vaddisznós kertek hatásait szerettem volna megvizsgálni. Szerettem volna megtudni, hogy a kisebb területen, nagy létszámban tartott vaddisznók milyen hatással vannak a talajokra nézve. Azt várjuk, hogy jelentős különbségek lesznek tapasztalhatóak a különböző mintavételi területeken. Nagyobb eltérések lesznek a kapott adatok értékei között, mint pl. foszfor, szervesanyag, szerves szén, kicserélhető kálium, magnézium, alumínium, agyag, összes nitrogén tartalomban és akár a pH-ban is. A szakdolgozatom során a következő kérdésekre kerestem a választ:

1. Milyen hatással vannak a vaddisznók talajok tápanyag-tartalmára?
2. Milyen változások következnek be a nagy sűrűséggel tartott vaddisznók által használt területeken a kontrol területhez képest?
3. Milyen különbség van a korosbító, a vadászkeret, az etető, a kerítésen belül, illetve a kerítésen kívüli talajok között?
4. Van-e összefüggés a vizsgált talajtani paraméterek változása között (pH-szervesanyag, szervesanyag-összes nitrogén stb.)?

2. Irodalmi áttekintés

2.1. A vaddisznó megjelenése és élőhelye

A vaddisznó külső megjelenésében a házi sertéstől eltérően néz ki. Hosszabb fej jellemzi, illetve rövidebb zömökebb törzs. Orra jól fejlett korong alakú mely nagy segítséget nyújt a táplálék felkutatásában. Testét erős sörte szőrzet fedi, amely sokféle színárnyalatban megjelenik az Egyedeken, az egészen sötét barna feketés árnyalattól a világos barna vörösbe hajló színig ez főként az adott régió jellegzetes talaj színére vezethető vissza. Léteznek foltos, illetve fehér szőrű egyedek is, melyeket a vadásznyelv babos disznóknak hív (Szemethy et al. 2007).

Testméretei körülbelül 1-2 méter hosszú, marmagassága 50–100cm között mozog, testsúlyukat tekintve ivari dimorfizmus figyelhető meg mivel a hím példányok súlya 50–190kg, a női példányoké pedig 40–160kg között változhat. A hím egyedeket kannak, a nőstényeket kocának, a még szaporodásban részt nem vett női állatot emsének, a szaporulatot malacnak, a fiatal példányokat süldőnek nevezzük (http3).

Mindkét ivar alsó szemfoga agyarrá alakult, a kanoké nagyobb és ívelt alakban nő, továbbá a felső szemfogak úgynevezett kis agyarokká alakultak, melyek jellegzetes kopási síkot csiszolnak a nagy agyar belső felületére, így megállapítható a vaddisznók kora. A kocáké szerényebb és nincs annyira kifejező íve, tehát 1 kopási sík egyéves, 2 kopási sík kétéves és így tovább, a koruk előre haladtával. A vadásznyelv a nőstény agyarakat koca kampónak hívja (Laznik és Trdan2014).

A kanok ivarérettségük elérése után magányosan élnek és csak bűgás idején keresik fel a kondákat. A nőivarú példányok és a még nem ivarérett kan süldők együtt kondákban élnek, szigorú hierarchikus rendben. Egy vezér koca a csapat vezetője. Szoros családi kapcsolat köti össze a kondákban a kocákat, emsákat, süldőket és a malacokat, különféle hangokkal rőfögéssel, morgással kommunikálnak, a testbeszéd is nagyon fontos a számukra, egymáshoz dörgölőznek, de pihenés közbe is össze bújnak egyes egyedek (Szemethy et al. 2007).

A sikeres borítást követően 16–21 hétig tart a vemhességi idő. Ellés előtt a koca egy mélyedést kapar és avarral, illetve puha fűvel béleli ki. A kis malacok száma általában 4 és 10 db között mozog. Nyitott szemmel, világos barna alapon barna csíkosan jönnek a világra (**2. ábra**). Ez a szín kombináció a rejtőzködés miatt alakult ki a malacoknál, süldő korukra átvedlik a

jellegzetes erős barna sörteszőrűket. Felszáradásukat követően rögtön követik anyjukat (Barrios és Ballari 2012).



2. ábra: Vaddisznó kocák malacaikkal Felsőnyék vadászterületén

(Fotó: Kungl Marcell 2023.05.09)

A vaddisznó elterjedési területe kimondottan nagy. A fűsivatagokat, erdei ökoszisztémákat, mocsarakat és a magashegységi területeket is elfoglalja. Eurázsia, Ázsia, Indonézia, sőt még a Brit szigetek területén is őshonos volt, bár ott a középkorban kipusztították, de vaddisznó farmokat létesítettek és az onnan kiszabadult példányok elszaporodtak, így az angliai állománya rohamosan nőni kezdett (Náhlik 2014).

Az amerikai kontinensre is betelepítették a 20.-ik század elején, viszont csak Dél-Amerikában maradtak fent tiszta vérű egyedek mivel Észak-Amerikába a Texas állambeli házi sertésekkel hibridizálódott, Európához és Ázsiához hasonlóan, ahol ugyancsak a házi sertéssel keveredett a vaddisznó-populáció (Sweitzer et al. 2000).

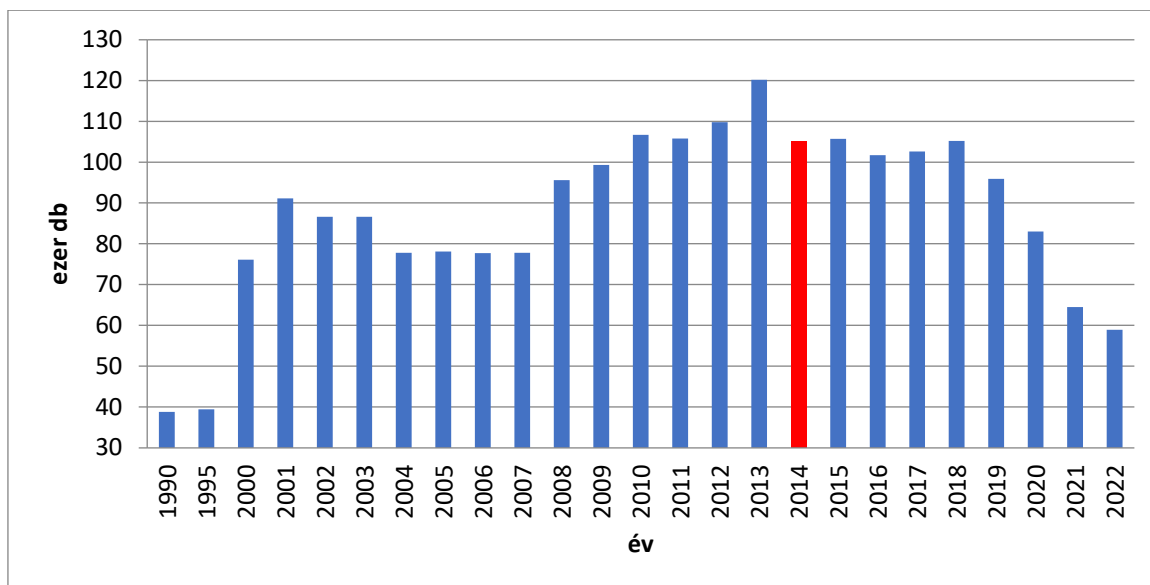
Több szigeten is elterjedt, mint például Korzikán, Tajvanon, sőt, Srí Lankán az elzárt populációk miatt különböző alfajok alakultak ki (pl: dél-kínai vaddisznó, kaukázusi vaddisznó, olasz vaddisznó) (http3). A nagy elterjedésük miatt az alfajok között különbségeket vélhetünk felfedezni, mint például méretükben. Az ökológiai törvényeket követve látható, hogy a vaddisznó méretei is követik azt a szabályt, amely kimondja, hogy a hidegebb zordabb élőhelyeken nagyobb testűek, mint a melegebb vidékeken. Ezt bizonyítja, hogy az oroszországi vaddisznók

elérhetik a 320 kg-ot is a déli olaszországi vaddisznókkal szemben, amelyek fele akkorára se nőnek ([http5](#)).

Táplálkozását tekintve mindenevőnek tekintjük, rágófogazata is erről árulkodik, amely gumós felületű. A növényi táplálékok közül a tölgy és a bükkmakkot, illetve mindenféle gyümölcsöt szeret, nem veti meg az elpusztult állati testeket sem, dögöt is fogyaszt. Felkutatja a talajban és a korhadékban élő rovarokat és férgek, levadássza a pockokat a patkányokat és az egereket is (Katona 2018). Hazánk éghajlata és vegetációja tökéletes a vaddisznó számára, így az egész ország területén megtalálható. Elég tágtűrű faj, a nyíltabb területek, illetve magasabb hegy-csúcsok kivételével mindenhol előfordul. Északi elterjedésének határa megegyezik azokkal a területekkel, ahol állandó 30–40cm-es hótakaró található. Legkedveltebb élőhelye a nedves talajú lombergyes erdők ([http7](#)). A pocsolyák és a dagonyák meglétére több okból is szüksége van. Izzadságmirigyei nincsenek, így a testét dagonyázással hűti, illetve a külső paraziták ellen is védi a testét a sárbevonattal (Barrios et al. 2012).

Kutatások bebizonyították, hogy az élőhelyével szemben igénytelen faj, ahol elegendő táplálékot talál, ott megtelepszik, és jól érzi magát. Vándorolni, és nagyobb területeket bejárni nem szeret, ha csak vadászati vagy vadkármentesítési célokból meg nem zavarják. Éjszakai életmódot folytat, az esti szürkületi órákban és a hajnali órákban a legaktívabb, nappal árnyékos, sűrű növényzettel benőtt védett helyeken tartózkodnak (Bodnárné 2012). Hazánknak nagylétszámú a vaddisznó-állománya, bár az elmúlt években az ASP (Afrikai Sertés Pestis) az ország keleti felében lecsökkentette az egyedszámukat. Az 1990-es években 38800 egyedre becsülték az állományt (**3.ábra**) ([http3](#)).

2013-ban volt a legtöbb vaddisznó az országban 120 ezer. Ez annak is köszönhető, hogy megszűnik az éghajlat enyhébbé válnia a telek, ezért a bűvös már nem csak január-februárra korlátozódik, hanem egész évben zajlik, így nem csak a nagyobb érett kocák vemhesülnek, hanem a fiatalabb egyedek is.



3. ábra: A vaddisznó egyedszámának változása Magyarországon 1990–2022-ig

(Készítette: Kungl Marcell 2023.09.11)

2014-ben találták az első ASP-vel fertőzött egyedét és 2018-ban vált fertőzötté az ország északi fele. A vírus terjedését jól mutatja az 3. ábra is, rohamosan csökkent a száma a vaddisznóknak (<http5>).

2.2.A vaddisznó megítélése

A vaddisznó és az ember kapcsolata

Legfőbb probléma az emberek számára a vaddisznóval kapcsolatban a mezőgazdasági és erdőgazdasági vadkár okozása. Az erős antropogén hatás miatt viszont az urbanizálódott területeken, agglomerációs területeken, akár Budapesten is megjelentek már kondák (Bíró et al. 2012).

Nagyon jó úszók, ezért a vízparti üdülők sincsenek biztonságban, mint például a balatonparti nyaralók, üdülők és strandok, ahova kimennek táplálkozni és a gyepeket és kerteket feltúrják. Ezek újabb konfliktushelyzetekhez vezetnek (Bleier et al. 2010).

Taposásával, de legfőképp a tőrassal okozza a legtöbb kárt, a mezőgazdasági vetésekben, illetve erdeimakk-vetésekben. Lucerna és szálastakarmány termő-területeken is kárt tud okozni (Wilson 2004). A tavasszal hajtó zsenge, fehérje dús lucernát a disznó legeli, így egy nagyobb konda elég nagy területet le tud rágni, így károsítva a területet. Mezőgazdasági vadkárelhárítására és mérséklésre számtalan ötletet találunk. Az emberi hajjal megtöltött flakonokon át az ultra hangos vadriasztóig, viszont a vaddisznó egy nagyon intelligens állat, így ezekre a védelmi okból

kihelyezett eszközökre pár nap alatt mindig rájön, hogy nem okoz neki fenyegetést (Bleier et al. 2010).

Többször kerül az emberi jelenlétet és a zavarást okozó helyeket, de a sarokba szorított vad-disznó támadni is képes, a kanok az agyarukkal védekeznek, de még jellemzőbb támadás a malacos koca általi, amely a kicsinyeit védi a veszélytől. Ezért is veszélyes este, éjjel a kutya sétáltatóknak, a futóknak vagy túrázóknak olyan elhagyatottabb erdőben lenni, ahol ezek a problémák előfordulhatnak (Pitta-Osses et al. 2020a).

Magyarországon a 70–80-as években rengeteg vaddisznós kert létesült a vadkár mérséklése és a vadászati élvezet növelése érdekében. Ezekben magas egyed sűrűség mellett tartva, szervezett vadászaton ejtik el a vadakat. Fő célja ezeknek a létesítményeknek az eredményesebb vadászatok szervezése, magasabb bevétel biztosítása a vadásztársaság számára. Ezekben a kertekben jóval nagyobb az egyedsűrűség egységnyi területre nézve, mely jelentősen befolyásolja az adott környezetet (Bencze 1961).

A vaddisznó vadászata történhet egyéni vadászaton, illetve társas vadászaton. Egyéni vadászaton lesen ülve vagy cserkelve ejthetjük el. Éjjel is lőhető, illetve fegyverlámpa használata engedélyezett. Egész évben elejthető, ivartól és kortól függetlenül, viszont a vadászetika megköveteli, hogy a malacos kocákat kímélni kell (Németh és Katona 2015).

A vaddisznó és a természetvédelem kapcsolata

A vadászat és a természetvédelem kapcsolatában vannak egyetértések és ellentétek. Érdeklentétek az egyes fajok védetté nyilvánítása (pl. fűrj), nagyragadozó fajok visszatelepedése (pl. medve, farkas), vadállomány nagysága, betelepített idegen honos vadfajok (pl. muflon), vadetető létesítmények körüli nagyszámú inváziós növény megjelenése és terjedése (pl. selyemkóró), természetvédelmi szempontból értékes területeken vadaskertek kialakítása. Érdek azonoságok között szerepel az élőhely kezelés, fenntartható és vadfaj kímélő mezőgazdaság és erdőgazdálkodás, kóbor állatok gyérítése, vadfajvédelmi projektek (pl. fogoly) (Rusvai és Czobor 2021).

Magyarország nemzeti parkjainak területein, ahol is folyik a vaddisznó vadászata, állomány-szabályozás céljából. A vadászati jogot a park birtokolja. Céljuk, hogy csökkentsék a vaddisznó által okozott károk mértékét és kárkűsző alá szorítsák azt (Rusvai et al. 2019).

A védett természeti területeken is nagy problémát jelent a vadkár. Főképp a vaddisznó, mivel urbanizálódott egyedek és kondák is vannak a nagy és a kisvárosokban így a városokban levő

védett természeti területek, botanikus kertek, arborétumok stb. sincsenek biztonságban. Taposásával és túrásával okozza a legtöbb problémát (Barrios et al. 2012).

Ausztráliába a 19 században telepítették be a vaddisznókat, de itt akkora természetvédelmi károkat okoz a honos növényvilágban, hogy vadászata korlátozás nélkül megengedett ([http1](http://)).

A vaddisznó és az erdő kapcsolata

A vaddisznó eredetileg az erdei élőhelyeket kedvelte főként a lombhullató erdőket. Az ember természetátalakító folyamata során erdőterületek csökkentek, így az életterük csökkent, ezért a mezőgazdasági, illetve az urbanizáltabb helyeken is megjelentek (Biró et al. 2012).

1950-es évektől a céltudatos erdészeti munkáknak köszönhetően erdő területeink növekedni kezdtek. A növekedés újtelepítésekkel, illetve meglévő erdők felújításával történt. A vaddisznó az új telepítésű csemetekorú erdősítésektől az öreg erdők felújításán át gondot okozott és okoz. Lengyelországi felmérés alapján az erdősítés 4. hetéig történik a legnagyobb csemetepusztítás, ilyenkor akár az erdősítés 80% is megsemmisíthetik (Vlastimil et al. 2021).

2.3.A vadaskertek helyzete

A vadaskert a gímszarvas, a dámszarvas, a muflon és a vaddisznó (Koltay 2004) számára kialakított, kerítéssel körbekerített olyan terület, amely a tenyésztésre és a tartásukra lett kialakítva. A világon több helyen létesültek, mint például a prágai Hradzsín vagy a kölni Elanckenberg.

Magyarországon több évszázados múltra tekint vissza a vadaskertek megléte. Már a középkorban is kialakítottak kerteket, amelyek fő funkciója nem csak a vadászat, hanem a gyönyörködés, a kikapcsolódás, illetve a vadkár is célja volt. Két legnagyobb vadaskert-alapító királyunk Luxemburgi Zsigmond és I Mátyás volt ([http5](http://)).

A kertek létesítésére előszeretettel használták a szigeteket, mint például a Margit szigetet is, amelynek régi neve, a Nyulak szigete is erre utal. Másik fajtája a vadaskerteknek a kisebb területű várkertek voltak, mint például a budai vár oldalában vagy Gömörön. A török hódoltság alatt rengeteg vadaskert megsemmisült, főként az ország középső területein, viszont a nyugati területeken épségben maradt számos kert a sárvári, a frankói, a somlyói, a kismartoni és a csáktornyai ([http10](http://)).

Fénykorukat a 18–19. században éltek, amely a vadászati kultúra fejlődésének, illetve a nagybirtokos rendszer kialakulásának is köszönhető volt. A nagybirtokok középpontjában

elhelyezkedő kastélyok körül bekerítették a területeket és vadfajokkal telepítették be. Ezeken a területeken nem a vadászat volt a fő cél, hanem a kikapcsolódás és a gyönyörködtetés. Emellett rendeltetése volt a vadkár enyhítése is, amelyet bizonyít az 1786-os rendelet is, amelyet II József hirdetett ki, miszerint vaddisznó csak elzárt területen tartható, szabad területen ivartól és életkortól függetlenül bárki bármennyit elejthetett ([http11](http://11)).

Az első világháború nem kedvezett a vadaskertek helyzetének, a kerítések állapota leromlott, a bent tartott vadfajok kiszabadultak és szétszéledtek. A második világháborút követő években ez a hatás intenzívebbé vált, és tovább romlott a kertek állapota. Csak az 1970-es években kezdett újra nőni a számuk majd a rendszerváltás után még több vadaskert létesült. Ekkor kezdtek el megjelenni az új funkciójú kertek, a dám és a gímszarvas farmok.

Ma már az egyik legjobban fejlődő vadgazdálkodási létesítmények hazánkban. A magyarországi vaddisznó állomány 17,9%-a vadaskertekben él, viszont ez a százalék a tavaszi szabadterületen történő vaddisznóbefogások alkalmával mindig nő, a téli vadászatok megkezdéséig.

2.4. A Gyulaji Vadaskert története

A Gyulaj Erdészeti és Vadászati Zrt.-t 1969-ben hozták létre, mely azóta is folyamatosan működik és bővül. Területe, mint egy 23 ezer hektár, mely Tolna vármegye középső részén, a Tolnai-dombságban terül el. A területből mintegy 14 ezer hektáron erdőgazdálkodást folytatnak.

Főbb állomány alkotó fajokhoz tartozik a cser és az akác és csupán 14% a tölgyesek aránya, amely a legnagyobb értéket képviseli. A jellegzetes erdőtársulások a kert területén a megfigyeléseim alapján a cseres-kocsánytalan tölgyesek, a felsorolt fajokkal és cserje fajokkal találkoztam: csertölgy (*Quercus cerris*), kocsánytalan tölgy (*Quercus petraea*), gyakori elegyfajjai a korai juhar (*Acer platanoides*) és a mezei juhar (*Acer campestre*), valamint a vadkörte (*Pyrus pyraeaster*). Cserje szintje szegényes, veresgyűrűssom (*Cornus sanguinea*), egybibésgalagonya, (*Crataegus monogyna*), csere-vagy kétbibés galagonya (*Crataegus laevigata*), valamint a vészszős fagyal (*Ligustrum vulgare*). A korosbító kertek déli felén ültetett fehér akácos (*Robinia pseudoacacia*) erdők találhatóak melynek cserje szintjét fekete bodza (*Sambucus nigra*) alkotja ([http11](http://11)).

Szinte az egész területen jellemző a lösz alapkőzet, melyen különböző talajtípusok jöttek létre, leggyakoribb a barnaföld, de találkozhatunk homoktalajokkal, vázta- talajokkal, agyagbemosódásos barna erdő talajokkal és ártéri öntés talajokkal egyaránt. A 23000 hektárból 8300 hektár Natura 2000-es terület, 2000 hektár természetvédelmi oltalom alatt áll és 2400 hektár

tájvédelmi körzet részét képezi. Vadgazdálkodás szempontjából is nagy jelentőséggel bír, hogy itt van Európa leghíresebb dámszarvas állománya. Körülbelül 31 ezer hektáron folyik vadgazdálkodás, a területen 3 vadásztársaság gazdálkodik. Vaddisznót és dámszarvast a társaság szabadtéri és zárt, ezen kívül gímszarvast és őzet csak szabadtéri területeken tart.

2.5. A vaddisznó hatása a talajokra

A vaddisznó a túrásával jelentős hatással van a talajokra, legyen az nagyobb felületet érintő sekély-, vagy több, kisebb területet érint mélytúrás. Az általános vélekedés, hogy a vaddisznó túrása kárt okoz a természetben, de ennek pontos kimutatására eddig viszonylag kevés törekvés volt, különösen hazánkban. A talajok pH értéke sok kapcsolódó talajtulajdonságot befolyásol, de hatással van a rajta kialakuló növényzetre is. A pH befolyásolja a talajok tápanyag-szolgáltató képességét is. Ez határozza meg a növények számára, hogy mobilizálható -e a tápelem számukra. Ha egy tápelem felvehetetlenné válik egy növénynek, akkor hiánybetegségek lépnek fel, viszont, ha egy tápelem nagyobb mennyiségben feltáradik, akkor az a növény számára is toxikussá válhat (Wirthner et al. 2012).

A vaddisznós kert környékén Ramman-féle barna erdőtalaj a jellemző genetikai talajtípus. A barna erdőtalajokra jellemző a fás növényállomány általi holt biomassza termelése, amely főként a lehulló leveleket jelenti, amely avarként jelentkezik a talaj felszínén. Ezt a szerves anyagot főként gombák bontják le, így a bomlás által okozott kémiai, biológiai és fizikai hatások eredményeképpen jellemző a savanyosodás, a kilúgzás, az agyagosodás és a szintekre tagozódás (Noelia et al. 2012).

A talajok foszfortartalma széles skálán változhat. Aránya úgy oszlik meg, hogy 50% szerves és 50% szervetlen. A foszfor nagy részét a növények nem képesek felvenni mivel kötött állapotban találhatóak a talajban. A felvehetőség a talaj kémhatásától függ (Napoletano et al. 2023).

Az alumínium felvehetősége ugyancsak a talaj kémhatásától függ. Ha lúgos vagy semleges a talaj, az alumínium ionok nem oldódnak nedvesség hatására, így a növényeket nem zavarja, viszont, ha a talaj savas kémhatású, az alumíniumionok felvehetővé válnak a növények számára. Ilyen esetben kisebb méretűek és visszamaradottak lesznek, terméseszkökenést is okoz (Ballari et al. 2015).

Wirthner és társai Svájcban a keményfás erdőtalajokon állítottak be kísérletet, ahol a vaddisznótúrások hatását vizsgálták a különböző talajtulajdonságokra (biomassza, baktérium-közösség szerkezete, talaj szénkészlete). A kísérletben a vizsgált területről közvetlenül a túrás után, majd

11, 14, 18 és 24 hónappal később is vettek mintát. Kimutatták, hogy a vaddisznótúrás semmilyen hatással nem volt a talaj vizsgált paramétereire, ugyanakkor a baktérium-közösség szerkezetének változása az évszakok függvényében történt (Wirthner et al. 2011).

Taylor és társai az ausztrál alföldi trópusi esőerdőkben 1994-ben állítottak be 12 éves kísérletet, melyben azt vizsgálták, hogy a vaddisznótúrások milyen hatással vannak a talaj különböző paramétereire, a talaj élővilágára és a növényzetére. A 12 éves kísérlet 3 mintavételi területen zajlott, az egyik mintavételi hely, ahol súlyos károkat szenvedett el az erdő, másik mintavételi hely, ahol sértetlen volt a terület és kijelöltek véletlenszerűen egy harmadikat, kontrollként. Az eredmények azt mutatták, hogy a talaj tulajdonságait nem befolyásolták a vaddisznók, azonban a talajt borító növényzet és lombborítás csökkenését vélték felfedezni (Taylor et al. 2009).

Laznik és társai Délkelet Szlovéniában állítottak be kísérletet, melyben a gyepek károsításának mértékét figyelték meg. Vizsgálatukban a vaddisznók jelenlétének és túrásának talajra gyakorolt hatását (pH, foszfor, kálium, szervesanyag) vizsgálták. Eredményeikben azonban szignifikáns kapcsolatot nem tudtak ki mutatni (Laznik és Trdan 2014).

Napoletano és társai Dél-Olaszországban egy olajfa ültetvényben vizsgálták a vaddisznók hatását a talaj különböző paramétereire különböző talajrétegekben. A kísérlet egy éven át tartott, melyben azt vizsgálták, hogy a vaddisznók kizárása a területről milyen hatással van az ültetvényre. Eredményeik alapján kimutatták, hogy a pH, a szervesanyag és a C/N aránya magasabb volt a talaj felső rétegeiben (pl. 0–10cm), ezenkívül megállapították, hogy a vaddisznók kizárása az olajfa ültetvényekről negatív hatással volt, a gyümölcs polifenol tartalmára az ültetvényre, mind a talajra nézve (Napoletano et al. 2023).

2020 szeptemberében Lundgren és társai Délkelet Svédországban vizsgálták a vaddisznós kertek területeit és a szabad területek közötti különbségeket (szén, nitrogén, foszfor és ammónia) változásait. Eredményeik alapján kimutatták, hogy a nitrogén szint a talajokban magasabb a vaddisznó zártkerti tartása esetén, ezért nagyobb számban fordultak elő bizonyos gombák és baktériumok a talajban (Lundgren et al. 2023).

Centeri et al. (2019) a Babat-völgyben vizsgálták vaddisznók által megtúrt és meg nem túrt területek gilisztaszámát, és megállapították, hogy a vaddisznók által megtúrt területeken volt a legnagyobb egyedszám.

Pitta-Osses et al. (2020a) kiszámolták, hogy mennyi talajt mozgattak meg a vaddisznók egy év alatt és a babat-völgyi területen 66,38 m³/ha lett az eredmény. Ugyanezen a területen arra

vonatkozóan is végeztek elemzést, hogy a túrások segíthetik a csapadék talajba szivárgását, így csökkentve az erózió mértékét (Pitta-Osses et al. 2020b).

Fehér et al. (2022a, b) apci és babati vaddisznó mélytúrásokat hasonlítottak össze (mélység $40 < \text{cm}$, gyűrű $20 < \text{cm}$). Megállapították, hogy az apci és a mátrai területek gyűrűinek a vatságában nincsenek szignifikáns különbségek (Fehér et al. 2002a), ugyanakkor a vaddisznók által a gyűrűbe kitúrt talajanyag szignifikáns különbségeket okozott a humuszos réteg vastagságában, mint a túrás, mind pedig a kontroll területekkel összehasonlítva (2022b).

Eddigi magyarországi mérések NIR-készülékkel

Pitta-Osses et al. (2020) babati vaddisznó mélytúrások alapján megállapították, hogy a szerves-szén-tartalom szignifikánsan kisebb a túrás belsejében, mint a gyűrűben, ugyanakkor a gyűrű és a kontroll területek között nem volt szignifikáns különbség. A kationcsere-kapacitás a túrás belsejében volt szignifikánsan nagyobb, mint a közeli kontroll területen. A gyűrű értékei a két terület kationcsere-kapacitás értékei között helyezkedett el.

Alkhasova és Katona (2021) a Babat-völgyben vizsgáltak vaddisznók által kialakított mélytúrásokat ($35 < \text{cm}$), és megállapították, hogy a vizsgált paraméterek közül egyedül a szerves-anyag-tartalom különbözött a túrások közepe és a kontroll területek között. A gyűrű és a túrás, valamint a gyűrű és a kontroll sem különbözött.

2023-ban a Babat-völgyben vizsgálták a vaddisznótúrások hatását a talajok fizikai és kémiai tulajdonságaira. A kutatást hónapokon keresztül folyt, a mintákat a túrás és a kontroll terület összehasonlításával végezték. Eredményeik alapján a káros abiotikus hatások mérséklése hatásosabb lenne a talajok védelme érdekében, mint a vaddisznó állomány csökkentése (Pitta-Osses et al. 2023a).

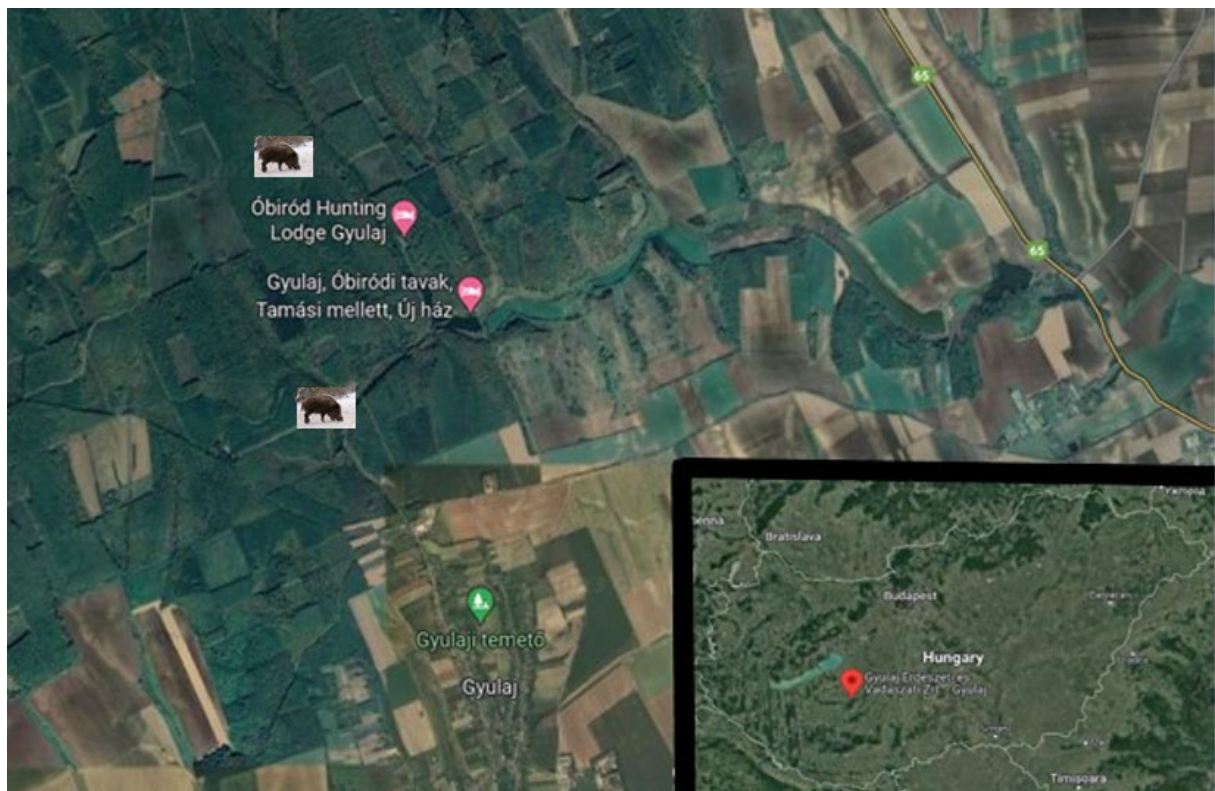
Pitta-Osses et al. 2023 januárjában a Vöröskővár domblábi területeinél vizsgálták a talajparamétereket, és jelentős szervesanyag-csökkenést tapasztaltak a túrás közepe felé, illetve szignifikáns korreláció volt a foszfor-, a nitrogén-, a magnézium- és a kálium-tartalomban, azonban nem volt szignifikáns különbség a túrás, a gyűrű és a kontroll területek talajparaméterei között (Pitta-Osses et al. 2023b).

A fentiekből látható, hogy a vaddisznó túrásának a hatását többen is vizsgálták már a talajtulajdonságokra vonatkozóan, ugyanakkor az is egyértelműnek tűnik, hogy ezek a vizsgálatok nem elterjedtek, és nem látszik egy konzekvens, rutinszerű vizsgálati eljárásrend, amit a kutatók követnek.

3. Anyag és módszer

3.1. Mintavételezési helyszínek bemutatása

A kísérletet a Gyulaj Zrt. Tolna vármegyei Tamási vadászterületén állítottam be (**4. ábra**). A cég fő tevékenysége az erdő- és vadgazdálkodás mintegy 23000 hektáron. Nagyvad-vadászokra specializálódtak a gímszarvas és az őz szabad téri, illetve a dám és a vaddisznó zárt kertben történő vadászatára. A vaddisznós kert, ahol a kísérletemet végeztem, a dám rezervátumon belül helyezkedik el.



4. ábra: Gyulaj elhelyezkedése Magyarországon (Készítette: Kungl Marcell 2023.10.21, forrás: Google Earth)

A vaddisznók részére kialakított területet további két helyre osztották, egy korosbítónak nevezett területre, mely 2 hektár nagyságú és nagy egyedsűrűség mellett intenzíven vannak tartva a vaddisznók, illetve egy vadászkertnek nevezett terület, amely 12 hektár nagyságú és a vadászatok és a, hajtóvadászatok helyszíne. A vadászatokat követően csak a nem levadászott egyedek maradnak itt, így itt az egyedsűrűség jóval alacsonyabb.

3.1.1. Tolnai-hegyhát kistáj jellemzése

Gyulaj a Tolnai-hegyhát kistájhoz tartozik, területe 582 km². Éghajlatát tekintve mérsékelt meleg és száraz térség. 5 hektárt meghaladja a nyílt vízzel borított területek száma, 52%

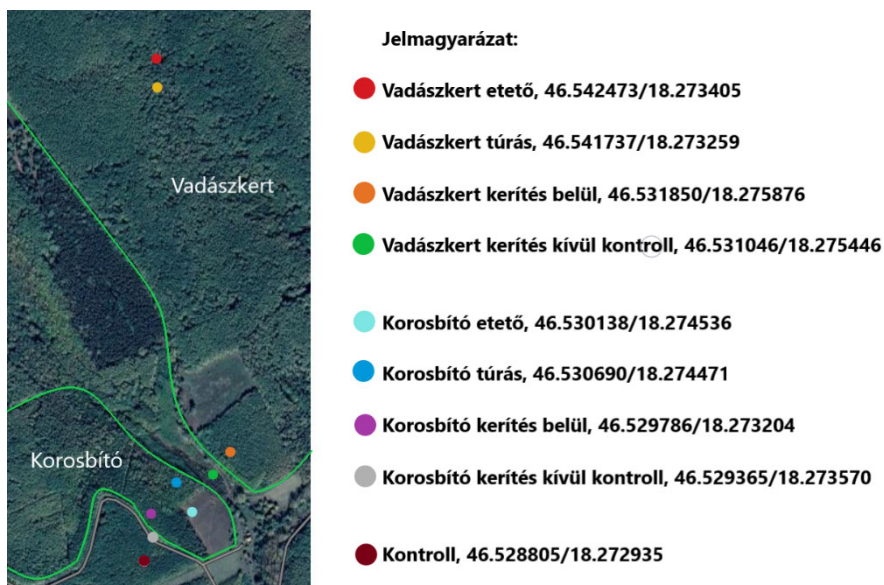
szántóföld, 22% erdő és 2,8% ember által beépített terület. Völgy közti hátakra tagolt dombvidék, melyen leggyakrabban erdőtalajok, valamint csernozjom talajok találhatóak. A domborzatra jellemző a nagy meredekség, ami miatt az erózió mértéke jelentős, mind a szántó földi művelés, mind pedig az erdőgazdálkodási területeken. E kistáj 9%-a Natura 2000 védelem alá tartozik és 4,5%-a pedig madárvédelmi területnek van nyilvánítva.

4.2. Terepi módszerek

Kísérletemben 8 mintavételezési területről gyűjtöttem talajmintát (**5. ábra**). 2022. májusától minden hónapban egyszer, egészen 2023 áprilisáig. Ezek mindkét kertrészben ugyanazon típusú helyszínek voltak, az etetők és a túrák kerítésen belül, a hálótól 50 centiméterre, a kerítésen kívül a hálótól 50 centiméterre. Az etetők és a túrák esetében a talaj felső 0–5 centiméter és a lejjebbi rétegből és 15–20 centiméter mélyről került begyűjtésre (**1. táblázat**). A mintákat kisméretű ásólappal szedtem random módszerrel. Egy minta, megközelítőleg 150–200 g mennyiségű volt, ami 10 lebökés során vett talaj keverékéből származott. A mintákat azonnal dupla zacskóban helyeztem, a két zacskó közé került a mintaazonosító, így el lehetett kerülni papír nedvesedését, és a felirat olvashatatlaná válását.

1. táblázat: Mintavételi helyek megnevezése és talajminta mélysége

Mintavételi területek	Mintavételi helyek	Vizsgált mélység
korosbító	etető	0–5cm
		15–20cm
	túra	0–5cm
		15–20cm
	kerítésen belül	0–5cm
vadászkert	etető	0–5cm
		15–20cm
	túra	0–5cm
		15–20cm
	kerítésen belül	0–5cm
kontroll	korosbító, kerítésen kívül	0–5cm
	vadászkert, kerítésen kívül	0–5cm
	vaddisznómentes terület	0–5cm



5. ábra: Mintavételezési helyek és koordinátáik

(Készítette: Kungl Marcell 2023.10.14, forrás: Google Earth)

A talajmintákat a Természetvédelmi és Tájgazdálkodási Tanszéken az Agrocares cég kézi talajszkennerével vizsgáltam. A szkenner és a telefonra letölthető a SoliCares aplikáció Bluetooth kapcsolaton keresztül kommunikál egymással, így egyszerűen követhetőek a gép által küldött utasítások.

A vizsgálat két referenciaszkenneléssel kezdődik, mely azt jelenti, hogy egyszer egy fehér színű korongra mér a gép, majd ezt követően egy sárga színű korongra kell megmérnünk, így a gép készen áll a talajminták szkennelésére.

A szkenner három mérést végez egy talajmintán, majd a mérés véglegesítése után telefon elküldi ezeket az adatokat kiértékelésre a hollandiai központba, ahonnan a szkennelő visszakapja az értékelést a telefonjára. A szkennerhez jár egy felhasználónév és jelszó, amely segítségével az eredeti adatok excel fájl formátumban letölthetőek a központi szerverről, az Agrocares cég honlapján keresztül. A gép az alábbi tulajdonságokat méri: pH, szervesanyag (%), szerves szén (g/kg), összes nitrogén (g/kg), potenciálisan mineralizálható nitrogén, foszfor (ppm), kicserélhető kálium (mmol/kg), kicserélhető kalcium (mmol/kg), kicserélhető magnézium (mmol/kg), összes alumínium (g/kg), összes vas (g/kg), agyag (%) és talajnedvesség (%).

Talajmintákat Pürckhauer-féle talajmintavevővel is megvizsgáltam. A felvételezés elvégzéséhez szükség van a talajmintavevő rúdra, egy nagyobb gumi vagy műanyag fejű kalapácsra, késre, és mérőcentire. A célterületen a kalapáccsal leütjük a mintavevő rudat, amelyet időként megforgatunk így segítve, hogy a talajrétegekbe könnyebben lemenjen a rúd. Mikor a rudat

nem bírjuk már lejjebb ütni az azt jelenti, hogy elértük az alapkőzetet. A kihúzószár segítségével kihúzzuk, a rúd peremén végig húzva a kést lefejtjük róla az elkent talajrétegeket így megkapva a tiszta talajmintát.

A májusi talajmintákat egy nagyobb esőzés után vettem, a csapadék mennyisége 13 mm volt (6. ábra).



6. ábra: Májusi esőzést követő látkép, háttérben az etetőnél a vaddisznó konda

(Fotó: Kungl Marcell 2022.05.11)

Az augusztusi mintavételezéskor nagyobb aszályos időszak után vettem, a mintázást megelőzően nyolc hétig nem hullott csapadék.

3.3. Az adatok feldolgozása

A kísérlet során a talajmintákat a minta vétel időpontja és a mintavételi hely alapján csoportosítottam. A minta vételek különböző paramétereit például a szervesanyagtartalmat és a mintavételezés helyét külön csoportosítottam. Az adatokat táblázatban rögzítettem és különböző diagrammokat készítettem a kapott eredmények alapján a Microsoft Excel segítségével, ezen kívül a statisztikai számolást és az adat elemzést is ezzel a programmal végeztem el. A regresszió

analízishez ANOVA és Tukey tesztet használtam segítségül az egyes tulajdonságok összehasonlítása kép, szignifikancia-szintjéhez 5%-os küszöb értéket állítottam be ($p < 0,05$). A mintavételezési helyszínek közötti szignifikanciát a Past program segítségével végeztem el. Továbbá a kétmintás T-próbával is összehasonlítottam az egyes helyszíneket a kontroll területtel az Microsoft Excel segítségével, az elemszám minden esetben 12 volt, mivel a vizsgálatom 12 hónap keresztül végeztem.

4. Eredmények és értékelésük

A mintavételi fúrások helyei a kontroll területen, a korosbító területén és a vadászkertben voltak **(7. ábra)**. Pürckhauer-féle talajminta vevő a talaj tömödöttsége miatt 70 centiméternél mélyebbre nem ment a minta vevő rúd. Az alapkőzetet kb. 50–60 centiméternél értem el. Látható, hogy a talajok humuszos szintje viszonylag nagy vastagságban megmaradt, kb. 30cm vastagságú.



7. ábra: A Pürckhauer-féle talajmintavevővel végzett felvételezés során felmért korosbító, vadászkert, és kontroll helyszínek talajainak a képe, A: Kontroll terület, 46.529358/18.272471, B: Korosbító, 46.530000/18.274976, C: Vadászkert, 46.542464/18.273422 (Fotók: Kungl Marcell 2023.09.06)

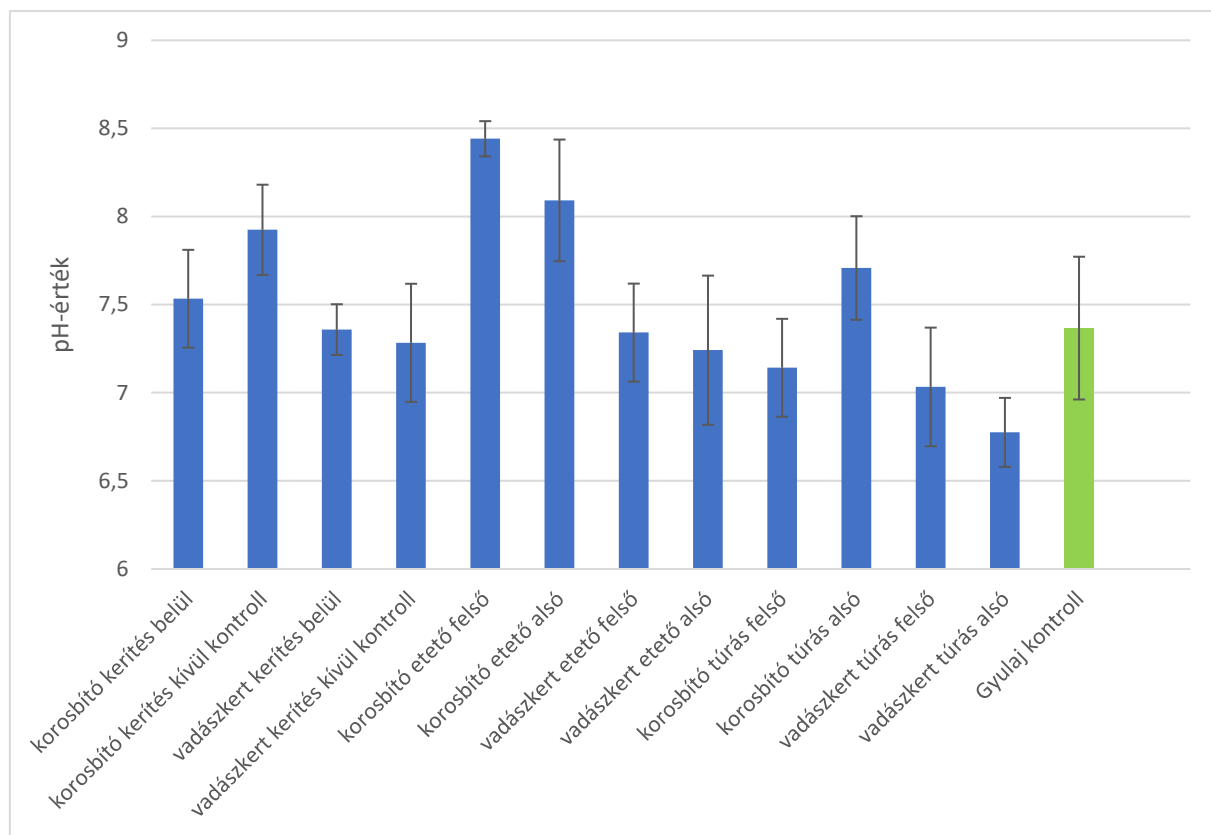
A korosbító talajmintájánál az alapkőzetben vaskiválásokat is találtam. **(8. ábra)**. Ecetsavat csepegtetve a talajmintákra minden esetben enyhe pezsgés volt jellemző.



8. ábra: Vaskiválás az alapkőzetben a korosbító talajmintánál

(Fotó: Kungl Marcell 2023.09.06)

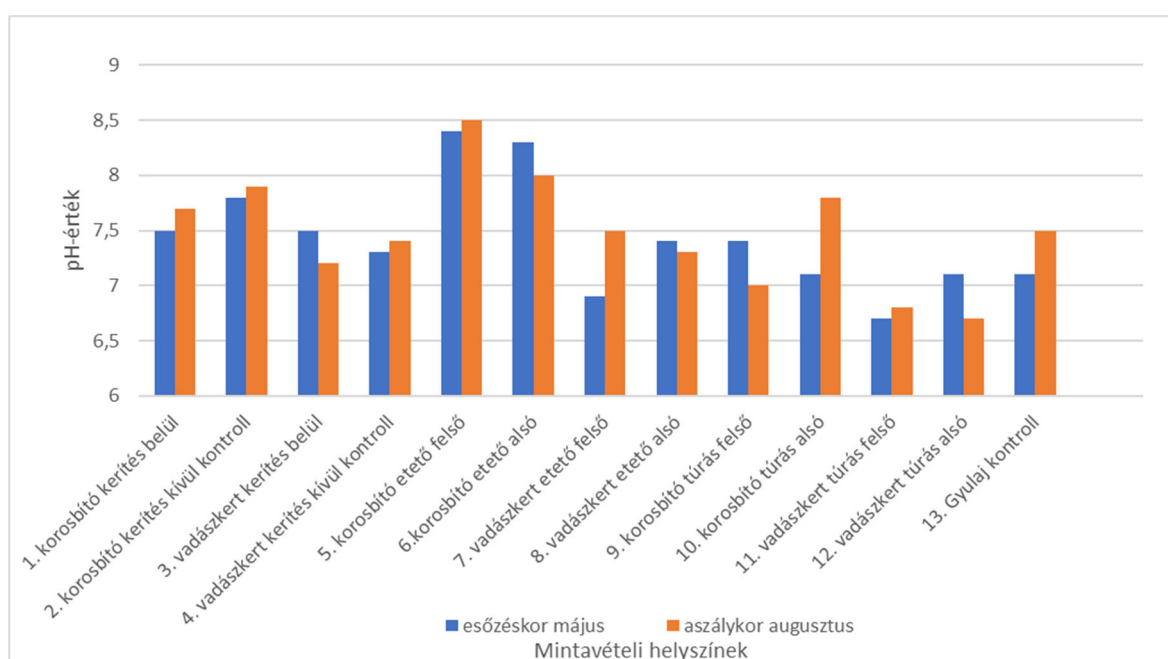
A pH-érték a korosbító etető 0–5cm-ben volt átlagosan a legmagasabb 8,44. Legalacsonyabb a vadászkert túrás 15–20cm-nél. A korosbító kerítés kívül kontroll területén a talajkémhatása 7,9, a vadászkert kerítés kívül kontrolljánál 7,2, a kontroll területen pedig 7,3. Legnagyobb szórás a korosbító etető 15–20cm-en, a vadászkert túrás 0–5cm-en és a kontroll területen volt **(9. ábra)**.



9. ábra: A vizsgált 12 hónap átlagos pH-értékek és szórásuk

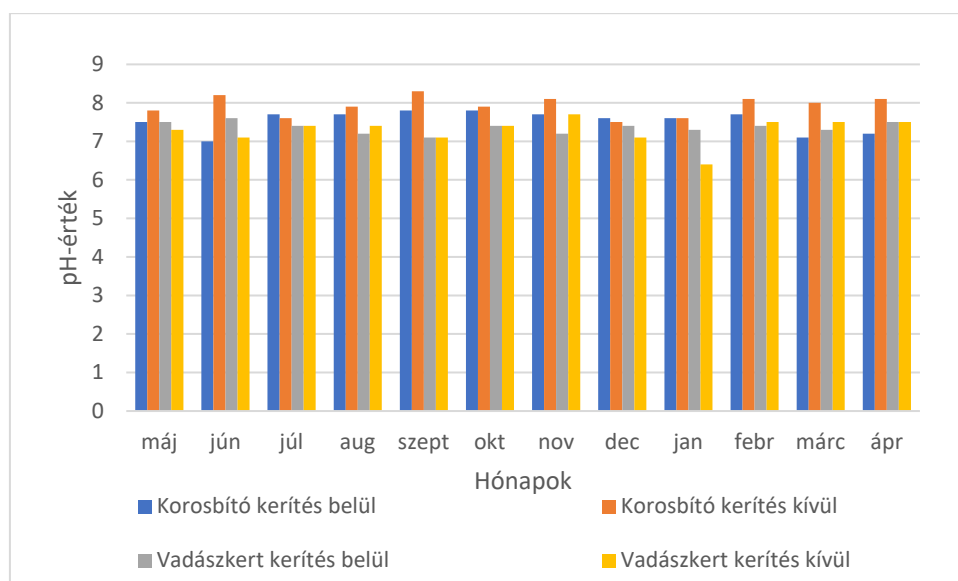
A legnagyobb pH-értékek augusztusban a korosbító etető 0–5 cm-es, a legalacsonyabbat pedig májusban a vadáskertkert túsás 0–5 cm-es és augusztusban a vadáskert túsás 15–20 cm-es mélységében mértem. Kiugró pH-változást a vadáskert etető alsó talajrétegében tapasztalható. Kiegyenlített pH pedig a korosbító etető felső talajrétegénél. Az éves átlagadatok szerint a korosbító etetőnél a legmagasabb a talaj kémhatása.

A kémhatás csapadékos időjárással összefüggő változását is elemeztem. Az esetek többségében a nagyobb esőzés után a talaj kémhatása csökkent a vizsgált területeken. A legnagyobb mértékben a korosbító túsás 15–20cm-es rétegében, és a korosbító etető 15–20cm-es rétegében pedig nőtt (10. ábra).



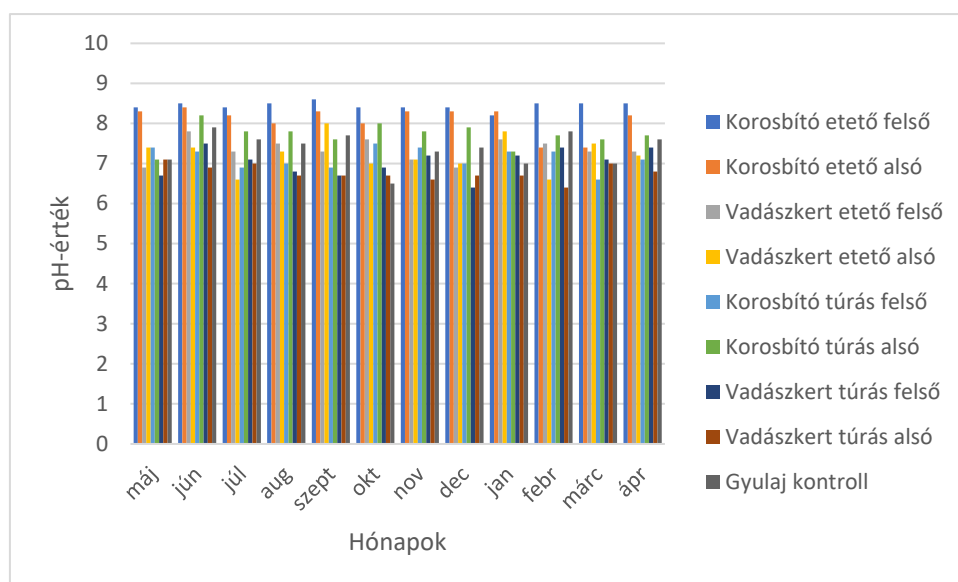
10. ábra: pH változása különböző időjárási paraméterek között

A legkisebb pH értéket a vadáskert túsásnál (6,4), míg a legmagasabb értéket a korosbító etetőnél mértem (8,6). A kerítésen belül és kívül mért talajminták között a korosbító etetőnél volt szignifikáns különbség ($p < 0,00$) a kísérleti év folyamán (11. ábra).



11. ábra: A pH-érték változása a korosbító és vadáskert kerítésen kívül (kontrol) és kerítésen belüli talajmintáinál

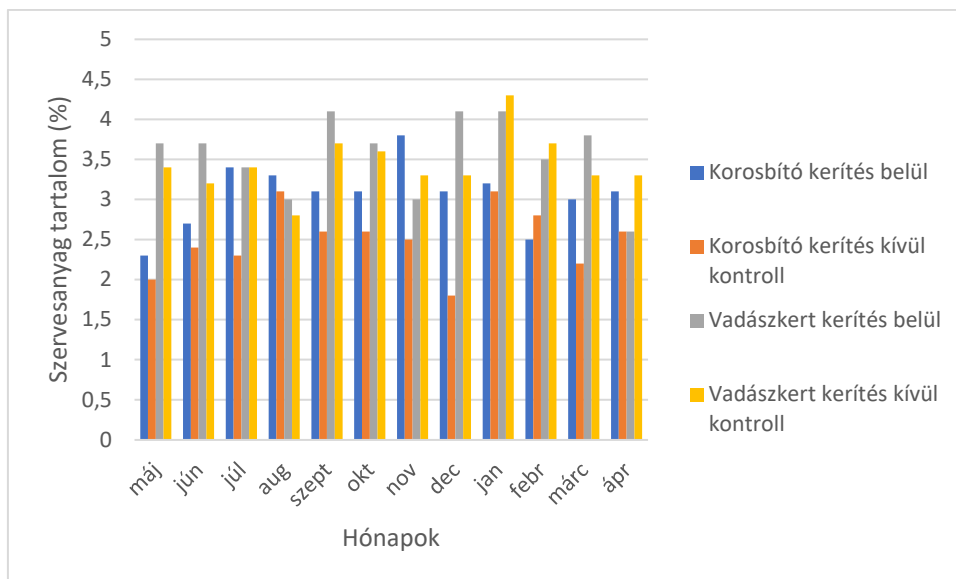
A mintavételi helyszínek és a kontrol terület pH értéke között egy helyen a korosbító túrásánál volt, szignifikánsan lúgosabb a pH a kontrol területhez képest ($p=0,01$). A korosbító többi mintavételi pontjánál a kontrolhoz viszonyítva a p értéke jóval magasabb volt, mint a vadáskert és a kontrol mintavételi helyszínei között (**12. ábra**).



12. ábra: A pH-érték változása a korosbítón és a vadáskerten belül vett talajminták és a kontroll terület között

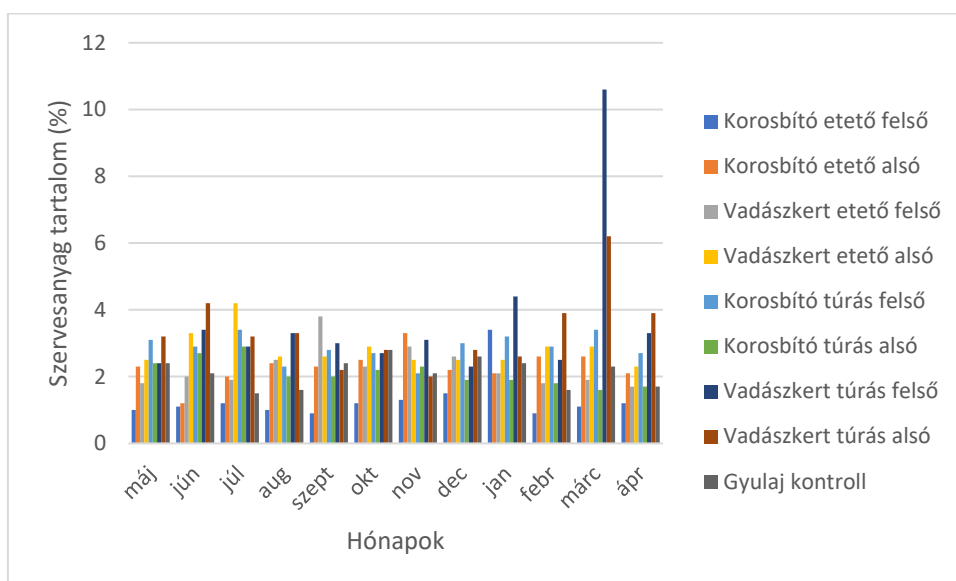
A szervesanyag tartalom tekintetében a legalacsonyabb szervesanyag tartalommal a korosbító etetőnél (0,9%), míg a legmagasabb szervesanyagtartalmat a vadáskert túrásnál mértem (10,6).

A két kert kerítésen belül és kívüli mintavételei között csak a korosbítónál volt szignifikánsan kimutatható különbség ($p < 0,00$) **13. ábra**.



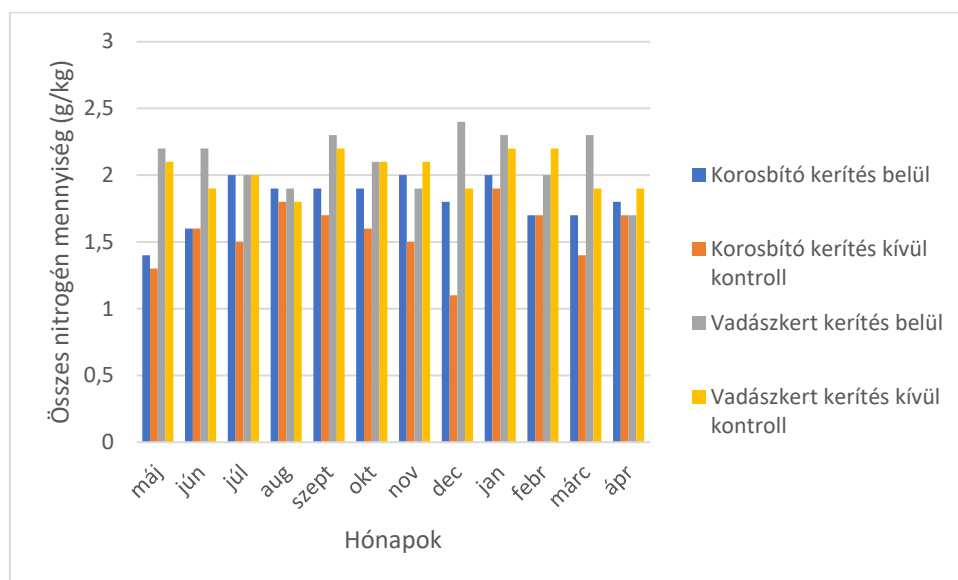
13. ábra: A szervesanyag tartalom változása a korosbító és vadászkert kerítésen kívül (kontroll) és kerítésen belüli talajmintáinál

A mintavételezési helyszínek és a kontroll terület között több helyen szignifikancia volt kimutatható. A korosbító etetőnél ($p < 0,00$) és a túrásnál ($p < 0,00$) szignifikánsan alacsonyabb volt a szervesanyag tartalom a kontrollhoz képest. A vadászkertnél ugyan csak az etetőnél ($p = 0,03$) is a túrásnál ($p = 0,01$) is szignifikánsan alacsonyabb volt a szervesanyagtartalom a kontroll területen mértékhez (**14. ábra**).



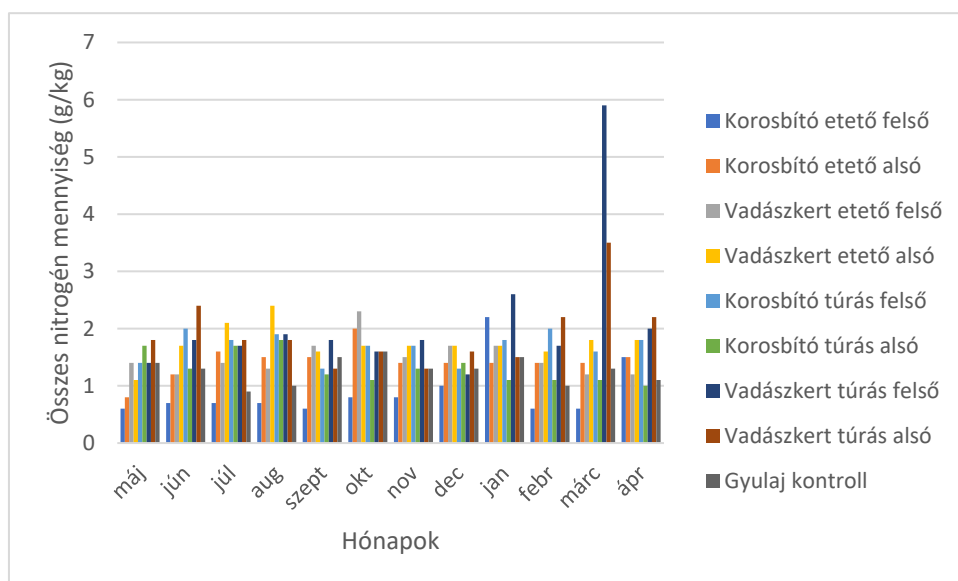
14. ábra: A szervesanyag változása a korosbítón és a vadászkerten belül vett talajminták és a kontroll terület között

A legalacsonyabb összes nitrogén mennyiséget a korosbító etetőnél (0,6 g/kg), míg a legmagasabb érték 2,2 g/kg volt, amit több helyszínen is mértünk. A két kert kerítésén belül és kívüli különbségek között a korosbítónál volt szignifikánsan alacsonyabb a szervesanyag ($p < 0,00$), a vadászkert kerítésén kívül és belül mért adatai között nem volt statisztikai különbség (**15. ábra**).



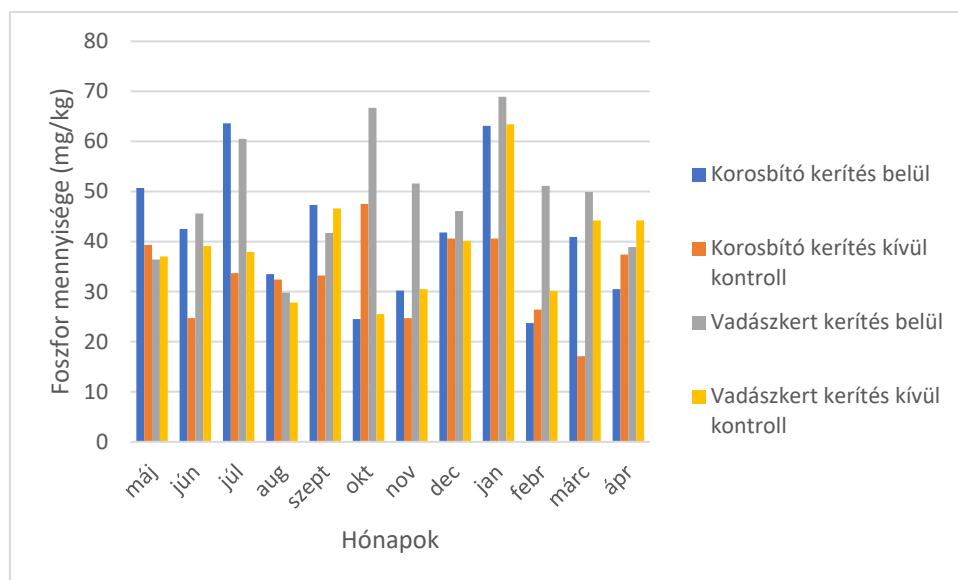
15. ábra: Az összes nitrogén tartalom változása a korosbító és vadászkert kerítésén kívül (kontroll) és kerítésén belüli talajmintáinál

A mintavételezési helyszínek és a kontroll terület között minden mintavételi ponton volt szignifikánsan is kimutatható különbség. A korosbító etetőnél a p értéke 0,03, a túrásnál 0,04, míg a vadászkert etetőnél 0,01 és a túrásnál 0,00 volt a p értéke, tehát a vizsgált mintavételi pontokon statisztikailag alacsonyabb volt az összes nitrogén mennyisége a talajban (**16. ábra**).



16. ábra: Az összes nitrogén változása a korosbítón és a vadászkerten belül vett talajminták és a kontroll terület között

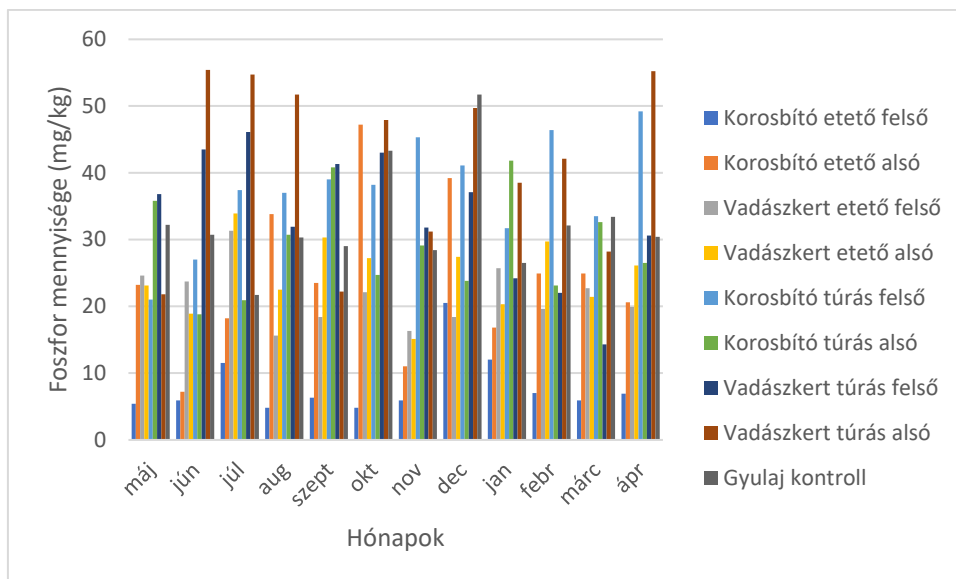
A legalacsonyabb foszfortartalmat a korosbító etetőnél (5,4 mg/kg), míg a legmagasabb foszfortartalmat a vadászkert kerítésén belül mértem (68,9 mg/kg). A két vizsgált kert között a kerítésen belül és kívül mért adatok alapján, mindkét helyen szignifikánsan alacsonyabb volt a foszfor mennyisége a kerítésen belül ($p < 0,00$) (17. ábra).



17. ábra: A foszfor mennyiség változása a korosbító és vadászkert kerítésén kívül (kontroll) és kerítésen belüli talajmintáinál

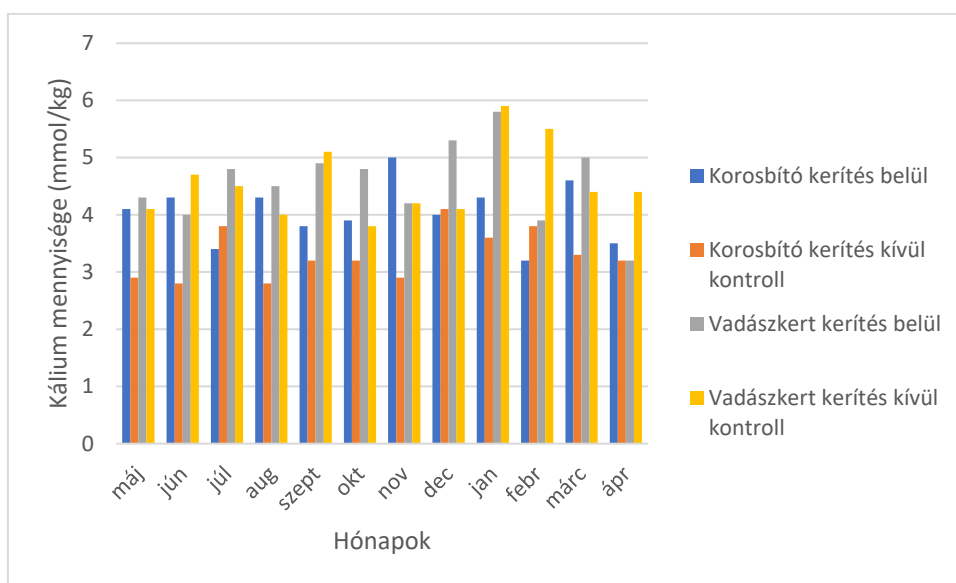
A vizsgált mintavételezési helyek között a korosbítónál az etetőnél ($p = 0,02$) statisztikailag alacsonyabb volt a foszfor tartalom, mint a kontroll területen. A vadászkertben mért adatok alapján

az etetőnél ($p<0,00$) és a túrásnál ($p=0,02$) is szignifikánsan alacsonyabb volt a foszfortartalom a kontroll mintavételi helyhez képest (**18. ábra**).



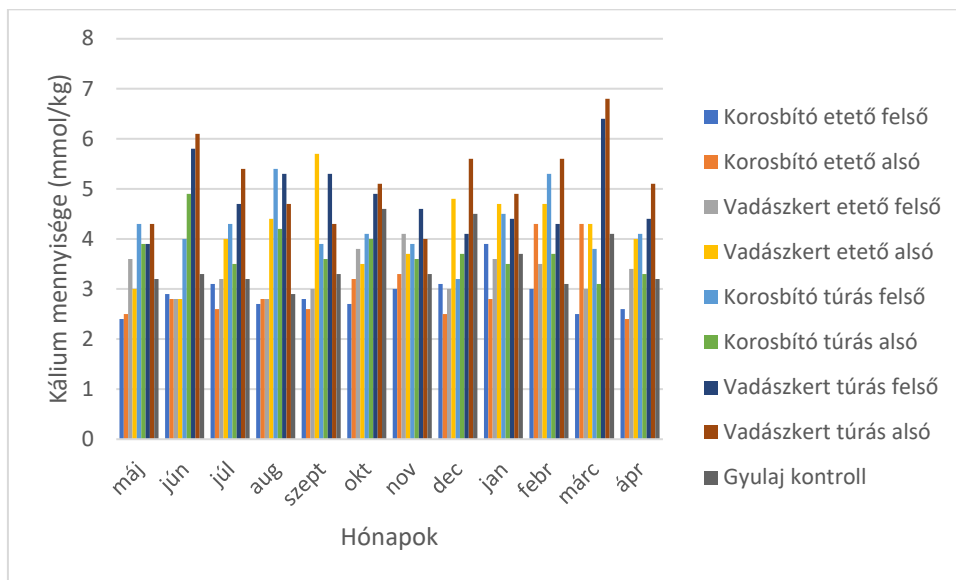
18. ábra: A foszfor mennyiség változása a korosbítón és a vadászkerten belül vett talajminták és a kontroll terület között

A legalacsonyabb kálium mennyiséget a korosbító etetőnél (2,8 mmol/kg) és a legmagasabb kálium mennyiséget a vadászkert túrásnál (6,8 mmol/kg) mértem. A két kert kerítésén kívül és belül vett minták alapján mindkét helyszínen (korosbító, vadászkert) szignifikánsan alacsonyabb volt a kálium tartalom a kerítésen belül ($p<0,00$) (**19. ábra**).



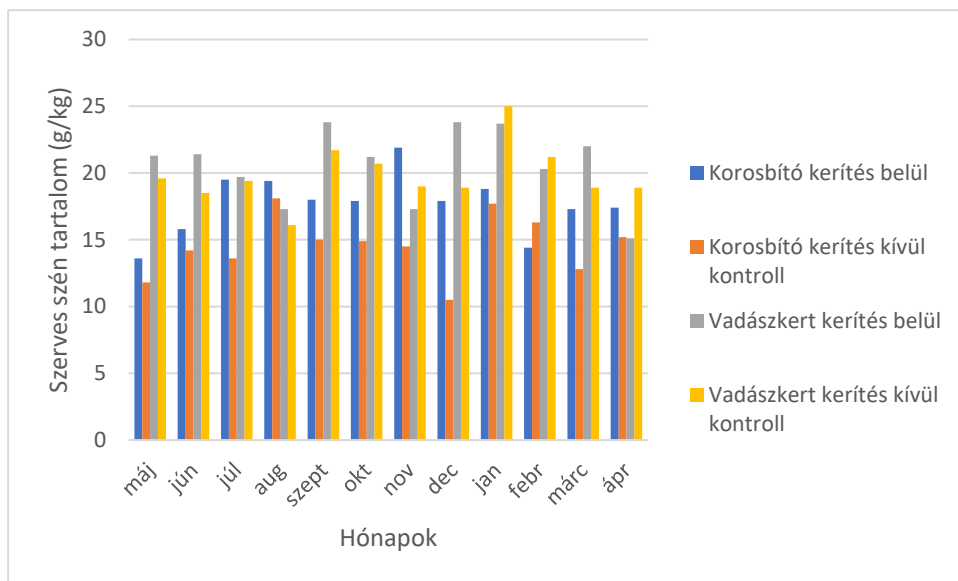
19. ábra: A kálium mennyiség változása a korosbító és vadászkert kerítésen kívül (kontroll) és kerítésen belüli talajmintáinál

A vizsgált mintavételi helyszínek és a kontroll terület között a korosbítónál az etetőnél ($p<0,00$) és a túrásnál ($p=0,01$) szignifikánsan alacsonyabb volt a kálium, mint a kontroll területen. A vadászkert tekintetében csak az etetőnél ($p=0,02$) volt statisztikai különbség a kontrollhoz képest (**20. ábra**).



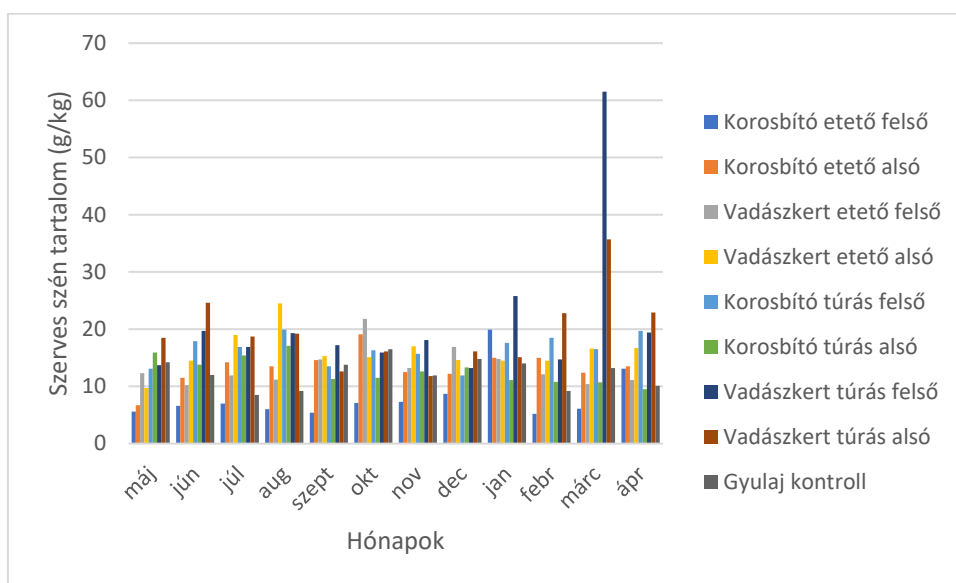
20. ábra: A kálium mennyiség változása a korosbítón és a vadászkerten belül vett talajminták és a kontroll terület között

A legalacsonyabb szerves szén mennyiséget a korosbító etetőnél (21,1 g/kg), a legmagasabb értéket a vadászkert kerítésen belül (93,8 g/kg) mértem. A két vizsgált kert kerítésen belül és kívüli talajmintái alapján a korosbítónál volt statisztikailag is alacsonyabb ($p<0,00$) szerves szén mennyiség a kerítésen kívül mértékhez viszonyítva (**21. ábra**).



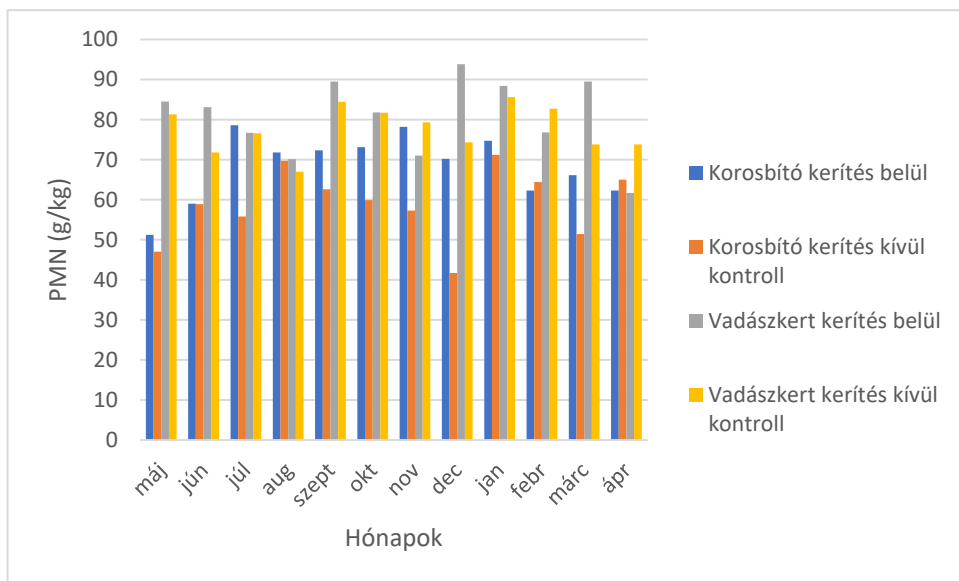
21. ábra: A szerves széntartalom változása a korosbító és vadászkert kerítésen kívül (kontroll) és kerítésen belüli talajmintáinál

A mintavételi helyszínek és a kontroll terület között a vadászkert etetőnél ($p=0,04$) és a túrásnál ($p=0,01$) volt szignifikánsan alacsonyabb a szerves szén tartalma a talajmintáknak a kontroll területen mértékhez képest (**22. ábra**).



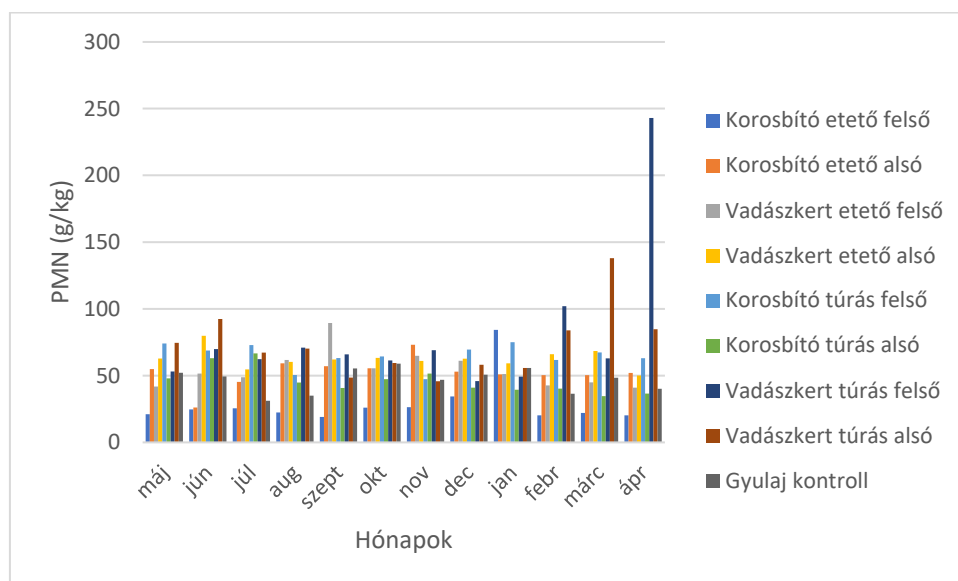
22. ábra: A szerves széntartalom változása a korosbítón és a vadászkerten belül vett talajminták és a kontroll terület között

A legalacsonyabb PMN mennyisége a korosbító etetőnél (5,6 g/kg), míg a legmagasabb mennyiséget a vadászkert túrásnál (24,6 g/kg) mértem. A két vizsgált kert kerítésen belül és kívüli mintái között a korosbítónál volt szignifikánsan alacsonyabb ($p<0,00$) a PMN a kerítésen belül (**23. ábra**).



23. ábra: A PMN (Potenciálisan Mineralizálható Nitrogén) változása a korosbító és vadászkert kerítésen kívül (kontroll) és kerítésen belüli talajmintáinál

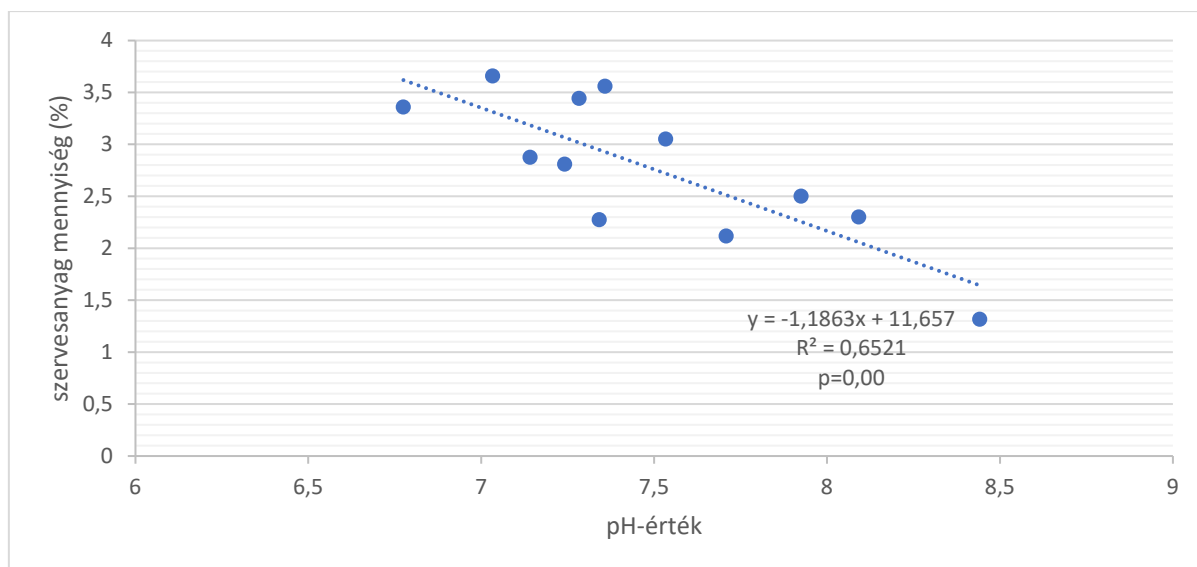
A mintavételezési helyszínek és a kontroll között a korosbító etetőnél ($p=0,04$) és a vadászkert túrásnál ($p=0,01$) volt szignifikánsan alacsonyabb a PMN a kontrollhoz képest (**24. ábra**).



24. ábra: A PMN (Potenciálisan Mineralizálható Nitrogén) változása a korosbítón és a vadászkerten belül vett talajminták és a kontroll terület között

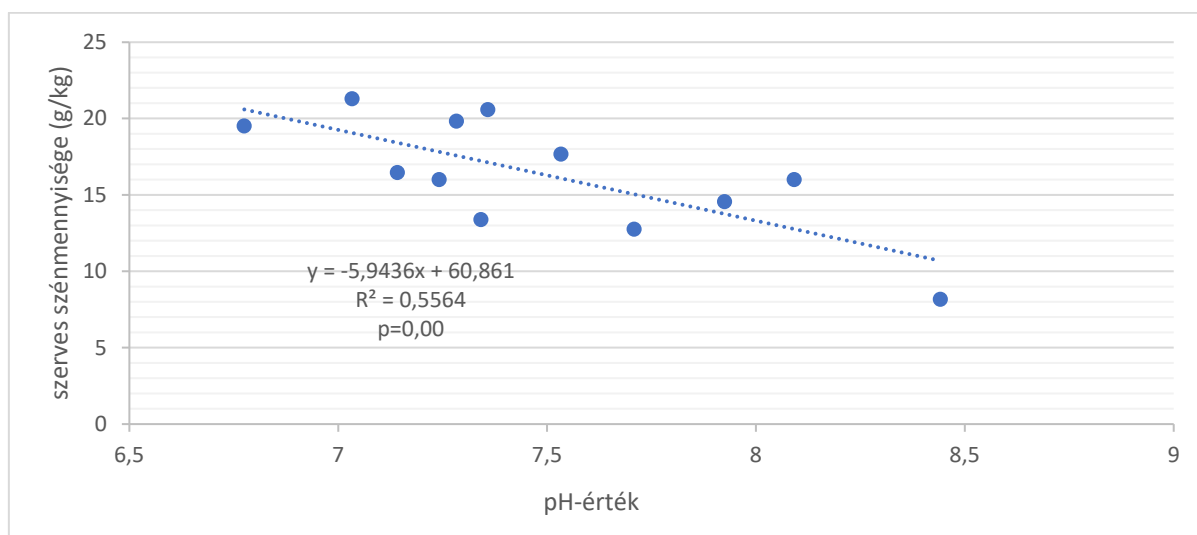
Szervesszén-tartalom a korosbító etető 0–5cm-es talajrétegében a legalacsonyabb. Hirtelen kiugróan magas értéket a márciusi vadászkert túrás 0–5cm-es minta tartalmaz. A vadászkert kerítésen belül, illetve kívül közel megegyező a széntartalom. A vadászkertben magasabb a mennyisége, mint a korosbítóban. Regresszió analízist végeztem a különböző vizsgált paraméterek között, hogy kimutassam az összefüggéseket. Szignifikáns összefüggést véltem az adataim

alapján kimutatni a szervesanyag és a pH összefüggésében ($p < 0,00$). A szervesanyag-tartalom csökken, ahogy a pH a bázikus irányba tolódik, illetve nő a szervesanyag-tartalom, ahogy a kémhatás a semleges irányba mozdul el (**25. ábra**).



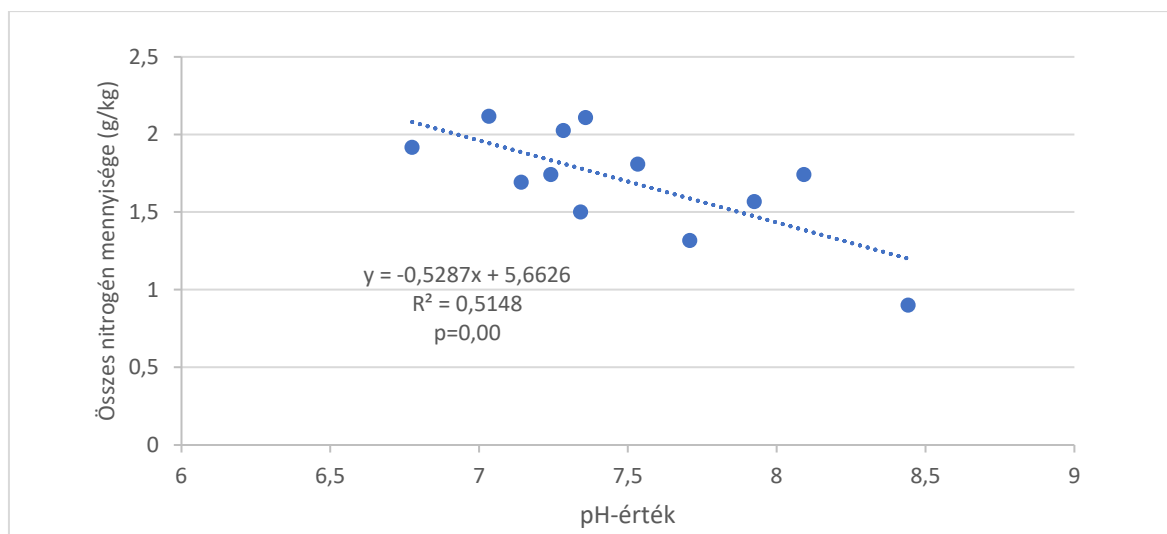
25. ábra: pH-érték és szervesanyag összefüggése

A talaj kémhatása a bázikus irányba mozdul a szerves széntartalom csökken. A kémhatás a semleges irányba változik a szerves széntartalom nő a talajban. Statisztikai különbség volt ki-mutatható a szerves szén mennyiség csökkenése és a pH-érték növekedése között ($p < 0,00$) (**26. ábra**).



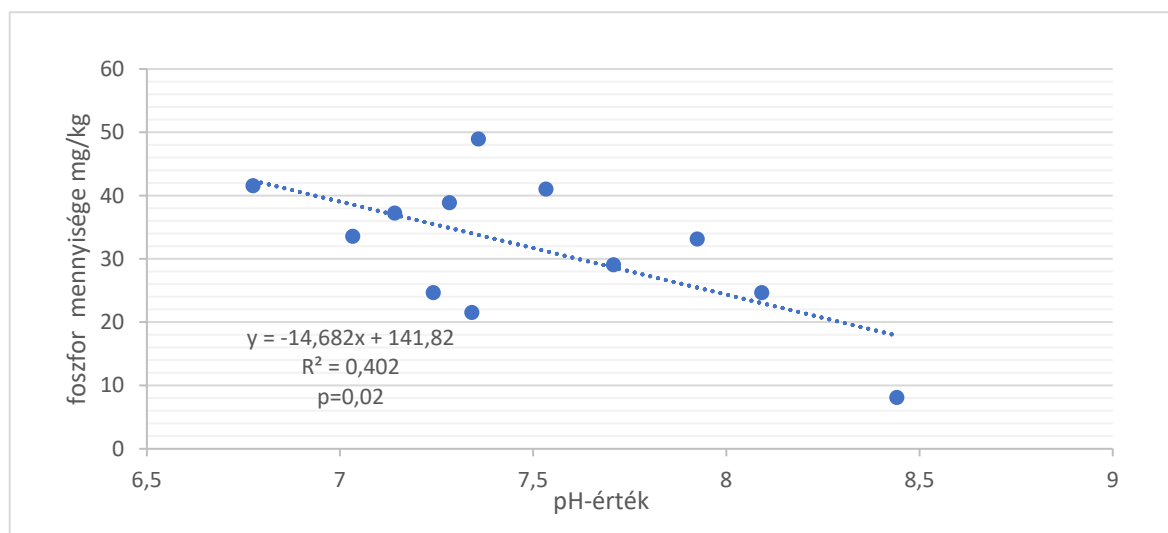
26. ábra: Szerves szén és pH-érték összefüggése

Az összes nitrogén és a pH összefüggésében a p-érték 0,00. Szignifikáns eredményt mutat. A talaj kémhatás a bázikus irányba változik akkor az összes nitrogén tartalom csökken, ha semleges irányba mozdul az összes nitrogén tartalom nő (27. ábra).



27. ábra: Az összes nitrogén és a pH-érték összefüggése

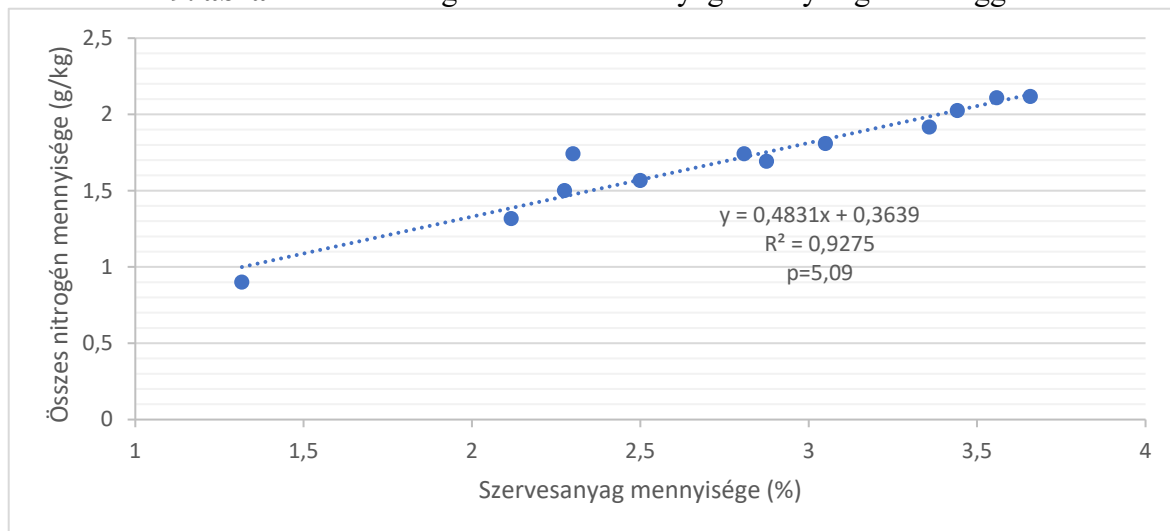
A p-értéke 0,02 tehát szignifikáns összefüggés van, a foszfor és a talaj kémhatása között. A bázikus kémhatás irányába a foszfor tartalom csökken. A semleges pH felé haladva a foszfor mennyiség nő (28. ábra).



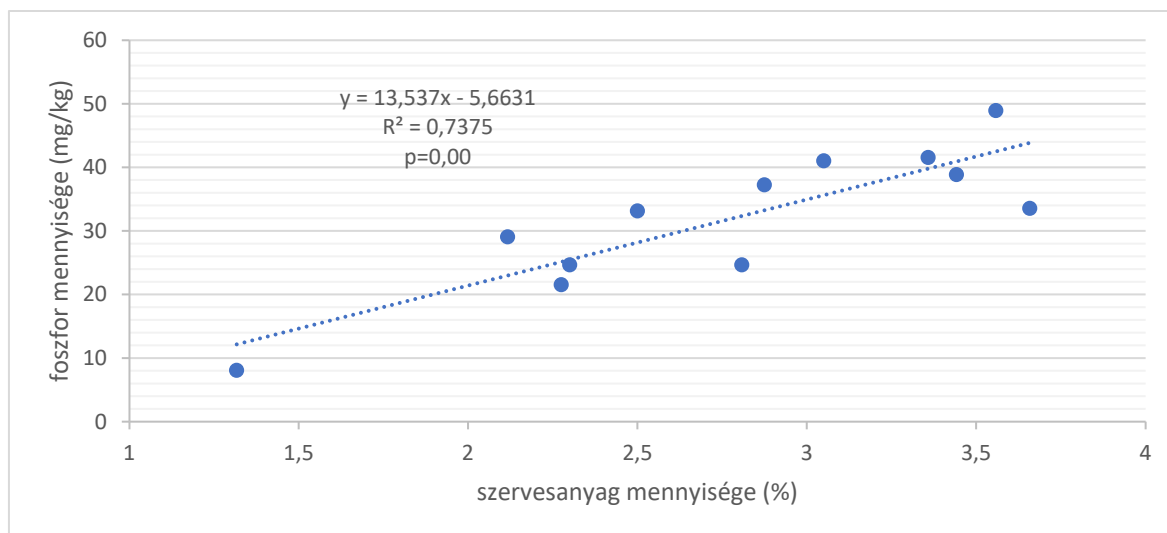
28. ábra: A foszfor mennyisége és a pH-érték közötti összefüggés

A nitrogén mennyisége a talajban növekedett a talaj szervesanyag tartalmának növekedésével, azonban statisztikailag ez nem volt kimutatható ($p=5,09$) A legalacsonyabb szervesanyagtartalomhoz (1,31%) a legalacsonyabb nitrogén tartalom párosult (g/kg) **(29. ábra)**.

29. ábra: Összes nitrogén és a szervesanyag mennyiség összefüggése

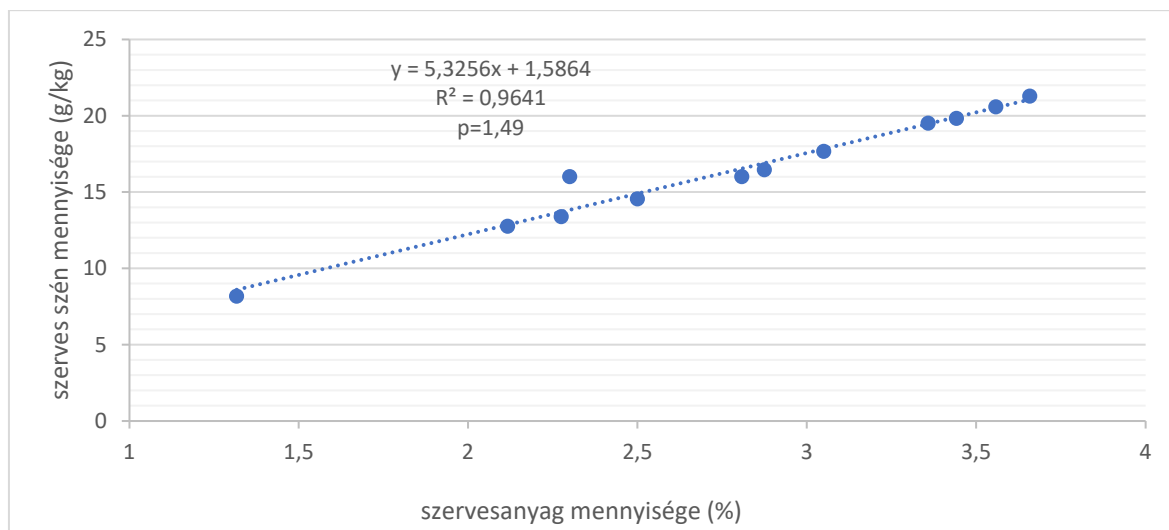


A p-értéke 0,00. A foszfor és a szervesanyag összefüggésében szignifikáns az eredmény. A szervesanyag növekedésével nő a foszfortartalom a talajban. A szervesanyag-tartalom csökkenésével csökken a foszfor mennyisége is **(30. ábra)**.



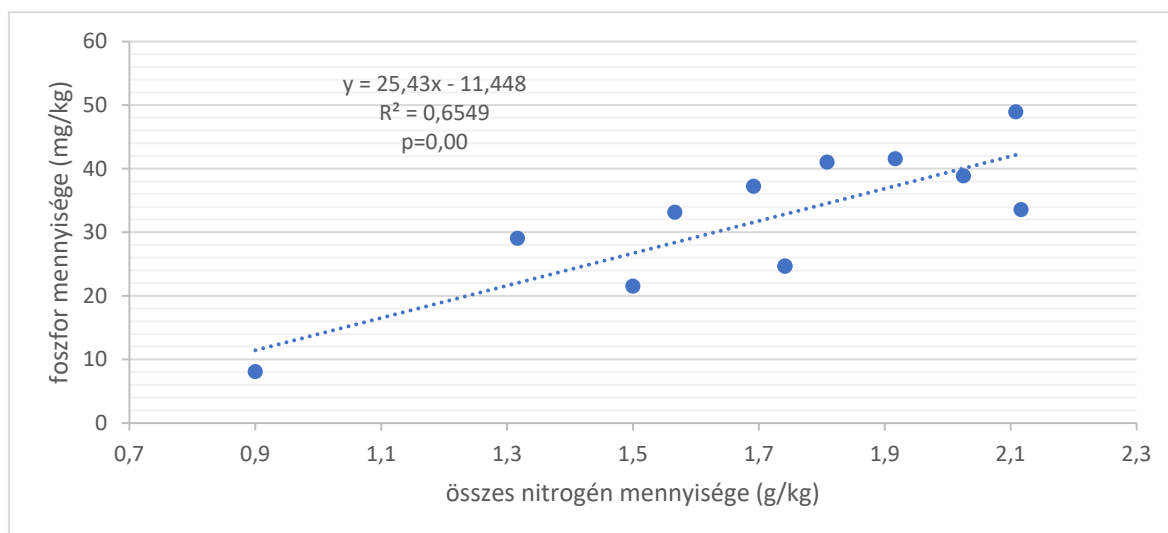
30. ábra: A foszfor és a szervesanyag összefüggése

A szervers szén mennyiségének növekedésével a legtöbb esetben nőtt a talaj széntartalma is, azonban szignifikánsan ez nem volt kimutatható. A p-értéke 1,49. A legalacsonyabb szervesanyag mennyiséghez (1,31%) a legalacsonyabb szerves szén mennyisége (8,16g/kg), míg a legmagasabb szervesanyag mennyiséghez (3,65%) a legmagasabb szerves szén (g/kg) párosult (21,28) **(31. ábra)**.



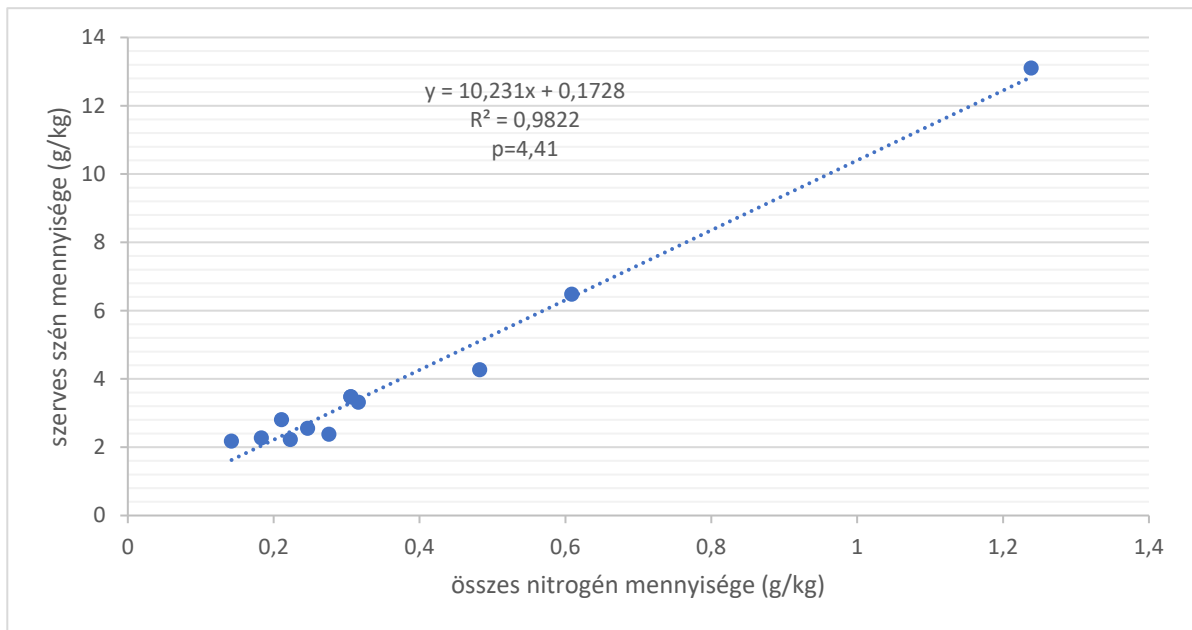
31. ábra: Szervesszén és a szervesanyag összefüggése

A foszfor és a nitrogén összefüggése szignifikáns eredményt mutat. A p-értéke 0,00. A nitrogéntartalom növekedésével a talajban emelkedik a foszfor mennyisége is. A legalacsonyabb mért nitrogéntartalom 0,9 (g/kg), a legmagasabb 2,11 (g/kg) volt, míg a legalacsonyabb foszformennyiség 8,07 (mg/kg), amely a legalacsonyabb nitrogén tartalommal párosult, a legmagasabb foszformennyiség 48,9 (mg/kg) volt (**32. ábra**).



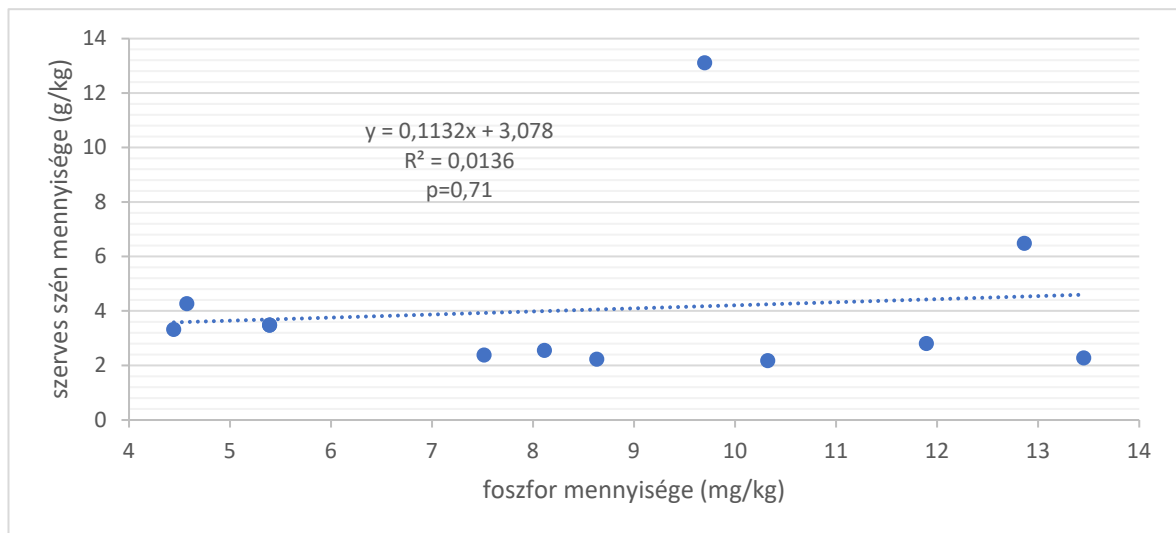
32. ábra: Foszfor és összes nitrogén összefüggése

A szerves szén mennyiségének növekedésével nem növekedett sem szemmel láthatóan, sem statisztikailag kimutathatóan a talaj nitrogén tartalma ($p=4,41$). Átlagosan 0,1 és 0,35 g/kg között változott a nitrogén mennyisége, míg a szerves széné 2 és 4 g/kg között alakult. A legmagasabb összes nitrogén, amit mértem 1,23 g/kg a legmagasabb szerves szén mennyiséggel párosult (13,01) (**33. ábra**).



33. ábra: Szervesszén és az összes nitrogén összefüggése

A lineáris trendvonal nem mutatott meredekséget a foszfor mennyiségének növekedése és a mért szerves szén mennyiségek között. A foszfortartalom növekedésével párhuzamosan a szerves szén mennyisége a talajban nem növekedett, hanem stagnált. Egy kiugró értéket mértem a foszfor mennyiségénél (9,69 mg/kg), mely a legnagyobb mért szerves szén mennyiségével párosult (13,1 g/kg), ezen kiugró értéken kívül a szerves szén 2,27 és 6,5 g/kg között alakult, míg a foszfor mennyisége 4,44 és 13,45 mg/kg között változott (**34. ábra**).



34. ábra: Szervesszén és a foszfor összefüggése

5.Következtetések

Kísérletem során azt tapasztaltam, hogy azokon a területeken, ahol a vaddisznó állomány nagyobb számban volt jelen- kertekben télen, ott a takaró aljnövényzet szinte teljesen eltűnt. Nyáron ugyanezek a területeken, mikor a vaddisznók nem tartózkodtak a kertekben, az aljnövényzet szépen felnőtt, igaz inváziós növényekkel (pl: selyemkóró, parlagfű). Télen, mikor a kertekben nagyobb számban jelen voltak a vaddisznók a terület nagy része fel lett túrva, főleg a nagyobb létszámmal rendelkező korosbító területén. Az általam vizsgált talajtulajdonságokat tekintve azonban a kísérleti év folyamán csak részben volt statisztikailag kimutatható különbség az adott mintavételi területen.

Kísérletem során azt tapasztaltam, hogy a talaj kémhatása a vizsgált hónapokban ingadozott, azonban ez az ingadozás nem volt egyértelműen a vaddisznók hatása, a csapadék és a hosszabb ideig tartó szárazság miatt inkább az időjárás volt az oka a változásnak. Azokon a területeken, ahol a vaddisznó nagyobb létszámban a korosbító etetőnél volt, ott a talaj kémhatása bázikus irányba mozdult el. Statisztikai különbség nem volt kimutatható a vizsgált mintavételi területek között, kivéve a korosbító túrásánál, ahol a kezeletlen területhez képest alacsonyabb volt a pH. A szervesanyag mennyisége változott a legkevesbé a hónapok során, mondhatni állandó volt.

A vizsgált paraméterek közül a legkisebb mennyiségeket a korosbító etetőnél mértem kivéve a pH-értéknél, ez vélhetően azért, mert a vaddisznók ezen a helyen táplálkoznak és nem csak a számukra kihelyezett táplálékot, hanem válogatás nélkül mindent elfogyasztanak. A vizsgált paraméterek legmagasabb értékét mindig a vadászkertben mértem, ez feltehetően az alacsony egyedszám miatt lehet.

A korosbító kerítésen belül és a korosbító kerítésen kívül (kontrol) talajmintái között minden esetben alacsonyabb értékek voltak a vizsgált paraméterek, a korosbító kerítésen belül talajmintáiban ez vélhetően a nagyobb létszám miatt lehet mert a kerítés megvezeti a vaddisznókat és folyamatosan tapossák a kerítésen belül közvetlen területet.

A korrelációs mérések alapján, erős korrelációs összefüggések a szerves szén és szerves anyag, az összes nitrogén és szerves anyag, a szerves szén és összes nitrogén és a szerves szén és foszfor kapcsolatai között tudtam kimutatni.

Természetvédelmi szempontból úgy értékeltem a vizsgálat során kapott eredményeket, hogy a pH, a szervesanyag, az összes nitrogén, a foszfor, a kálium és a szerves szén mennyisége nem befolyásolta mérv adóan a környezetet, viszont a nagy állatsűrűségű korosbítóban a kontroll

területhez képest, a talajtömörödöttsége szempontjából tömörödöttebb volt a talaj, főként a kerítés belső oldalán, ahol a vaddisznók folyamatosan vonulnak, ezen területen még avar sem volt. Legnagyobb természetvédelmi problémát véleményem szerint az inváziós fajok (parlagfű, selyemkoró) okozzák a korosbítóban.

Vizsgálataim alapján arra a következtetésre jutottam, hogy a nagyobb vaddisznó sűrűséggel rendelkező területeken a növény állomány jelentősen megváltozott, míg a talajtani tulajdonságok nemigazán. Véleményem szerint további mintavételezésekre lenne szükség, egy olyan területen, ahol eddig természetesen folyt a vadgazdálkodás és kialakítottak rajta vadászkertet, így meg lehetne vizsgálni, hogy az adott területen hogyan változtak a talaj különböző paramétereit az átalakulás során (természetes élőhelyből zsúfolt vadászkert lett) az évek elteltével.

6.Összefoglalás

A vaddisznó világszinten széles körben elterjedt vadfaj, ahol ökológiai szükségleteit ki tudta elégíteni ott erős populációkat alakított ki. Manapság a természetes élőhelyük csökkenése miatt az urbanizálódott területeken is megjelent. Hazánk stabil vaddisznóállománnyal rendelkezik.

Vadászati szempontból az egyik legjelentősebb bevételi forrást hozó vadfaj, viszont mezőgazdasági, erdőgazdálkodási, és természetvédelmi szempontból az egyik legnagyobb kárt okozó vad. A növénytermesztésben a kukoricavetéseknél, erdőgazdálkodásban a makkvetéseknél és a friss telepítésű csemetéknél, védett természeti területeken az őshonos növényeknél és állandó gyepek feltörésével, túrásával és taposásával okozza a legtöbb kárt. A vadaskerteket ezért is alakítottak ki, hogy a vadkárt enyhítsék, illetve gyönyörködtetés és vadászati szórakozás miatt.

Szakdolgozatomban azt vizsgáltam, hogy milyen hatással vannak a vaddisznók a talaj-tápanyagtartalmára, hogy általánosságban milyen változások következnek be, a nagy vadsűrűség miatt a területeken a kontrol területhez képest, illetve milyen különbségek vannak a korosbító, a vadászker, az etető, a kerítésen belüli és a kerítésen kívüli talajok között.

Vizsgálatomat a Tolna vármegyei Gyulaj Erdészeti és Vadászati Zrt.-nél végeztem. A mintavételezési területeim vaddisznó állománysűrűséggel terhelt, illetve ettől mentes helyeken jelöltem ki. A nagy vadsűrűségű mintahelyek a dámrezervátumban található vaddisznóskertben, ezen belül a korosbító és a vadászkerben voltak. A korosbítóban, ahol a legnagyobb az állománysűrűség átlagosan 75 egyed/ha él, 4–12 hónapos korúak. Innen kerülnek kb. 12 hónaposan a 200 ha-os vadászkerbe, ahol folyamatosan elejtésre kerülnek. A kontroll a dám rezervátumban, egy vaddisznómentes területen volt. A talajmintákat az etetőknél, a túrásoknál, a kerítés mentén belül és kívül, 0–5 és 15–20 cm -es mélységben vettem. A minták elemzéséhez Agrocres-talajszkennert használtam, mellyel az alábbi tulajdonságokat vizsgáltam: pH, szervesanyag, összes nitrogén, szerves szén, foszfor. Mintavételezéseket 2022. májusától 2023. áprilisáig, havi egyszeri gyakorisággal végeztem.

A mérések adatait táblázatokba vittem fel, rendszereztem és diagrammokon ábrázoltam. Az eredmények kiértékelésekor külön elemeztem az esőzések, illetve az aszályos időszakok idején vett minták értékeit. Regresszió analízist végeztem a különböző vizsgált paraméterek között, hogy kimutathassam az összefüggéseket.

A pH-értékei az állománysűrűséggel egyenes arányban nőttek. Így a korosbítóban 8-körüli értéket mutatott, és az etető felső rétegében volt a legmagasabb. A csapadékviszonyok

figyelembevételével megállapítottam, hogy esőzések után a túrás 15–20cm-es rétegében csökkent, és a korosbító etető 0–5cm-es rétegében nőtt legnagyobb mértékben.

Szervesanyag a korosbító etető 0–5cm-es rétegében volt a legalacsonyabb, számomra meglepő módon, hiszen az etető körül lehulló takarmány és a hulladék alapvetően emelné a szervesanyag mennyiséget.

Az összes nitrogén értékei átlagosan az aszálykor voltak magasabbak. A mintavételi helyek közül a korosbító etető 0–5cm-es rétegében volt a legalacsonyabb.

A foszfor értékei a korosbító etető 0–5cm-es talajmintáiban volt a legalacsonyabb. Nagy arányban az októberi mintáknál emelkedett meg a foszfor tartalom, az összes mintavételezési helyen.

A szerves széntartalom mennyisége a vadászkertben magasabb volt, mint a korosbító kertben.

Szignifikáns összefüggéseket véltem felfedezni az alábbi tulajdonságokban, mint a pH-érték és a szervesanyag tartalom, a pH-érték és a szerves szén, a pH-érték és a foszfor, az összes nitrogén és pH-érték, a foszfor és szervesanyag, a foszfor és összes nitrogén összefüggésében.

Az adatok kielemezése után azt állapítottam meg, hogy nem várt módon a legnagyobb egyedsűrűségű korosbítóban, és azon belül is a legnagyobb vadterhelésű területen, az etető mellett vett minták mutatták a legalacsonyabb szervesanyag, összes nitrogén, foszfor értékeket, míg a pH itt volt a legmagasabb. Ez ellentétben volt az általam várt eredménnyel, hiszen az etetők körüli többlet hulladék ill. a lehulló takarmány hatására a talaj szervesanyag, foszfor és nitrogén értékeinek növekedését, a pH-t pedig savas irányba való elmozdulását vártam. A csapadékos időszakokban mért értékek minden esetben magasabbak voltak az aszályos, szárazabb mintákénál.

7. Irodalomjegyzék

- Alkhasova, P., Katona, K. (2021): Comparison of some soil properties of wild boar (*Sus scrofa*) rootings. In: L., Botyanszká; J., Vitková Hydrological Processes in the Soil–Plant–Atmosphere System. Bratislava, Szlovákia: Ústav hydrológie SAV, pp. 25–30.
- Ballari, S. A., Cuevas, M. A., Ojeda, R. A., Navarro, J. L. (2015): Diet of wildboar (*Sus scrofa*) in a protected area of Argentina: the importance of baiting. *Mammal Research* 60: 81–87.
- Barman, N. N., Bora, D. P., Khatoon, E., Mandal, S., Rakshit, A., Rajbongshi, G., Depner, K., Chakraborty, A., Kumar, S. (2014): Classical Swine Fever in Wild Hog: Report of its Prevalence in Northeast India, *Transboundary and Emerging Diseases*, 465–578.
- Baron, J. (1982): Effects of feral hogs (*Sus scrofa*) on the vegetation of Horn Island, Mississippi. *The American Midland Naturalist* 107, 1: 202–205.
- Barrios-Garcia, M. N., Ballari, S. A. (2012): Impact of wildboar (*Sus scrofa*) in its introduced and native range: a review. *Biological Invasions* 14: 2283–2300.
- Bencze, L. (1961): A vadállomány és a környezet kapcsolatai- Mezőgazdasági Kiadó, Budapest-6–111. p.
- Biró, Zs., Katona, K., Bleier, N., Lehoczki, R., Újváry, D., Szilágyi, Zs., Markolt, F., Szemethy, L. (2012): A körösladányi vadaskert vaddisznó állományának hatása a védett növényekre-Természetvédelmi Közlemények 18, 67–76.
- Bleier, N., Baranyi, Sz., Matos, J. M., Szemethy, L. (2010): A gímszarvas és a vaddisznó terület-használat-intenzitása és a mezőgazdasági vadkár közötti kapcsolat. – *Vadbiológia*, 13–18. pp.
- Bratton, S. P. (1975): The Effect of the European Wild Boar, *Sus scrofa*, on Gray Beech Forest in the Great Smoky Mountains, *Ecology* Volume 56, Issue 6, 1356–1366p
- Cappa, F., Bani, L., Meriggi, A. (2021): Factors affecting the crop damage by wildboar (*Sus scrofa*) and effects of population control in the Ticino and Lake Maggiore Park (Northwestern Italy), *Original Article*, 101, 451–463.
- Cappa, F., Lombardini, M., Meriggi, A. (2019): Influence of seasonality, environmental and anthropic factors on crop damage by wild boar *Sus scrofa*, *Folia Zoologica*, 68(4):261–268.
- Centeri, Cs., Horváth, E., Katona, K., Biró, Zs., Sütő, D. (2019): Management of Soil Functions and Services by Wild Boar – Impairments or Effects? In: Zdruli, P., Sallaku, F., Costantini, E., Dazzi, C. (szerk.) *Soil's contribution to people: from food to life supporting*

- services: Book of Abstracts and Field Excursion. Napoli, Olaszország: Le Penseur, p. 71.
- Csorba, P. (2021): Magyarország Kistájai, Mediterrán Táj-és Környezetföldrajzi Alapítvány, 22–23, 250–251.
- Taylor, D. L., Leung, L. K.-P., Gordon, I. J. (2011): The impact of feral pigs (*Sus scrofa*) on an Australian lowland tropical rainforest, *Wildlife Research* 38(5) 437–445.
- Fehér, Á. Centeri, Cs., Alkhasova, P., Katona, K. (2022a): Comparison of Deep Rooting of Wild Boar on Soil Properties in the Mátra Mountain and the Gödöllő Hillside. In: Bayoumi Hamuda, H. (szerk.) *Proceedings of VI. International Symposium on Biosphere & Environmental Safety*. Budapest, Magyarország, Óbudai Egyetem, pp. 587–594.
- Fehér, Á., Pitta-Osses, N., Katona, K. Centeri, Cs. (2022b): Comparison of wild boar effects on soil thickness in forests. In: Bayoumi Hamuda, H. (szerk.) *Proceedings Book of 13th ICEEE-2022 International Annual Conference on “Global Environmental Development & Sustainability: Research, Engineering & Management”*. Budapest, Magyarország: International Council Of Environmental Engineering Education (ICEEE), Óbudai Egyetem pp. 272–276.
- Groot Bruinderink, G. W. T. A., Hazebroek, E. (1996): Wild boar (*Sus scrofa scrofa* L.) rooting and forest regeneration on podzolic soils in the Netherlands, *Forest Ecology and Management* 88(1–2): 71–80.
- Heinken, T., Schmidt, M., von Oheimb, G., Kriebitzsch, W-U. Ellenberg, H. (2006): Soil seed banks near and between trees in deciduous forest: dispersal of plant species into forests by wildboar. – *Basic and Applied Ecology*, 31–44.
- Katahira, L. K., Finnegan P., Stone, C. P. (1993): Eradicating Feral Pigs in Montane Mesic Habitat at Hawaii Volcanoes National Park, *Wildlife Society Bulletin* (1973-2006), 21, 3, 269–274.
- Katona, K., Heltai, M. (2018): A vaddisznó táplálék-összetételének és táplálkozási sajátosságainak szakirodalmi áttekintése. Szent István Egyetem, Vadvilág Megőrzési Intézet, 1–10p.
- Koltay A. (2004): Környezeti változások vizsgálata vaddisznóskertekben. *Tájökológiai Lapok* 2 (1): 141–157.
- Koták, V., Drimaj, J., Kamler, J. (2021): Evaluation of Damage to Forest Tree Plantations by Wild Boar in the Czech Republic, *Human–Wildlife Interactions* 15(1): 66–73.

- Laznik, Ž., Trdan, S. (2014): Evaluation of Different Soil Parameters and Wild Boar (*Sus scrofa* [L.]) Grassland Damage. *Italian Journal of Animal Science* 13(4): 3434
- Lombardo, C. A., Faulkner, K. R. (2004): Eradication of feral pigs (*Sus scrofa*) from Santa Rosa island, channel Islands National Park, California, (Fish and Wildlife Division), MarineCorpsBase, PSC Boks, 1–7p
- Lundgren, A., Strengbom, J., Granath, G. (2023): Wild boar (*Sus scrofa*) has minor effects on soil nutrient and carbon dynamics, *Écoscience* vol.30, NEM.2,84–96p
- M. Noelia, Barrios-García S., A. Ballari (2012): Impact of wildboar (*Sus scrofa*) in its introduced and native range: a review, *Biological Invasions* volume 14, 2283–2300p
- Náhlik A. (szerk.) 2014: A vaddisznóállomány helyzete és a gazdálkodás perspektívái Magyarországon. Nyugatmagyarországi Egyetem Kiadó, Sopron. 90 p.
- Napoleitano, P., Barbarisi, C., Maselli, V., Rippa, D., Arena, C., Volpe, M. G., Colombo, C., Fulgione, D., Marco, A. D. (2023): Quantifying the Immediate Response of Soil to Wild Boar (*Sus scrofa* L.) Grubbing in Mediterranean Olive Orchards, *Soil Syst*, 7(i), 38p
- Németh, Sz., Katona, K. (2015): A vaddisznó túrásának hatása Gyulaj térségben-Szent István Egyetem, Vadvilág Megőrzési Intézet-13–19p
- Pitta-Osses N., Katona K., Centeri Cs., Vona V., Vona M. (2020a): A vaddisznótúrás hatása egyes talajjellemzőkre szedimentáció által érintett területeken. In: *Alkalmazkodó mező- és erdőgazdálkodás: Talajtani Vándorgyűlés 2020: absztrakt füzet*. 26. p.
- Pitta-Osses, N., Katona, K., Grósz, J., Centeri, Cs. (2020b): Potential of wild boar (*sus scrofa*) rooting for slowing down erosion processes. In: Pavla, Pekárová; Pavol, Miklánec; Dana, Halmová; Justína, Vitková *Water Dynamics Changes in the Soil–Plant–Atmosphere System*. Bratislava, Szlovákia: Slovak Academy of Sciences, Institute of Hydrology, 188–195.
- Pitta-Osses, N., Fehér, Á., Katona, K., Centeri, Cs. (2023a): Effect of Wild Boar (*Sus scrofa*) Rooting on Soil Characteristics in a Deciduous Forest Affected by Sedimentation. *FORESTS* 13, 8, Paper: 1234
- Pitta-Osses, N., Fehér, Á., Katona, K., Centeri, Cs. (2023b): Effect of wild boar rooting on soil characteristics in Vöröskővár, Budapest, Hungary. In: Gyalai, I., Czóbel, Sz. (szerk.) *20th Wellmann International Scientific Conference: Book of abstracts*. Hódmezővásárhely, Magyarország. Szegedi Tudományegyetem, Mezőgazdasági Kar, 49p

S. Wirthner, B. Frey, M. D. Busse, M. Schütz, A- C. Risch (2011): Effects of wildboar (*Sus scrofa* L.) rooting on the bacterial community structure in mixed-hardwood forest soils in Switzerland, *European Journal of Soil Biology* Volume 47, Issue 5, 296-302p

Sweitzer, R. A., Van Vuren, D., Gardner, I. A., Boyce, W. M., Waithman, J. D. (2000): Estimating Sizes of Wild Pig Populations in the North and Central Coast Regions of California, *The Journal of Wildlife Management*, 531–543.

Rusvai, K., Czóbel, Sz. (2021): A vadászati célú etetőhelyek gyomfertőzöttsége a Mátrai Tájvédelmi Körzetben, *Erdészeti lapok* 156: 3 pp. 94–97, 4 p.

Rusvai, K., Czóbel, Sz. (2021): Changes in Soil Seed Bank and Vegetation at Abandoned Bait Sites in a Central European Hilly Area. *Biology and Life Sciences Forum* 2: 1 Paper: 15, 9 p.

Rusvai, K., Czóbel, Sz. (2019): Az erdei tisztásokon kialakított szórók növényzetének és magkészletének degradációja a Mátrai Tájvédelmi Körzetben, *Gyepgazdálkodási közlemények* 17(2): 31–38.

Rusvai, K., Wichmann, B.; Saláta, D.; Grónás, V.; Skutai, J.; Czóbel, Sz. (2022): Changes in the Vegetation, Soil Seed Bank and Soil Properties at Bait Sites in a Protected Area of the Central European Lower Montane Zone, *Sustainability* 14: 20 Paper: 13134, 21 p

Rusvai, K., Saláta, D., Falvai, D., Czóbel, Sz. (2022): Assessment of weed invasion at bait sites in a Central European lower montane zone, *Perspectives in plant ecology evolution and systematics* 55 Paper: 125669, 11 p.

Rusvai, K., Czóbel, Sz. (2021): A vadászati célú etetés vegetációra, magkészletre és talajra gyakorolt hatásainak vizsgálata a Mátra hegységben, In: Takács, Attila; Sonkoly, Judit (szerk.) XIII. Aktuális Flóra- és Vegetációkutatás a Kárpát-medencében nemzetközi konferencia: Program és összefoglalók, 13th "Advances in Research on the Flora and Vegetation of the Carpato-Pannonian Region" International Conference: Programme and Abstracts, Debrecen, Magyarország: Debreceni Egyetem Természettudományi Kar p. 58, 1 p.

Singer, F. J. (1981): Wild pig populations in the National Parks, *Environmental Management* 5, pages 263–270p

Szemethy, L., Bíró, Z., Lehoczki, R. (2007): Vaddisznó. In: Bihari Z., Csorba G., Heltai M. (szerk.), *Magyarország Emlőseinek Atlasza*. Kossuth Kiadó, Budapest, pp. 252–256

Vlastimil K., J. Drimaj, J. Kamler (2021): Evaluation of Damage to Forest Tree Plantations by Wild Boar in the Czech Republic, *Human–Wildlife Interactions* 15(1),66–73p

Wilson, C. J. (2004): Rooting damage to farmland in Dorset, southern England, caused by feral wildboar *Sus scrofa*. – *Mammal Review*, 331–335p

Wirthner, S., Frey, B., Busse, M. D., Schütz, M., Risch, A. C. (2011): Effects of wildboar (*Sus scrofa* L.) rooting on the bacterial communitys tructure in mixed-hardwood forest soils in Switzerland, *European Journal of Soil Biology* 47(5): 296–302.

http1: Erdő-Mező Online (2014): A vaddisznó terület használata és aktivitása egy síkvidéki élőhelyen

http2:<https://hu.wikipedia.org/wiki/Vaddiszn%C3%B3#:~:text=A%20vem-hess%C3%A9g%2016%2D21%20h%C3%A9t,alighogy%20megsz%C3%A1rad-tak%2C%20m%C3%A1ris%20k%C3%B6vetik%20anyjukat>

http3: https://hu.wikipedia.org/wiki/Eur%C3%B3pai_vaddiszn%C3%B3

http4: <https://vadaszapro.net/hirek/157/vaddiszno-szaporodasa>

http5: <https://kedvenceink.hu/a-vaddiszno-sus-scrofa-jellemzoi-eletmodja-szaporodasa/>

http6: <https://www.agrarszektor.hu/fogalomtar/vaddiszno>

http7: <https://doksi.net/hu/news.pHp?order=ShowArticle&id=523>

http8: <http://www.turabot.hu/erdekes/vaddiszno.html>

http9: <https://magyarmezogazdasag.hu/2013/11/19/vaddiszno-az-alkalmazkodas-mestere/>

http10: <https://gyulajzrt.hu/vadaszteruleteink>

http11:https://hu.wikipedia.org/wiki/Gyulaj_Erd%C3%A9szeti_%C3%A9s_Vad%C3%A1szati_Zrt

http12: <https://mek.oszk.hu/02100/02185/html/605.html>

8. Köszönetnyilvánítás

Köszönettel tartozom konzulenseimnek, Dr. Centeri Csabának és Dr. Katona Krisztiánnak, akiknek iránymutatásával, szakértelmével és türelmével dolgozhattam, melynek hála elkészült ez a dolgozat.

Külön köszönettel tartozom a Gyulaj Erdészeti és Vadászati Zrt-nek külön kiemelve ifj. Csirke Ferencet, akik helyszínt biztosítottak a kísérlet elvégzéséhez.

Köszönöm a Csernozjom Kft-nek, hogy a NIR készülékkel megmérhettem a talajtani paramétereiket!

Köszönettel tartozom családomnak és barátnőmnek, akik mind végig ösztönöztek és támogattak tanulmányaim során.

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Kungl Marcell
A Hallgató Neptun kódja: SAWXGB
A dolgozat címe: Vadhatás vizsgálat a Gyulaj Erdészeti és Vadászati Zrt. területén
A megjelenés éve: 2023.
A konzulens intézetének neve: Vadgazdálkodási és Természetvédelmi Intézet
A konzulens tanszékének a neve: Természetvédelmi és Tájgazdálkodási és Vadbiológiai és Vadgazdálkodási

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

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

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

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

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

- nem titkosított dolgozat a védést követően
- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelte után nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem könyvtári repozitori rendszerében.

Kelt: 2023 év november hó 06 nap


Hallgató aláírása

NYILATKOZAT

Kunl Marcell (hallgató Neptun azonosítója: SAWXGB) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot¹ áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A szakdolgozatot a záróvizsgán történő védeésre javaslom / nem javaslom².

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

Kelt: 2023 év november hó 9. nap



belső konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő aláhúzendó.

³ A megfelelő aláhúzendó.