

SZAKDOLGOZAT

Holcsek András
Szőlész-Borász Mérnök B.S.c

Keszthely
2022.



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Georgikon Campus
Szőlész- Borász Mérnök Szak

**KÜLÖNBÖZŐ MŰVELÉSI ELJÁRÁSSAL KEZELT
ÜLTETVÉNYEK EGYES TALAJTANI
PARAMÉTEREINEK LABORATÓRIUMI
VIZSGÁLATA.**

Belső konzulens: Dr. Kovács Barnabás
egyetemi adjunktus

Külső konzulens: Dr. Kotrocó Zsolt
egyetemi docens

Készítette: Holcsek András
BODNPN
Nappali

Intézet/Tanszék: Szőlészeti és Borászati Intézet

Készthely
2023.

Tartalomjegyzék

Bevezetés és célkitűzés	5
Előzetes várakozások	6
1. Irodalmi áttekintés	7
1.1. Elemkörforgalmak	7
1.1.1. A biológiai körforgás	7
1.2. A talajban végbemenő szerves lebomlási folyamatok	7
1.2.1. Korhadás	7
1.2.2. Rothadás	8
1.2.3. A talaj élővilága	8
1.2.4. A talajlakó mikroorganizmusok két csoportja	8
1.2.5. A talaj ökológiai funkciói	9
1.3. Tápanyagfelvétel a talajból	9
1.3.1. A mikroorganizmusok feladata a felvehető tápelemtartalom tekintetében	9
1.3.2. A tápelem pótlás sebessége	10
1.4. A humuszanyagok szerepe	10
1.4.1. Tápanyagforrás	10
1.4.2. A humuszanyagok hatása a talajra	11
A talaj hő- és vízgazdálkodása	11
Pufferoló hatás	11
1.5. A talajdegradáció	12
1.5.1. A talaj kultúrállapota	13
1.5.2. A klimatikus tényezők gyors változása	14
1.5.3. A talajpusztulás folyamata	14
1.6. A vízerózió	14
1.6.1. Eróziós kártétel szőlőültetvényekben	15
1.6.2. Víz okozta talajpusztulás formái	15
1.7. Védekezési lehetőségek a vízerózió ellen	16
1.7.1. A vízrendezés, mint megelőzés	16
1.7.2. A talajhasználat hatása	16
1.7.3. A Növényzet hatása	17
1.8. A szélerózió	17
1.8.1. Védekezési lehetőségek a defláció ellen	17
1.8.2. Mulcshagyó szármagmaradvány gazdálkodás talajvédő műveléssel	18
1.8.3. Talajtakaró köztes növények termesztése	18
1.9. Biológiai védekezés	19
1.9.1. A sorajban használt herbicidek ökológiai hatása	19
1.9.2. A biológiai gyomszabályozás létjogosultsága	19
1.9.3. Bioágens fogalma	20
1.9.4. Invazív gyomfajok megjelenése	20
1.9.5. Biológiai gyomszabályozás módszerei	20
1.9.6. Biológiai gyomszabályozás gerincesekkel	21
1.10. Talajművelés	21
A sorközök ugaron tartásának jellemzése	22
1.10.1. Mechanikai talajművelés pro és kontra	22
1.10.2. Ökológiai szőlőtermesztéskor a talaj művelésének céljai	23
1.10.3. A talaj folyamatos mechanikai művelésének káros hatásai	23
1.10.4. Talajművelés időpontja	24

1.11.	Évelő szőlősorköz takaró növények használata szőlőültetvényekben pro és kontra	24
1.11.1.	A növénytakaró talajvédelmi szerepe	24
1.11.2.	Helyi gyomflóra használata az ültetvényben	26
1.11.3.	Füvesítés az ültetvényben	26
1.12.	Időszakos talajtakarási megoldások szőlőültetvényekben pro és kontra	28
1.12.1.	Talajtakarás növényi mulccsal	28
1.12.2.	Időszakos takarónövényzet felhasználása szőlőültetvényben	29
2.	Anyag és módszer	30
2.1.	Mintavételi terület leírása	31
2.1.1.	Elhelyezkedés	31
2.1.2.	Talaj összetétel	31
2.1.3.	Klimatikus tényezők	32
2.2.	A talajminták jelölésének magyarázata	32
2.3.	Humusz minőség vizsgálatok	33
2.3.1.	A Humusz minőségének jellemzése	33
2.3.2.	Mérés menete	34
2.3.3.	Méréshez használt eszközök	34
2.4.	A talaj összhumusz tartalmának mérési elve	34
3.	Vizsgálati eredmények és kiértékelésük	35
3.1.1.	Humuszminőség a felső talajrétegben	35
3.1.2.	Humuszminőség az alsó talajrétegben	36
3.2.	Humusz mennyiség vizsgálatok	37
3.2.1.	Humusz mennyiség kiértékelése:	37
3.2.2.	Humuszmennyiség vizsgálatok a felső talajrétegben	37
3.2.3.	Humuszmennyiség vizsgálatok az alsó talajrétegben	38
4.	Következtetések	39
4.1.	Humusz minőség	39
4.2.	Humusz mennyiség	39
5.	Összefoglalás	40
	Szakirodalom jegyzéke	41
	Mellékletek	43

BEVEZETÉS ÉS CÉLKITŰZÉS

Ültetvényi keretek között termesztett növényeink fontos szerepet töltenek be a mezőgazdasági termelésben világszerte. Aggályos lehet, hogy az ültetvények sokszor olyan természeti adottságú területeken helyezkednek el, ahol a felszín lejtése önmagában hordozza a talajok hosszú távú leromlásának lehetőségét.

Az erózió elleni védekezésben a legnagyobb nehézséget főként az okozza, hogy a folyamat ellen kizárólag preventíven tudunk fellépni. Az elmúlt években tapasztalt szélsőséges időjárási tényezők alakulása még inkább fokozza a talajok védelmének szükségességét, továbbá felhívja mindenki figyelmét egy olyan problémára, amire a jövőben sokkal nagyobb hangsúlyt kell majd fordítani.

A lejtős mezőgazdasági területek közül kiemelt figyelmet kell szánni a szőlő- és gyümölcsültetvényekre. Habár az utóbbi években ezen ültetvények területe az országos mezőgazdasági területekhez képest csökkent, de fokozottan kívánnak téve a talajok nem megfelelő hasznosításából eredő problémáknak. A kérdéses ültetvényeken elsődleges, hogy a talajvédelmi szempontokat érvényesítsük.

Az erózió kivül, a talajok túlműveléséből egyenesen következik a talaj biológiai sokféleségének leromlása, a talaj pufferoló hatásának megszűnése, ami a talaj vízgazdálkodásának és tápanyag gazdálkodásának felborulásához vezet. Ez az összetett folyamat rontja a termés mennyiségét és minőségét, felborítja az adott ökoszisztéma működését. Az erózió és a túlzott talajművelés együttesen jelentős környezetterheléssel jár, továbbá szélsőséges esetekben az emberi beavatkozás káros hatásai rendkívül lassan vagy egyáltalán nem fordíthatók vissza.

Célom a dolgozat megírásával az, hogy a szőlőtermesztésben mai napig jelen lévő konvencionális talajművelési eljárásokkal szemben, a termelésbe könnyebben beilleszthető talajművelési alternatívákat mutassak be, amelyek a gazdálkodást költséghatékonyabbá teszik, csökkentik a környezet ember által történő terhelését, és nem utolsósorban növelik a talajok és ezáltal a termőhelyek biodiverzitását.

Személyes tapasztalatom is motivált arra, hogy ezt a témát válasszam, ugyanis saját birtokomban lévő szőlőültetvényeinkben közvetlen kellett szembesülnöm a konvencionális talajművelési eljárások, mint pl.: tárcsázás hátrányaival, a folyamatos eróziós károkkal, a biológiai sokféleség folyamatos romlásával, a túlzott talajmunka miatti megemelkedett üzemanyag és amortizációs költségekkel, továbbá az egyre növekvő aszálykárokkal is.

A problémák világosak voltak, a művelési eljárásokat sikerült nagymértékben változtatnunk, a sorajákat kizárólag kaszálással tartjuk tisztán, a sorközök korábbi művelési eljárásait (szántás, kultivátorozás, tárcsázás) kivezetve sikerült a talajművelési eljárásokat csaknem teljesen redukálni, egyelőre a gyökérmetszéssel egybekötött altalajlazítás megmaradt. A talajművelő eszközöket vízszintes és függőleges tengelyű szárzúzókka váltottuk ki, az így kaszált ültetvényekben felszaporodó természetes gyomflórát pedig talajtakaró növényzetként alkalmaztuk. Az átállás, valamint a hasznos élő szervezetek felszaporodása több évet vesz igénybe, a folyamat pozitív következményeit azonban folyamatosan figyelemmel tudjuk kísérni az évről évre egyre növekvő biológiai sokféleségen és a folyamatosan csökkenő aszálykárokon keresztül is. A sorok mechanikai műveléséhez képest jelentősen csökkent a művelés során jelentkező üzemanyagköltség, a munkagépek, és erőgépek amortizációja, valamint munkaórákat takarítottunk meg a művelési eljárások csökkentésével.

Előzetes várakozások

A kísérletek elvégzése előtt megfogalmazott várakozásaim a következők voltak:

- A kontrollnak kijelölt mechanikus művelésű sorköz (3. ábra) rosszabb adatokat fog produkálni a többi vizsgált műveléstechnikai eljáráshoz képest mind humuszmennyiség mind humuszminőség tekintetében.
- A humuszmennyiség meghatározásához végzett vizsgálatoknál a legjobb eredményt egy egész évben fenntartott sorköztakarási eljárás fogja adni.
- A humuszminőség szempontjából vizsgált talajminták közül lesz egy műveléstechnikai eljárás, amely az alsó, és a felső talajrétegben is egyaránt kiemelkedik az adatsorból.

1. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

1.1. Elemkörforgalmak

„Földünk felszínén előforduló elemek átrendeződésében, vegyületeik mozgásában két körfolyamat ismerhető fel, az egyik geológiai, a másik biológiai jellegű. E két folyamat nem független egymástól, hanem a talajban egymással szorosan összekapcsolódva, egy időben megy végbe.” (Környezetmérnöki Tudástár 2011)

1.1.1. A biológiai körforgás

Élőlények közvetítésével a geológiai körfolyamatokból jelentős anyagmennyiség jut a biológiai körfolyamatokba. A növények tápanyagai felhalmozódtak a kőzetmálladékban, ami ennek következtében talajjá alakult. Így jöhetett létre a talaj mezőgazdaság szempontjából egyik legmeghatározóbb tulajdonsága, a talaj termékenység. A biológiai körforgás során a növények gyökérzetük segítségével veszik fel a szükséges tápanyagokat a talajból, amelyet később testük felépítéséhez hasznosítanak. Elpusztulásuk során a talajba visszajutó maradványaik a mikroszervezetek segítségével egyszerű anyagokra bomlanak le, melyek újra a magasabb rendű növények táplálékként szolgálnak. (Fülek 2011)

1.2. A talajban végbemenő szerves lebomlási folyamatok

1.2.1. Korhadás

A korhadásnak nevezzük a talajokban légzéssel, elektrontranszport-foszforilációval uralt lebontási folyamatok összességét. Ez a régóta használatban lévő magyar szakkifejezés a talajbiológia felfedezései alapján új megfogalmazást igényel. (Szabó 2008)

Korhadásnak hívjuk mindazon szervesanyag- ásványosítási folyamatot, mely elsődlegesen aerob körülmények közt, aerob légzőszervezetek által megy végbe és O_2 fogyasztással jár. Az anaerob folyamatoktól nem olyan egyértelműen választható külön, mint a korábbi gyakorlatban, ugyanis O_2 hiányos állapotban az anaerob légzőszervezetek, köztük elsődlegesen a nitrátlégző anaerob szervezetek jelentős ásványosítást vihetnek végbe (a talajéletet súlyosan károsító melléktermékek produkciójától mentesen). (Szabó 2008)

1.2.2. Rothadás

A rothadás definíciójához hasonlóan a rothadás nem nevezhető kizárólag anaerob lebontásnak. A napokra, esetleg hetekre levegőtlen talajban a rothadás nem azonnal jelentkezik. (Szabó 2008)

A szerves anyag rothadásához előzetes anaerobiózis kell, e folyamat alatt elhasználódnak a szerves elektron akceptorok. Ennek következtében az anaerob légzés megszűnik, energiaszerzés kizárólag fermentációs úton lehetséges. A rothadás a szerves anyagok talajban kibontakozó erjesztése, a talajdinamika legkedvezőtlenebb folyamatai közé tartozik (a folyamat által előállított, toxikus, végtermékeivel a talajéletet mérgezi, károsítja.). A két folyamat egymástól nem élesen elválasztható. (Szabó 2008)

1.2.3. A talaj élővilága

A talajt baktériumok, gombák, algák mellett változatos állatvilág lakja. Ezen fajok szorosan együttműködnek egymással, életközösségeket alkotnak, lebontják a szerves maradványokat. Utóbbi tevékenység elengedhetetlen tápanyagforrást biztosít a baktériumok élettevékenységéhez. (Füleky 1999)

1.2.4. A talajlakó mikroorganizmusok két csoportja

1. Autotróf mikroszervezetek

- energiát termelnek
- fejlődésük során szerves anyag nem kell
- Szerves anyag szükségletüket széndioxid és napenergia felhasználásával fedezik. (Füleky 1999)

2. Heterotróf mikroorganizmusok

- energiát fogyasztanak
- a testük felépítése során szerves anyagot használnak, mint energiaforrás (Füleky 1999)

1.2.5. A talaj ökológiai funkciói

- A biomassza-termelésének közege.
- Az állatvilág és ember létezésének alapja.
- Tároló, szűrő, átalakító és puffertoló rendszer.
- A hő, a víz és a növényi tápanyagok raktára.
- A növényi és állati maradványokat lebontója, átalakítója.
- a biológiai sokféleség (biodiverzitás) fenntartásának alap eleme. (Tudástár 2012)

1.3. Tápanyagfelvétel a talajból

A talajképződésben résztvevő szerves és szervetlen nyersanyagokra kiterjedő biológiai eredetű transzformációs folyamatok jótékony hatása, hogy a növényeknek valamint a mikroorganizmusoknak szükséges makrotápelemek az általános talajbiodinamika meglétéhez könnyebben elérhetővé teszik, ami hatására ezen elemek lokális körforgalma fokozottabbá válik. (Szabó 2008)

1.3.1. A mikroorganizmusok feladata a felvehető tápelemtartalmat tekintve

„A talaj a legkülönbözőbb mikroszervezetek természetes biotópja.” (Fülek 1999)

A talajban élő nagy mennyiségű organizmus alakítja az ott lezajló folyamatokat, továbbá kihat a talajtermékenységre. A mikroorganizmusok részesei a talaj anyagainak lebontásának, részt vesznek a szén, a nitrogén és a többi elem körforgásában. Fontos megemlítenünk a mikroorganizmusok humuszképző, szintetizáló tevékenységét. A humusz gyakorlatilag életciklusuk eredménye. A talajlakó mikroorganizmusok többsége szénszükségletét a talajban lévő szerves anyagból fedezi, a szükséges szervetlen tápanyagokat időszakosan immobilizálja. (Fülek 1999)

A gyökér által felvett tápanyag mennyisége függ:

- a talajban megtalálható tápanyagok mennyiségétől,
- az ott lévő körülményektől,
- a növény tápanyagfelvevő képességétől. (Szabó 2008)

A tápanyagfelvevő képességet alapvetően meghatározza:

- a növény aktív gyökérfelületének nagysága,
- a növény gyökereinek ioncserélő képessége,
- a tápanyagok felvételéhez kibocsátott gyökérszékely mennyisége. (Szabó 2008)

A gyökerek a legtöbb esetben oldott ionokat vesznek fel, azonban ezen kívül képesek tápanyagfelvételre közvetlenül a szilárd fázisból is. A felvétel helyére, a gyökér felületéhez az ionok diffúzióval, továbbá a gyökér felé áramló vízzel tudnak eljutni. A tápelemek ionjai máshogy viselkednek ezekben a folyamatokban. A növény nagyrészt a talajoldatból veszi fel a tápanyagokat, azonban ez a folyamat önmagában nem elegendő a kiegyenlített tápanyag utánpótláshoz, mivel a gyökér környezetben található talajoldat gyorsan elszegényedik tápelem-ionokban. Ezek visszapótlása a talaj felvehető tápanyag készletéből valósul meg. (Szabó 2008)

1.3.2. A tápelem pótlás sebessége

Nem mindegy, hogy a gyökér környezetében fellépő hiány milyen sebességgel pótlódik. Az a talaj rendelkezik jó puffer képességgel és kedvező tulajdonságokkal, amely gyorsan képes pótolni a kialakult hiányt. (Fülek 2011)

A talajban megtalálható, felvehető formában lévő tápanyagkészletből közvetett módon, vagyis a talajoldaton át - valamint közvetlen módon is részesülhet a növény. A növény a gyökéren át kibocsátott savakkal, komplexképző anyagokkal (pl. citrátok) tárja fel a tápanyagokat. Ezen kívül a gyökér közvetlen környezetében, a rhizoszférában élő mikroszervezeteket is segítségül hívhatja. A mikroszervezeteknek a humuszban lévő tápanyagok szabaddá tételében van a legnagyobb szerepe. (Fülek 2011)

1.4. A humuszanyagok szerepe

1.4.1. Tápanyagforrás

A humusz jelentős Nitrogén-forrás. A talajok nitrogénkészletének közel 97%-a szerves anyagok által kötött. „A növények számára felvehető ásványi N-formák a szerves anyagok NH_2 -csoportjának mikrobiális lehasításával, majd a szerves aminok NH_4^+ ionná és NO_3^- -tá alakításával jönnek létre.” (Stefanovits, Filep és Fülek 1999)

Az erősebben kötött szerves Nitrogén-formák a talaj Nitrogén-tartalékai, ugyanis kizárólag a humuszanyagok nagymértékű mineralizációjakor szabadulnak fel. A talaj szerves anyagai által kötötten található kén és foszfor lassan táródik fel és válik a növények számára felvehetővé. (Stefanovits, Filep és Fülek 1999)

A humusznak a tápanyagok elraktározásában, megőrzésében megkerülhetetlen szerepe van. Adszorbeálóképességük a huminsavakat képessé teszi a különböző tápanyagok megkötésére (kalcium, foszfor, magnézium, kén, stb.). A humusz jelentősen csökkenti a környezeti ártalmakat a mérgező nehézfémek (pl.: ólom, higany) megkötésével.

A humusz anyagok mennyisége és minősége és a talaj mérgező elemekkel szembeni viselkedése közt jelentős összefüggés van. (Jakab 2004)

1.4.2. A humuszanyagok hatása a talajra

A humuszanyagok meghatározzák:

- A talajszerkezet kialakulását,
- A termőtalaj tápanyag-gazdálkodását,
- Valamint hő- és nedvességforgalmát. (Birkás 2017)

A humusz stabil, porózus szerkezet biztosítása révén jótékonyan hat a talaj vízgazdálkodására, valamint csökkenti a tömörödési hajlamot. A szerves anyagok szerepe a vízálló szerkezet kialakulásában is jelentős, azzal, hogy energia- és tápanyagforrást szolgáltatnak a mikrobiológiai folyamatokhoz, elősegítik a morzsák felületét összetartó baktériumhártyák és gombafonadékok képződését. (Birkás 2017)

A talaj hő- és vízgazdálkodása

„A humuszanyagok vízfelvétele nagyságrendekkel magasabb, mint az agyagásványok vízmegkötése. A humusztartalom a talaj víztartó képességét nagymértékben befolyásolja.” (Jakab 2004)

A szerves anyagok mennyisége hatással van talajaink hőgazdálkodására. A magasabb humusztartalmú felső talajszintek sötét színük miatt a nap sugarait elnyelik, ezzel elősegítve a talaj melegedését. A humusz vízgazdálkodásra kifejtett hatása nagyobb jelentőségű. (Jakab 2004)

Pufferoló hatás

A humuszsavak kiváló pufferanyagok.

Adott határig közömbösíteni képesek a talajba jutó, valamint a talajban képződő savak/bázisok hatását, továbbá meg tudják akadályozni a hirtelen PH- változásokat. Egységnyi tömegű anyagra vonatkoztatva a humuszsavak PH- kiegyenlítő képessége magasabb az agyagásványokénál. (Jakab 2004)

1.5. A talajdegradáció

1. táblázat: A talajdegradáció típusai és következményei (Stefanovits és Michéli 2011)

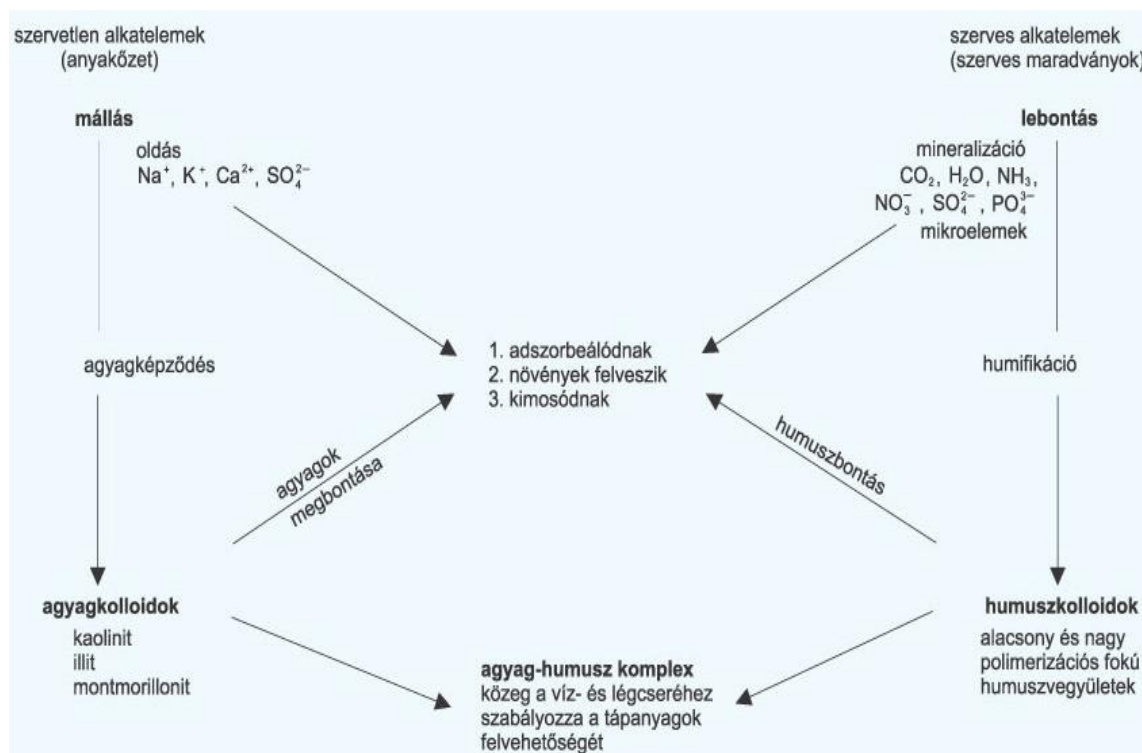
Hatás	Mód	Következmény
Fizikai	Talajelhordás, talajlefedés, talajtömörítés, talajlazítás, talajvízszint változása.	Művelhetőség, vízgazdálkodás, levegőzöttség, növényfejlődés romlása, vízerózió, valamint szélérozió fokozott veszélye.
Kémiai	Légköri savas ülepedés, Savanyító hatású műtrágyák, Szikesedés, Tápanyagmérleg torzulása, Elárasztás, Nehézfém szennyezések, Növényvédőszerek, kőolaj származékok, sugárzó anyagok talajba kerülése.	Savasodás, szikesedés, mocsarasodás, tápanyagterhelés, tápanyaghiány, nitrátosodás és talajmérgezés.
Biológiai	Erdőirtás, idegen növény- és állatfajok betelepítése, őshonos növény és állatfajok kipusztítása, beavatkozás a táplálékláncba.	A humuszminőség romlása, víz és szélérozió, a célállapottal ellentétes növényállomány kialakulása, állatvilág fokozott pusztulása, génkészlet degradációja, biodiverzitás csökkenése.

Ahogy a fenti táblázatban látható, a talajdegradáció három fő típusát különböztetjük meg (fizikai kémiai, biológiai). A talajromlás típusai eltérő módokon jelentkeznek (talajelhordás, nehézfém szennyezés, erdőirtás), tehát a talajdegradáció következménye is speciális lesz (művelhetőség romlása, nitrátosodás, biodiverzitás csökkenése).

1.5.1. A talaj kultúrállapota

A talaj fizikai, biológiai és kémiai állapotának kedvező összhangja esetén van kultúrállapotban. Jellemzői a tartósan morzsás szerkezet, a jó hordképesség és művelhetőség, harmonikus levegő-, hő- és nedvességtartalom, a kedvező biológiai tevékenység és tápanyag-ellátottság. A talaj a legkedvezőbb fizikai és biológiai állapotában a művelésbe vonás előtt- ősállapotban- volt (Kemenesy 1972). Az eredeti állapot rendszeres megváltoztatása közrejátszott a talajok fizikai és biológiai degradálódásában. (Birkás 2017)

A talajképződés (1. ábra) során nemcsak a termőföld kedvező tulajdonságai alakulnak ki, hanem a kedvezőtlenek is, amelyek következménye a talajpusztulás. A talajdegradáció a FAO (Egyesült Nemzetek Szervezetének Élelmezésügyi és Mezőgazdasági Szervezete) értelmezése szerint felosztható a vízerózió, a szélrózió, a kémiai degradáció és a fizikai degradáció csoportjaira (1. táblázat). E degradációs jelenségek az emberi tevékenység következményeként felgyorsulhatnak. (Stefanovits , Filep és Füleky 1999)



1. ábra: : A talajképződés folyamata (Mezőgazdaság környezeti hatásai 2012)

1.5.2. A klimatikus tényezők gyors változása

A gyorsan melegedő, könnyű, napsütésnek kiszolgáltatott talajokon a globális felmelegedés káros hatásai fokozottabban fognak jelentkezni. (Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet 2018)

Az alacsony vízmegtartó képességű talajok esetében, (például a homoktalaj) a talaj melegedése, a növekvő evaporáció nem elhanyagolható káros hatással fog hatni a szőlőre. Erre kiváló példa a 2020, 2021-es évjárat. Már augusztus elején aszálytünetek jelentkeztek elsősorban a fiatal telepítéseknél és a túlterhelt ültetvényekben. A gazdaságos termesztéshez elengedhetetlen a régi talajművelési szokások/módszerek átértékelése, valamint a talaj párologtatásának mérséklése, a talaj víztároló kapacitásának emelése, továbbá a napsugárzás mérséklése. (Ökológiai Mezőgazdasági Intézet 2018)

1.5.3. A talajpusztulás folyamata

A talajpusztulás folyamataiban szerepet játszó tényezők közt két csoportot különböztetünk meg:

- A talajpusztulást kiváltó tényezők
- A talajpusztulást befolyásoló tényezők. (Stefanovits , Filep és Füleky 1999)

A kiváltó tényezők a talaj elmozdításához és szállításához szükséges közeget és energiát szolgáltatják. A befolyásoló tényezők ezeknek az energiáknak a talajra gyakorolt hatását csökkentik vagy fokozzák. A talajpusztulásnak két válfaját különböztetjük meg, aszerint, hogy a víz vagy a szél hatásának következményeként lép-e fel: a vízeróziót és a deflációt vagy széleróziót. (Stefanovits , Filep és Füleky 1999)

1.6. A vízerózió

„Az erózió az élő és élettelen anyagok rongálódását jelenti. A szélerózió (defláció) mellett a vízerózió is igen káros.” (Hajdu és Borbásné Saskői 2009)

A heves esőzéseken keresztül érkező víz szélsőséges károkat okozhat. A heves záporok és zivatarok kis idő alatt nagymennyiségű csapadékot szállítanak, a nagy csapadéktömegnek nincs ideje a talajba jutni, és a lejtő irányában az általa szállított hordalékkal együtt lefolyik. (Hajdu és Borbásné Saskői 2009)

Kialakulásának formáit, mértékét az emberi és a természeti tényezők együttesen befolyásolják. A talaj típusa, vízgazdálkodási tulajdonságai, A termőréteg nagysága, mechanika összetétele, domborzati viszonyai, a termesztett kultúra, valamint a területen alkalmazott agrotechnika nagyban befolyásolja a területen jelentkező erózió alakulását. (NÉBIH 2015)

A víz okozta talajpusztulás, következtében csökken a termőréteg vastagsága, romlik a talaj humusz szolgáltató képessége, csökken a talaj tápanyag-szolgáltató képessége. Nem utolsó sorban a talaj vízháztartási viszonyai romlanak az erózió következtében. Ez a hosszútávon rendkívül káros folyamat (2. ábra) hozzávetőlegesen 2,3 millió-ha területet érint Magyarországon. (NÉBIH 2015)

1.6.1. Eróziós kártétel szőlőültetvényekben

A dombos és hegyvidéki szőlőterületeken a gyors ütemben lezúduló esőtömeg erodáló hatást vált ki a talajokban. A víz tönkreteszi a támrendszert, valamint a tőkék mellőli termőréteget lehordja az ültetvény mélyebb fekvésű területeire. A megmaradó talaj tápanyag veszteséget szenved. A fentről lehordott talaj az alsó tőkétet betemeti. Heves esőzések esetén a víz pusztító hatása okán fellépő talajkopás a 0,5-3cm vastagságot is elérheti. (Hajdu és Borbásné Saskői 2009)

1.6.2. Víz okozta talajpusztulás formái

A talajpusztulási formák osztályozásakor bizonyos esetekben speciális szempontok érvényesülnek. Az alapvető formák a gyakorlatban azonosak.

A következő eróziós formák ismereteseek:

1. Csepperózió
2. Mikroszoliflukció
3. Lepelerózió
4. Barázdás erózió
5. árkos erózió
6. szakadékos erózió
7. kémiai vagy oldásos erózió
8. szedimentáció

Mint a felsorolásban is látható, a szedimentáció (=akkumuláció) a talajeróziós folyamat szerves része, az eróziós folyamat során lejátszódó anyagtranszport végső állomása. Ide sorolása azért is indokolt, mert nagyjából ez is káros hatásokat eredményez. (Kerényi 1991)

1.7. Védekezési lehetőségek a vízerózió ellen

„A hegyvidéki szőlőültetvények létesítésének elengedhetetlen munkája a vízlevezetés megtervezése és kiépítése.” (Hajdu és Borbásné Saskői 2009)

1.7.1. A vízrendezés, mint megelőzés

Segítségével a víz útjába akadályokat helyezünk a folyás sebességének, energiájának mérséklésére.

Azt a vizet, amit a talaj nem képes befogadni

- vízgyűjtőkbe (ciszternákba) irányítjuk.
- csatornahálózatot létesítünk
- A sorközöket zöldítjük.

Az egész évben vegetációval rendelkező sorokban télen a hó tovább megmarad, mint a művelt sorközben. Így olvadása lassabban megy végbe, ezáltal az eróziós kár csökken. Minden esetben a víz által okozott károkat megelőző védekezés lehet hatékony. (Hajdu és Borbásné Saskői 2009)

1.7.2. A talajhasználat hatása

Hatásáról általánosságban annyit állapíthatunk meg, hogy azonos természeti viszonyok és feltételek esetében a talajpusztulás legenyhébb formában az erdőben jelentkezik. Fokozódik a talajpusztulás veszélye a legeltetés következtében, majd a szántóföldi művelés bevezetésekor. Különösen nagy talajpusztulást váltott ki a lejtőkön való szőlőtermesztés. (Stefanovits , Filep és Füleky 1999)

Művelési ágak közti különbségek

A 25%-nál meredekebb lejtőkön már nem folytatunk szántóföldi művelést, talajvédelemmel egybekötve szőlőt, vagy gyümölcsöst szükséges létesíteni, a 40%-nál meredekebb lejtőket minden esetben erdősíteni kell. (Stefanovits , Filep és Füleky 1999)

1.7.3. A Növényzet hatása

A növényzet mechanikai védelmet nyújtó hatása elsődlegesen a cseppek mozgási energiájának megtörésében van. A kis cseppátmérőjű esőcseppek a termesztett kultúra levelein egyesülnek. A keletkező nagyméretű cseppek megnövekedett energiával érik el a talajszintet. Ez a jelenség aljnövényzet nélküli ültetvényekben hosszú ideig tartó, alacsony intenzitású esőnél fokozza a víz talajpusztító hatását. (Kerényi 1991)

A talaj felszínét összefüggően takaró növényzet védő szerepet tölt be. A növények csökkentik a cseppenergiát, továbbá lombozatuk vízvisszatartó szerepe sem elhanyagolható (intercepció). A felszíni lefolyás lassításán keresztül a növények csökkentik az eróziót. Intenzív csapadék esetén a zárt gyeptakarón folyik le a víz, így lehetővé téve, hogy a talaj ne szenvedjen eróziós károkat. Ebben az esetben a növényzet mechanikai védő hatása maximálisan érvényesülni tud. (Kerényi 1991)

1.8. A szélerózió

A szélerózió leggyakrabban síkvidéken jelentkezik, a szél pusztító munkájának köszönhetően a talaj felső rétege folyamatos mozgásban van. Ennek következményeképp a talaj tápanyagtartalma csökken, termőképessége gyengül. A deflációs kár a talajok szél általi elhordásával és ráhordásával alakul ki. (www.magro.hu 2015)

Hazánkban a felszínen lefolyó csapadékvíz a legjelentősebb talajpusztító közeg, azonban a homoktalajokon nagymértékű a defláció káros hatása is. (Kerényi 1991)

1.8.1. Védekezési lehetőségek a defláció ellen

A talajvédelemnek azokat az eljárásait, amely a szél pusztító hatása ellen nyújtanak védelmet, nagyrészt az agrotechnikai módszerek között kell keresnünk. A deflációt kiváltó tényezők közül a szél sebességét, örvénylését és a deflációs terület hosszát egyaránt módunkban áll befolyásolni a mezővédő erdősávok, fasorok, ligetek segítségével, valamint kulisszás vetés útján. Mindezek azon alapulnak, hogy a termesztett növénynél magasabb, vagy sűrűbb növényeket telepítünk, amelyek mérséklik a talaj menti szél hatását. (Stefanovits , Filep és Füleky 1999)

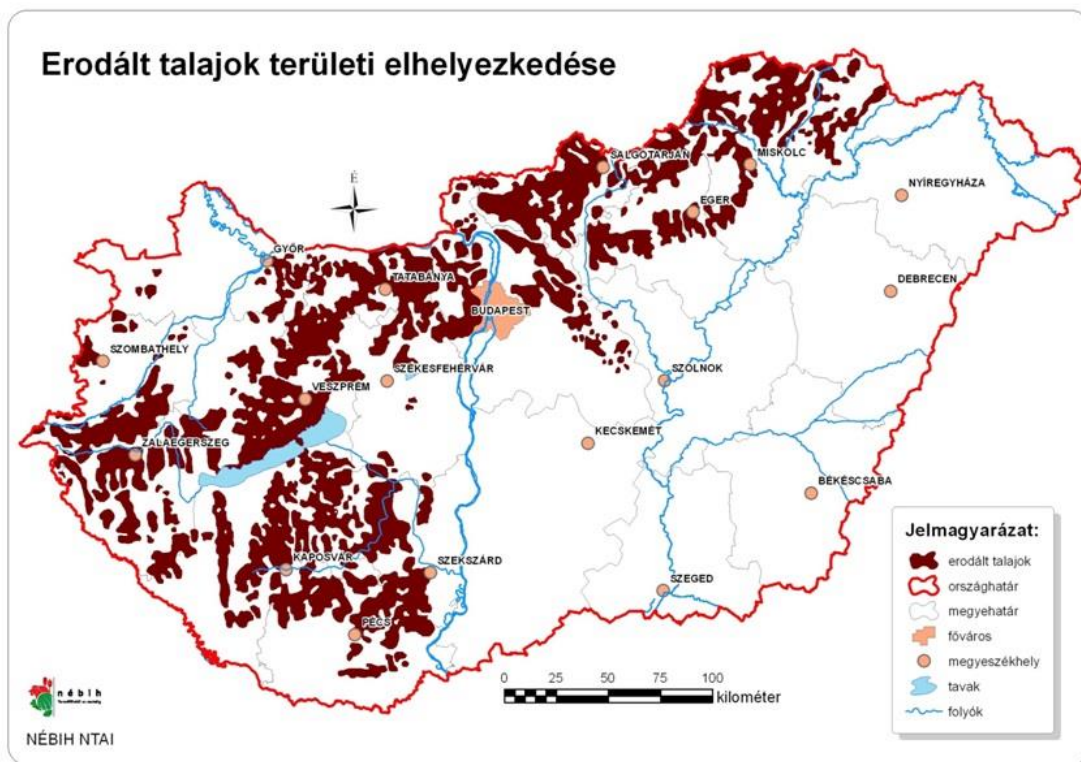
A felszín növényborítottsága jó védelmet biztosít, különösen, ha a növényzet a száraz, szeles időszakokban is elegendő talajborítást nyújt. Közvetve a talajvédelmet szolgálja minden olyan eljárás, amely a helyes növényváltás összeállításával, jó trágyázással, és esetleg öntözéssel, valamint talajjavítással a talajon díszlő növénytakarót erőteljesebbé és tartósabbá teszi. (Stefanovits , Filep és Füleky 1999)

1.8.2. Mulcshagyó szármaradvány gazdálkodás talajvédő műveléssel

Minimális menetszámú művelési rendszerek érvényesítése, a szármaradványok minimum 30 %-a felszínen marad. Előnyei, hogy jobban megőrzi a talajnedvességet, talajszerkezet-javulás tapasztalható, csökkenő széndioxid-emisszió, és energia, nem utolsósorban pedig a költséghatékonyság. A felszín 30-40 %-os borítottsága esetén 60-75 %-ban csökken az erózió. (Pálincás és Hajdú 2015)

1.8.3. Talajtakaró köztes növények termesztése

Ezzel a módszerrel ki lehet védeni a feketére-barnára művelt talajokon, fellépő szél-eróziót (2. ábra). A módszer hatására javul a talajszerkezet, nitrogénmegkötő növényekkel javítani tudjuk a talaj tápanyag-ellátottságát. A köztes növény emeli a környezeti levegő minőségét, csökkenti a gyomosodást, élőhelyet biztosít. forrás internet (Pálincás és Hajdú 2015)



2. ábra: Erodált talajok területi elhelyezkedése Magyarországon (NÉBIH 2015)

1.9. Biológiai védekezés

„Előzetesen megjegyzendő, hogy a biológiai védekezés messzemenően legígéretesebb lehetőségei a kártevők ellen irányulnak” (Keresztes és Zsolnai 2019)

A napjainkban ismert biológiai védekezési eljárások a 20. századra nyúlnak vissza. Erre az időszakra tehető bizonyos parazitoid fürkészdarázs-fajok (például *Encarsia formosa*, stb.) első sikeres alkalmazása. (Keresztes és Zsolnai 2019) „Mindez a II. világháborút követően a konvencionális növényvédelem korszakában erősen visszaesett, de az egyre erősödő szerrezisztencia, valamint egyes kultúrák (például az üvegházi hajtattott zöldségfélék) speciális termesztéstechnológiája miatt fokozódott az iránta való igény.” (Keresztes és Zsolnai 2019)

1.9.1. A soraljban használt herbicidek ökológiai hatása

A gyomnövények szabályozását az agrotechnikai lehetőségeket kiegészítve leginkább a vegyipar teszi lehetővé. A kémiai eredetű gyomirtó szerek használatának következménye a herbicid rezisztens, toleráns gyomnövény biotípusok megjelenése. Ez a természetes gyomtársulások drasztikus összetételbeli változásához vezet. A nagymértékű, és egyoldalú herbicid felhasználás akadályozza a vetésváltást, valamint nagymértékben hozzájárul a talaj- vízkészletének elszennyeződéséhez. (Darvas , és mtsai. 2008) A soraljat sok esetben herbicid használattal tartják gyommentesen, mely eljárás gyorsítja a talajszerkezet romlását, valamint a talaj bioszférájának pusztulását. A kémiai gyomirtószer mikrobiológiai úton általában lebomlanak, azonban a kezelést követő időszakban megfigyelhetjük a talajélet részleges inaktiválódását, továbbá a mikroorganizmus-populáció eltolódását. A talaj termékenysége nagyban függ a talajban élő mikroorganizmusoktól. Herbicid-használat következtében a populációk egyensúlyi állapota negatív irányba változik, amely változás komoly ökológiai következménnyel jár. (Németh 2022)

A kémiai gyomirtószer sok esetben a talaj funkcionalitása szempontjából fontos *Rhizobium*-fajokat, nitrifikáló baktériumokat, *Actinomyces*-fajokat, illetve a szerves anyagok lebontásában részt vevő szervezeteket érintik leginkább. (Németh 2022)

1.9.2. A biológiai gyomszabályozás létjogosultsága

Az utóbbi években, elért eredmények igazolják, hogy a gyomnövények szabályozása biológiai módszerekkel hatékony, környezetbarát és könnyen hozzáférhető alternatívát jelenthet. A gyomnövény elleni biológiai védekezés során a célnövény ellen annak természetes ellenségét (kártevőjét, kórokozóját), mint bio-ágens használjuk fel. Célunk az eljárás során a gyompopuláció ökonómiai kártételi szint alá csökkentése. (Darvas , és mtsai. 2008)

1.9.3. Bioágens fogalma

Bioágensnek nevezzük a gyom szelektált, természetes ellenségét, mely természetes módon csökkenti a gyomnövény növekedését, magprodukcióját, esetenként a növény teljes pusztulását is okozza. (Darvas , és mtsai. 2008)

1.9.4. Invazív gyomfajok megjelenése

A gyomnövények a géncentrumban kontrolláltak (4. táblázat) természetes ellenségeik által. Ebből következik, hogy egy-egy behurcolt faj elterjedésének új helyszínén természetes szelekciós nyomás nélkül invazív gyomfajjá válik. (Darvas , és mtsai. 2008)

1.9.5. Biológiai gyomszabályozás módszerei

Klasszikus módszer

Idegenhonos gyomfajok ellen hasznosítható, azok eredeti géncentrumából utólag telepített rovarral, kórokozóval. A módszer Hosszú időtartamot, minimum 10-12 évet igényel. (Keresztes és Zsolnai 2019)

Augmentatív módszer

„Augmentatio=növelés, bővítés.” Őshonos gyomfajokkal szemben hasznosítható. A gyomnövény ellen használt bioágensek időről-időre, azonban folyamatos módon után telepítésre kerülnek (önmaguktól a legtöbb esetben képtelenek állandó és magas abundanciát produkálni). (Keresztes és Zsolnai 2019)

Inundatív módszer

„inundatio=elöntés, elárasztás” Legtöbbször kórokozó (patogén) gombafajok magas koncentrációjú szuszpenziója (hasonlóan egy herbicid kezeléshez) történik kijuttatásra (mikoherbicidek). Jellemzően a kezelés hatása gyorsan, rövid hatástartamban jelentkezik. (Keresztes és Zsolnai 2019)

A biológiai gyomirtás kezdetét 1971-től számítjuk, ugyanis ekkor először került növényi kórokozó tudatosan betelepítésre a kórokozó számára idegen termőhelyre. (Darvas , és mtsai. 2008)

Az elmúlt években kórokozó gombák gyomnövények elleni felhasználására világszerte több sikeres próbálkozás történt, mégis ebben az esetben beszélhetünk a legkevésbé átütő sikerről. (Keresztes és Zsolnai 2019)

1.9.6. Biológiai gyomszabályozás gerincesekkel

Az egyetlen alkalmazható módszer, ha egy őshonos növényevő faj a behurcolt gyomnövényt táplálékként fogyasztja. Erre a módszerre kiváló példa a parlagfű (*Ambrosia elatior*) birkákkal való irtása az elhanyagolt területeken. A legsikeresebb megoldás a növényevő halak alkalmazása (víztárolók, vízelvezető csatornák), hínár és algairtás céljából. (Darvas , és mtsai. 2008) „Minden kételtű-, hüllő-, rovarévő kisemlős és denevérfajunk rendkívül hasznos (egyes fajokat nem is a ritkaságáért, hanem épp ezért védenek!)” (Keresztes és Zsolnai 2019)

1.10. Talajművelés

Napjainkra az ”alapos talajművelés” konvencionális gyakorlata egyre inkább háttérbe szorul. Ezt a gyakorlatot váltja fel a talajművelésben alkalmazott „minimum rendszer”. A gazdaságos terméseredmény elérésének érdekében a nem szükséges műveleteket redukálni kell. (Szabó 2008)

Az ökológiai termesztés során az élő talajt kell kiindulópontnak tekintenünk. Az élő talajhoz a talajban élő mikroorganizmusok aktiválása elengedhetetlen. Ezen mikroorganizmusoknak szükséges nedvességet és levegőtartalmat a megfelelő agrotechnika segítségével tudjuk kialakítani.

Jelentős kártételt okozhatnak a talajművelő eszközök és erőgépek, amelyek mechanikai hatásai száraz talajállapotnál a szerkezeti elemek aprózódását, a talaj elporosodását okozzák. (Szőke 2018)

Az optimális nedvességnél szárazabb talaj művelésekor jelentkező rögzösödés tovább fokozza a szerkezet leromlását, mivel a rögök szétaprítására fordított többszöri munkamenet (tárcsázás) tovább porosítja a talajt. (Birkás 2017)

A helytelen időben való talajművelés, az eredeti növénytakaró megbontása, és olyan növények termesztése, amelyek a veszélyes tavaszi, szeles és száraz időszakokban nem nyújtanak elegendő védelmet, elősegítik a deflációt. (Stefanovits , Filep és Füleký 1999) A nem megfelelő talajhasználat következtében a rendszeresen művelt felső talajréteg szerkezete leromlik, a talaj poros állapotba kerül, amiből következik a fokozott és felgyorsuló talajtömörödés. Az Alföldön a fent említett folyamat a növekvő fátlanság következtében talajtermékenységi, talajmozgási, deflációs károsodást okoz. A klímaváltozás, valamint a szárazságra hajló klíma káros következményeit csökkenthetjük a talajt kímélő, forgatást mellőző metódusok alkalmazásával. (Madarász 2015)

A talajerózió az európai országokhoz hasonlóan Magyarországon is növekvő tendenciát mutat az utóbbi évtizedben. A humusztartalom nem csökkent az elmúlt években, a talajművelési gyakorlat megváltozásának eredményeképp (forgatás nélküli művelési módok). Azonban ez csupán a nagy átlagot alapul véve igaz. Szükséges a talajfenntartó, még inkább a talajépítő rendszereket is tovább fejleszteni, gyakorlattá emelni. (Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet 2018)

A talajápolás során az éghajlati és talajviszonyokat is szem előtt kell tartanunk. Adott talajápolási műveletek az egyik talajtípuson és termőhelyen megfelelőek, ez viszont nem azt jelenti, hogy ugyanazok a beavatkozások más talajtípuson és borvidéken is pozitív hatást eredményeznek. Továbbá ami az egyik évjáratban sikeresnek bizonyul, a következő évjáratban már túl intenzív/extenzív lehet. (Németh 2022)

A sorközök ugaron tartásának jellemzése

A sorközök ugaron tartásakor nincs növényborítás az ültetvény talaján. A sorközökben egész évben a folyamatos mechanikai talajművelés jellemző. Ennek egyenes következménye a nyitott talajfelszín (2. táblázat). Emiatt az elhibázott gyakorlat miatt a talaj kiszolgáltatottabbá válik az evaporációnak és a további káros éghajlati hatásoknak, ami miatt az erodálódás fokozódik. (Németh 2022)

1.10.1. Mechanikai talajművelés pro és kontra

2. táblázat: Mechanikai talajművelés előnyei és hátrányai (Ökológiai Mezőgazdasági Intézet 2018)

Előnyök	Hátrányok
Jó gépesíthetőség.	Lejtős területeken erózió jelentkezik.
Jó gyomszabályozó képesség.	Júniustól szeptemberig a talajban negatív a vízmérleg.
A művelési mélység változtatható.	Tápanyag kimosódás, talaj tömörödés.
Nagy kínálat a talajművelő gépek terén.	Eketalp, romlik a talajszerkezet.

Ahogy a 2. táblázat mutatja, minden talajművelési eljáráshoz fel tudunk sorolni előnyöket, valamint hátrányokat. A mechanikai művelés lehetőséget ad a termelőnek, hogy sok géptípus közül válasszon, így jó mechanikai gyomszabályozás érhető el változtatható munkamélységben. A művelési mód hátoldalai a lejtős ültetvények folyamatos eróziója, a negatív vízmérleg a vegetációs idő alatt, a talaj állandó fizikai degradációja.

1.10.2. Ökológiai szőlőtermesztéskor a talaj művelésének céljai

- Ideális feltételek teremtése a szőlőnek,
- A talajtömörödés megakadályozása
- A tápanyag-kimosódásának megelőzése,
- Az erózió megakadályozása,
- A biodiverzitás növelése,
- A talaj védelme, valamint a talajélet növelése. (Szőke 2018)

Ezen célok eléréséhez az ökológiai szőlőtermesztési előírásokban az esetek többségében elengedhetetlen a takarónövényes talajművelés (4. táblázat). Abban az esetben, ha az adott területen nem tudunk takarónövényes termesztést alkalmazni, a sorközök takarására (6. táblázat) elhalt növényi hulladékot (például szalma, fakéreg stb.) is felhasználhatunk. (Szőke 2018)

1.10.3. A talaj folyamatos mechanikai művelésének káros hatásai

- Talajszerkezet romlása,
- Humusz felgyorsult lebomlása,
- Erózió,
- Tápanyag-kimosódás,
- Talajtömörödés,
- Csökkenő talajélet,
- A talajban pangó vízforgalom, valamint gázcsere alakul ki.

A pangó vízforgalom és gázcsere a szőlő növény fejlődését negatívan befolyásolja (klorózis, kocsánybénulás, fagykár fokozódása). A megfelelő talajszerkezet kialakításában jelentős szerepet töltenek be a mikorrhizagombák. Tevékenységük következményeképp az apróbb talajrészecskék nagyobb méretű aggregátokká alakulnak, amely folyamat jótékonyan hat a talaj szellőzésére, vízvezetésére, a tápanyagtárolására, ezáltal elősegítve az erózió elleni védelmet. (Szőke 2018)

A talaj tömörödését természeti tényezők is előidézhetik, de elsősorban az ember tevékenysége okozza. A tömörödés kialakulásának leggyakoribb oka a túlzottan nedves talajállapotnál végzett, illetve az azonos mélységben ismételt művelés, a nedves és a nyirkos talajon járás (gépmozgás, taposás) és a mélyművelés hiánya. A nem bolygatott talajban a humuszgyarapító és lebontó folyamatok egyensúlyban vannak. Ilyen egyensúly a feltalajban tartósan művelés nélküli-, de nem tömör- állapot esetén is kialakulhat. Ugyanakkor a szerkezet- és szervesanyag- kímélő művelés a humuszlebontó folyamatok ésszerű szabályozásán és a szén-dioxid-emisszió mérséklésén keresztül járul hozzá a talajminőség és a művelhetőség javulásához. (Birkás 2017)

1.10.4. Talajművelés időpontja

A tavaszi, kora nyári talajművelés célja a vízkészlet megőrzése, továbbá a tartós csapadékhiány által okozott stressz hatások mérséklése, valamint a növényzet nitrogénellátásának biztosítása. A téli időszakban a talajtakarás nem megkerülhető. A takarás mérsékli a nitrát-nitrogén vegetációs időszakon kívüli mineralizációját, megköti a nitrát-nitrogént, ezáltal minimalizálva a kimosódást. (Németh 2022)

Ökológiai szempontból az őszi és téli talajművelés okozza a legnagyobb károkat. Napjainkban sem szűnt meg a termelésben az intenzív, mély talajművelés szőlőültetvényeikben ősszel valamint tél elején. Ezzel az elmaradott gyakorlattal elősegítjük az eróziót, a deflációt továbbá a melegedő és csapadékosabbá váló téli időjárás következtében fokozzuk a mineralizációt, ezáltal a nitrogén-felszabadulást is. A növények a korábban említett időszakban minimális nitrogént képesek felvenni. A problémát tovább fokozza az a tény, hogy a talajművelés következtében a sorközökben élő növényzetet nagymértékben redukáljuk, a nitrogént a talaj ilyen formában képtelen megkötni, ez pedig a nitrogén nitrát formában történő kimosódásához vezet. (Németh 2022)

1.11. Évelő szőlősorköz takaró növények használata szőlőültetvényekben pro és kontra

1.11.1. A növénytakaró talajvédelmi szerepe

Minél zártabb a növényállomány és minél több szintű a termesztett növény levélzete, annál jobban véd a csapadék szerkezetromboló hatásától. A jó talajvédelem előfeltétele az olyan növénytakaró, mely a tavaszi, nyári időszakban adja a legnagyobb takarást. (Stefanovits , Filep és Fülek 1999)

A talajállapot a nedvességtartalmon és nedvességhorgalmon át módosítja a növények vízellátását, ennek köszönhetően növekszik a növény klimatikus stressz hatások elleni védekezőképessége. A talaj hőmérséklete meghatározza a növények csírázását, növekedését, fejlődését, a talajban élő mikroszervezetek élettevékenységét, ezen keresztül a talaj tápanyagforgalmát. (Birkás 2017)

A hőmérséklet befolyásolja továbbá a talaj ásványi részeinek mállását, a víz mozgását a talajban. A nedves, jó hővezető képességű talaj nagyobb hőkapacitásánál fogva nehezebben melegszik fel. A növényfedettség árnyékolása mérsékli a talaj felmelegedését, a hőmérséklet ingadozását és szabályozza a felszínre érkező energia mennyiségét. A hasznos talajlakó szervezetek szempontjából a kiegyenlítettebb hőmérséklet ideális (3. táblázat), a gyakran ismétlődő szélsőséges hőingadozások negatívan hatnak élettevékenységükre. (Birkás 2017)

3. táblázat: Évelő sorköztakarási technológia előnyei és hátrányai (Szőke 2018)

Előnyök	Hátrányok
• Növekszik a hasznos élő szervezetek száma az adott ültetvényben, továbbá növekszik a terület biodiverzitása. • A pillangósok légköri nitrogént képesek kötni, amit a tőkék képesek felvenni. • Nő a talaj humusztartalma. • A sorköztakaró növényzet hasznosítható zöldtrágyaként. • Lehetőségünk van a talajfelszín időszakos/állandó takarása közül választani. • A növénytakaró hengerelhető, ezáltal egy menetben megvalósulhat az újravetés. • Kisebb a taposási kár. • Jobb a talaj vízháztartása. • véd a talajpusztulás két jelentős fajtája ellen (erózió, defláció). • Megelőzi a tápanyagok kimosódását.	• A helytelenül választott és alkalmazott sorköztakarási technológia fokozott kompetícióhoz vezethet a takarónövény és kultúrnövény között a vízfelvételben, és a tápanyagfelvételben. • Szélsőséges esetekben az évelő sorköztakarás negatív hatást gyakorol a bor aroma összetételére, és a must nitrogéntartalmú vegyületeinek mennyiségére. • A vetőmag beszerzése, továbbá a vetés munkaművelete költségként jelentkezik a termelő számára.

A 3. táblázat rámutat, hogy egy egész évben fenntartott zöldítési eljárás is hordoz magában veszélyeket, valamint rejtett költségeket. A negatív hatások elkerülhetőek a termőhelyhez igazított fajösszetétel megválasztásával. A vetőmag és a vetés összköltsége pedig összehasonlítva a folyamatos mechanikai művelés költségeivel egyértelműen a sorköztakarási eljárások felé irányítja a termelőt. A táblázat kifejti az évelő sorköztakarási technológia előnyeit is.

1.11.2. Helyi gyomflóra használata az ültetvényben

4. táblázat: Helyi növényzet a sorközben előnyök és hátrányok (Ökológiai Mezőgazdasági Intézet 2018)

Előnyök	Hátrányok
Magától alakul ki, nem kell vetni.	Eredményessége függ az ültetvény környezetének növényflórájától.
Egyszerűbb művelhetőség (kaszálás, mulcsozás).	Nagyban befolyásolja a talaj gyommagkészlete.
	Ha invazív gyomok jelennek meg, nem alkalmazható.
	A szőlőre kedvezőtlenül hat a fűfélék elterjedése.

A 4. táblázat bemutatja a helyi gyommagkészlet talajtakarási eljárásként való felhasználását. A technológia sikere nagyban függ az ültetvény környezetének növényflórájától, a talaj gyommagkészletétől, invazív gyomfajok, valamint fűfélék jelenlététől. A módszer előnyei az egyszerű művelhetőség és a talajtakarás természetes kialakulása.

1.11.3. Füvesítés az ültetvényben

Véleményem szerint a zárt gyeptakaró (5. táblázat) a legrosszabb talajtakarási mód szőlőültetvényekben. A homogén gyepszőnyeg monokultúrának tekinthető, aminek következtében a gyökérszövet a talaj felső rétegében koncentrálódik, ezáltal negatívan hatva a talaj vízháztartására. Vizes gyeptakarón a munkagépek közlekedése is nehézkessé válik. Amennyiben fajgazdag zöldítési eljárásokat alkalmazunk (4. táblázat) ültetvényünkben a takarónövényzet gyökérszövege differenciált válik, a mélyebb talajrétegekbe hatol, lazítva a termőtalajt.

Ez a tényező javítja a talaj vízháztartását, valamint kedvezőbb feltételeket teremt a talaj bioszférájának, ami a humuszképződésre is kedvező hatással van. Mindazonáltal, hogy ezek a feltételek nem teljesülnek gyepesítés esetén a gyepesítést is jobb eljárásnak tartom, mint a sorközök és sorajlak folyamatos mechanikai művelését.

5. táblázat: Füvesítés a sorközben előnyök és hátrányok (Ökológiai Mezőgazdasági Intézet 2018)

Előnyök	Hátrányok
Véd az eróziótól.	Nem megfelelő a vízátgengedő képesség
Könnyebbé válik a gépek közlekedése.	A fűfélék tömegben nemezhez hasonló, sűrű gyökérzetet fejlesztenek.
	A talaj káros tömörödése könnyebben ki tud alakulni.
	A gyeptakaró feltörése után nehézkes közlekedni az ültetvényben.
	Kizárólag kaszálással, mulcsozással művelhető.
	Művelés után megnő a gyeper víz és tápanyagfelvétele.
	Az ültetvény monokultúra jellegén érdemben nem változtat, nincsenek virágzó fajok.
	A borok aroma összetételét kedvezőtlen irányba módosítja, csökkentheti a must nitrogéntartalmú vegyületeit.
	Hazai forgalomban sportgyepek kialakítására alkalmas magkeverékek kaphatóak.

Az 5. táblázat bemutatja a füvesítés előnyeit, valamint hátoldalait. A technológia hátrányai véleményem szerint a legrosszabb talajtakarási eljárássá teszik, ám még így is jobb eredményt kapunk alkalmazásakor, mint folyamatos mechanikai talajművelés alkalmazása esetén.

1.12. Időszakos talajtakarási megoldások szőlőültetvényekben pro és kontra

1.12.1. Talajtakarás növényi mulccsal

6. táblázat: Talajtakarás növényi mulccsal előnyök és hátrányok (Ökológiai Mezőgazdasági Intézet 2018)

Előnyök	Hátrányok
A talajvízháztartása jobb lesz, aminek következtében nő a termésmennyiség.	Tűzveszély.
Kiváló gyomszabályozó képesség.	Csúszásveszély.
Kisebb lesz a talaj hőingadozása és az erózió.	Rágcsálóknek kedvez.
Környezetkímélő.	Bizonyos tarackos gyomoknak kedvez.
	2-3 év múlva pentozán hatás jelentkezik.
	Beszerzési, kijuttatási költség jelentkezik.

A talajtakarást (6. táblázat) abban az esetben alkalmazzák, ha az ültetvény kiszáradás vagy erózió veszélyének van kitéve, valamint a zöldítés (7. táblázat) kialakítása nehézkes. Takaróanyagként egyaránt használnak szalmát vagy faforgácsot. (Németh 2022) Növényi mulcs használata magában hordozza a tűzveszélyt, valamint a csúszásveszélyt. Kedvez a rágcsálók elszaporodásának, valamint bizonyos tarackos gyomfajoknak is. Előnyei közé tartozik A javuló talajvízháztartás, aminek eredményeképp javul a termésmennyiség, csökken a hőingadozás és az erózió is.

1.12.2. Időszakos takarónövényzet felhasználása szőlőültetvényben

7. táblázat: Időszakos takarónövényzet alkalmazása előnyök és hátrányok (Ökológiai Mezőgazdasági Intézet 2018)

Előnyök	Hátrányok
Jól alkalmazható csapadékszegény évjáratokban.	Minden évben bolygatjuk a talajt.
Lekaszálva a takarónövény vízfelvétele megszűnik, gyökérzete a talaj rögzítésén keresztül lekaszált állapotban is megfékezi az eróziót.	Érdemben nem növeli az élőhelyek számát, tehát a biodiverzitást sem.
Olcsó, megbízható módszer.	Nem tartalmaz látványos virágzó fajokat.

A 7. táblázat bemutatja az időszakos takarónövényzet alkalmazásának előnyeit és hátrányait. Ez a talajtakarási módszer olcsó és megbízható, jól alkalmazható csapadéghiányos években, valamint a vetett növényzet lekaszálása után a takarónövény vízfelvétele nullára redukálódik, továbbá a talaj rögzítése által gyökérzete képes megfékezni az eróziót. A technológia hátoldala az, hogy minden évben talajbolygatás történik. A talaj biodiverzitását és a talajban található élőhelyek számát nem tudja érdemben növelni, valamint általában nem tartalmaz virágzó növényfajokat.

2. Anyag és módszer

A mintavételt a Badacsonyi Kutató Állomás területén található szőlőültetvényben végeztem. A talajmintákat nyolc különböző műveléstechnikájú szőlősorból vettem (3. ábra). A mintavételhez kézi talajfúrót alkalmaztam, minden sorból két minta származik, egy a talaj 0-30 cm-es rétegéből (F), egy pedig a talaj 30-60cm-es rétegéből (A). A továbbiakban tehát ezt a tizenhat talajmintát fogom vizsgálni.

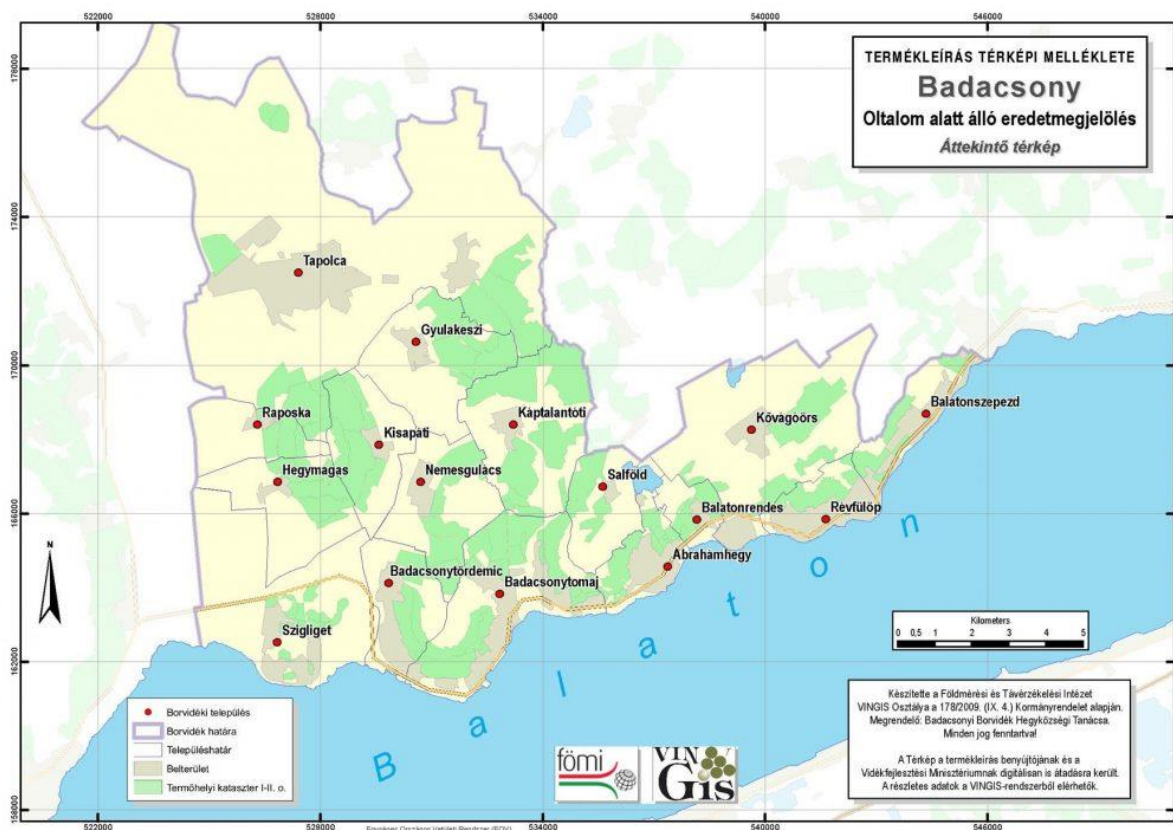


3. ábra: A mintavételi hely felülnézetből. (Kovács 2021) Az ábrán látható jelölések magyarázata:
(FAC=Facélia, PILL=Pollangós keverék, FES=Festuca félék, TER=Természetes, TAK
=Takarás, BU=Búza, MEC=Mechanikus, TRI=Tritikálé)

2.1. Mintavételi terület leírása

2.1.1. Elhelyezkedés

A Badacsonyi borvidék a Balaton mentén (4. ábra) elhelyezkedő egykori tűzhányók (a Badacsony, a Szent György-hegy, a Gulács, a tóti- és Sabar hegy, Őrsi-hegy és a szigligeti hegyek), vagyis a Tapolcai-medence különleges alakú tanúhegyeinek lejtőin terül el. (Bányai , és mtsai. 2012)



4. ábra: Badacsonyi oltalom alatt álló eredetmegjelölés elhelyezkedése (Vin Gis - Szőlő-térinformatika dátum nélkül.)

2.1.2. Talaj összetétel

A fent felsorolt hegyek (4. ábra) adják a Badacsonyi borvidék geológiai összetételének közös nevezőjét, ugyanis a borvidék meghatározó alapkőzete a bazalt. Erre a vulkáni kőzetre évezredek során ráakódott a Pannon-tenger finom szemcseméretű üledéke, mely üledék a mai nap homok és agyag méretű szemcsékbe sorolható. Ezen a képződményen jöttek létre a badacsonyi termőhelyek barna erdőtalajai. (Bányai , és mtsai. 2012))

2.1.3. Klimatikus tényezők

Ha a klimatikus tényezőket vizsgáljuk, láthatjuk, hogy a Badacsonyi borvidék tanúhegyeit északi irányból a Bakony védelmezi, délről pedig a temperáló Balaton alakítja szubmediterrán jellegűvé a termőterületet. Ennek következményeképp alacsonyabb a hőmérséklet amplitúdója az ország kontinentális területeihez viszonyítva, más néven a hazánkat meghatározó kontinentális klímánál kiegyenlítettebbek az időjárási tényezők. Nem jellemzőek a szélsőséges időjárási körülmények sem.

- Átlagos csapadékmennyiség: 640mm,
- Évi átlagos középhőmérséklet: 11,2°C
- Napsütötte órák átlagos értéke: 1934 óra/év.

(Bányai, és mtsai. 2012)

2.2. A talajminták jelölésének magyarázata

1-es kódszám: Tritikálével időszakosan zöldített sorköz (Tritikálé- *Triticum secale* L.).

2-es kódszám: Mechanikusan művelt sorköz (tárcsázás).

3-as kódszám: Búzával időszakosan zöldített sorköz (Őszi búza- *Triticum aestivum* L.).

4-es kódszám: Természetes gyomflóra (Adott termőhelyre jellemző gyomflóra megjelenési sorrendben: Tyúkhúr- *Stellaria media* L., bársonyos árvacsalán- *Lamium Amplexicaule* L., Pásztortáska- *Capsella bursa-pastoris* L.).

5-ös kódszám: Növényi eredetű szerves hulladékkal takart sorköz (Sás- *Carex hirta* L., Nád- *Phragmites australis* L., Kanadai aranyvessző- *Solidago canadensis* L.).

6-os kódszám: Speciális fűkeverékkel takart sorköz, melynek összetétele a következő: 40% Vörösnadrág csenkesz (*Festuca rubra* L.), 20% Angolperje (*Lolium perenne* L.), 20% Felemáslevelű csenkesz (*Festuca heterophylla* L.), 20% Nádképű csenkesz (*Festuca arundinacea* L.).

7-es kódszám: Pillangósokkal zöldített sorköz.

A zöldítő keverék összetétele a következő: Vörös here 25% (*Trifolium pratense* L.), Bíborhere, 25% (*Trifolium incarnatum* L.), Fehérhere 25% (*Trifolium repens* L.), Tavaszi bükköny, 25% (*Vicia sativa* L.), Takarmányborsó (*Pisum sativum* L.).

8-as kódszám: Facéliával zöldített sorköz: (*Phacelia tanacetifolia* L.) monokultúrában vetve.

2.3. Humusz minőség vizsgálatok

2.3.1. A Humusz minőségének jellemzése

Eltérő talajok humusza közti minőségbeli különbségek könnyedén kimutathatóak a belőlük készített humuszkivonatok fényelnyelésének mérésével. A fényelnyelés jellemzésére szokásosan az extinkciót (E) használják: $E = \log(I/I_0)$: ahol I_0 = az oldalba lépő, I = a kilépő fény intenzitása.

HARGITAI szerint híg NaOH-os kezeléssel a könnyen oldható, gyenge minőségű szerves anyagokat 1%-os NaF-dal lehet oldatba vinni. A kivonószerekkel létrehozott oldat fényelnyelése felhasználható a humusz minőségének meghatározására. A humuszanyagok stabilitását adó stabilitási koefficiens (K) úgy kapható meg, hogy a NaF-os oldat extinkcióját (E_{NaF}) osztjuk a NaOH-os szűrlet extinkciójának (E_{NaOH}) és a talaj humusztartalmának ($\text{Hu}\%$) szorzatával.

Gyakorlatban a két oldószerrel kapott kivonat extinkcióját több hullámhosszúságon kell megmérni, valamint a stabilitási koefficiensét külön-külön kiszámolni. A talajra jellemző értéket a koefficiensek átlagolásából kaphatjuk meg, ugyanis a kapott adatok kismértékű szórást mutatnak. Minél magasabb a koefficiens értéke, annál nagyobb minőségű a humusz. Csernozjom talajoknál hozzávetőlegesen 0,1-1,0 szikes talajoknál pedig hozzávetőlegesen 0,001-0,1 a K -érték. (Jakab 2004)

A vizsgálat első lépéseként a talajmintákat légszárazra kell szárítanunk.

A Hargitai-féle két oldószeres vizsgálati módszerben a talajból 0,5% NaOH-os és 1% NaF-os kivonatot készítünk. A NaOH-ban a savi karakterű valódi humuszanyagok oldódnak (fulvosavak, huminsavak), míg a NaF-ban a stabilabb szerkezetű, kondenzáltabb humin anyagok. A fotometrálist 4 hullámhosszon végezzük el (400, 480, 540, 670 nm), amelyeket később átlagolunk. A több hullámhosszon való mérést az indokolja, hogy a humuszanyagok molekulatömege, és így fényelnyelése igen széles spektrumon változik. Az ún. Hargitai féle humuszminőség index a NaF-os és a NaOH-os szűrlet abszorbanciáinak hányadosa ($Q = E_{\text{NaF}} / E_{\text{NaOH}}$). A humuszstabilitási index pedig a következő képlettel számítható: $K = E_{\text{NaF}} / (H \times E_{\text{NaOH}})$, ahol a H a humuszmennyiséget jelenti (Kutatóintézet 2017)

2.3.2. Mérés menete

1. 1-1 g légszáraz talajminta bemérése egy-egy kémcsőbe
2. Az egyik kémcsőbe 10ml 0,5 %-os NaOH, a másik kémcsőbe 10ml 1%-os NaF oldatot töltünk.
3. Vortexeljük, majd 48 óra állás után centrifugába helyezzük
4. A felülúszót fotometráljuk 400, 480, 540, 670 nm-en
5. Kiszámoljuk a Humusz minőségi indexet ($Q = E_{NaF} / E_{NaOH}$) és a Humusz stabilitási indexet ($K = E_{NaF} / (H \times E_{NaOH})$)

Hargitai L. 1963. Humuszanyagok minőségének vizsgálata ultraibolya spektrumaik alapján. (Kutatóintézet 2017)

2.3.3. Méréshez használt eszközök

A talaj oldatok centrifugálására Hermle Z 200 A centrifugát használtunk. A centrifugálás fordulatszáma: 6000 rpm, időtartama: 15 perc.

A centrifugált oldatok fotometrálására egy VWR-UV-1600 PC típusú spektrofotométert használtunk. A fotometrálás során egyszerre 3 mintát tudunk mérni egy vak minta behelyezésével, ami pedig 5 %-os NaOH volt

2.4. A talaj összhumusz tartalmának mérési elve

Laboratóriumi vizsgálatokkal a talaj összes elbomlott szervesanyag-tartalmát állapítjuk meg (kivétel a szemmel felismerhető szerves maradványok, melyek a vizsgálat megkezdése előtt eltávolításra kerülnek.) A szerves anyagok mennyiségi vizsgálata a szerves vegyületek könnyen oxidálhatóságán alapszik. Az oxidációhoz felhasznált oxidálószer-fogyásból kiszámítható a szerves kötésű C-tartalom, amiből következtetni lehet a humusztartalomra. Szerves anyagaink széntartalmát átlagban 58%-nak tekintjük, a mért szerves szenet $100/58 = 1,72$ -el szorozva, megkapható az össz-szervesanyag tartalom tömeg%-ban kifejezve. (Jakab 2004)

$$\text{Humusz \%} = \text{szerves C\%} \times 1,72$$

3. Vizsgálati eredmények és kiértékelésük

3.1.1. Humuszminőség a felső talajrétegben

8. táblázat: A felső talajrétegből(0-30cm) vett minták növekvő sorrendbe rendezve humuszminőség alapján.

Műveléstechnikai szám	Felső talajréteg (0-30cm)
1-Tritikálé	0,172
7-Pillangós keverék	0,198
5-Szerves takarás	0,270
8-Facélia	0,276
6-Festuca félék	0,295
3-Búza időszakos	0,298
2-Mechanikus	0,299
4-Természetes gyomflóra	0,374

A felső talajrétegben (8. táblázat) végzett vizsgálatok közül:

- A **legmagasabb humuszminőségi értéket** a 4-es sorban mért minta adta (5. ábra). A természetes gyomflórával takart sorközben, a 0-30 cm-es rétegben mért humuszminőségi érték: **0,374**.
- A **legalacsonyabb értéket** az 1-es sorban mért minta adta (5. ábra). vagyis a tritikáléval időszakosan zöldített sorban mért humuszminőségi érték: **0,172**

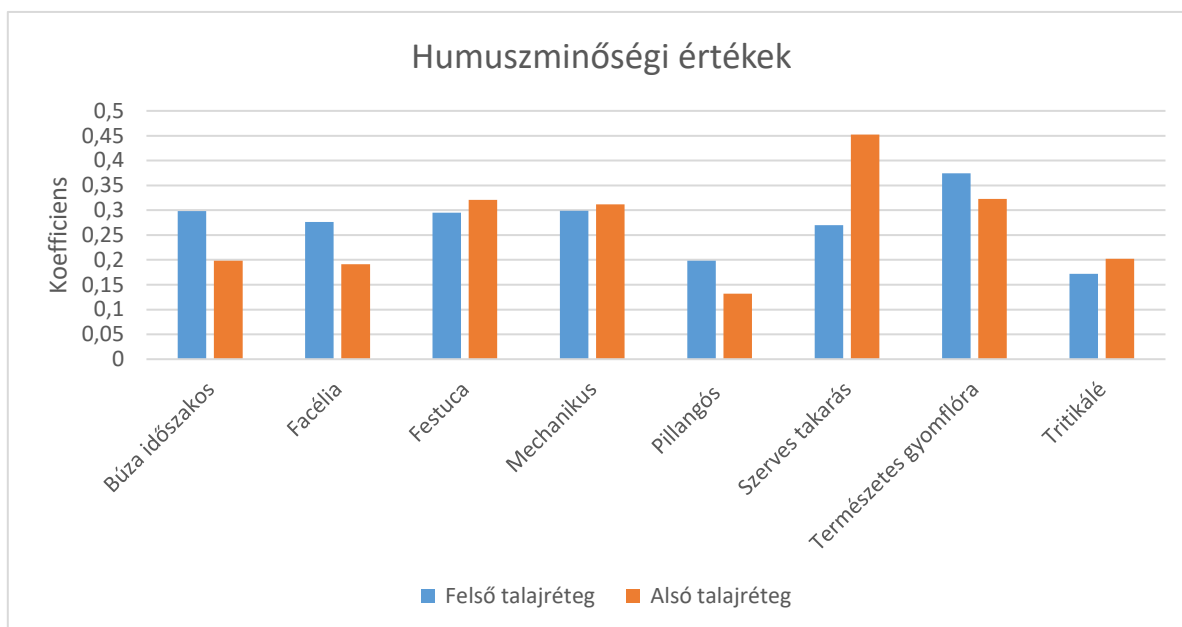
3.1.2. Humuszminőség az alsó talajrétegben

9. táblázat: Az alsó talajrétegből (30-60cm) vett minták eredményei növekvő sorrendbe rendezve humuszminőség alapján.

Műveléstechnikai szám	Alsó talajréteg (30-60cm)
7-Pillangós keverék	0,132
8-Facélia	0,191
3-Búza időszakos	0,198
1-Tritikálé	0,202
2-Mechanikus	0,312
6-Festuca félék	0,321
4-Természetes gyomflóra	0,323
5-Szerves takarás	0,452

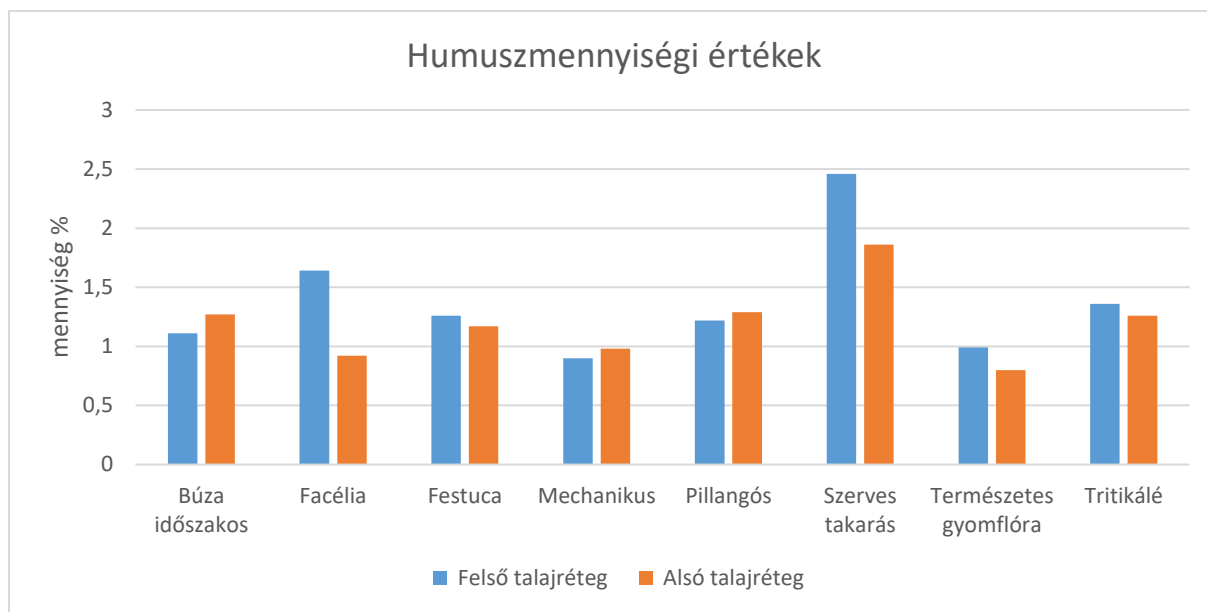
Az alsó talajrétegben végzett vizsgálatok közül (9. táblázat):

- A legmagasabb humuszminőségi értéket (5. ábra) a növényi eredetű szerves hulladékkal takart sorközben mérhettük (5-ös sor). Az itt megállapított humuszminőségi érték: **0,452**.
- A legalacsonyabb értéket a 7-es sorban mérhettük (5. ábra), vagyis a pillangós keverékkel zöldített sorban mért humuszminőségi érték: **0,132**



5. ábra: Humuszminőségi értékek az alsó és felső talajrétegben. (Badacsony 2021.07.12.)

3.2. Humusz mennyiség vizsgálatok



6. ábra: Humuszmennyiségi értékek az alsó és felső talajrétegekben (Badacsony 2021.07.12.)

3.2.1. Humusz mennyiség kiértékelése:

A talajokat (6. ábra) a humusztartalom alapján a következőképpen minősítjük:

<2%, kis humusz tartalmú,

2–4%, közepes humusz tartalmú talajok,

> 4%, humuszban gazdag talajok.

3.2.2. Humuszmennyiség vizsgálatok a felső talajrétegben

Humusz mennyiség vizsgálatok eredményeinek kiértékelése:

A felső talajrétegből kapott mérési eredmények (10. táblázat) kis humusztartalmú talajokra engednek következtetni (6. ábra), kivéve a szerves takarás (5-ös sorköz) alkalmazásakor, amely esetben a vizsgált talaj felső rétegének (0-30cm es) humusztartalma 2,46%.

10. táblázat: A felső talajrétegből (0-30cm) vett minták eredményei növekvő sorrendbe rendezve humuszmennyiség alapján.

Műveléstechnikai szám	Felső talajréteg (0-30cm)
2-Mechanikus	0,90%
4-Természetes gyomflóra	0,99%
3-Búza időszakos	1,11%
7-Pillangós keverék	1,22%
6-Festuca félek	1,26%
1-Tritikálé	1,36%
8-Facélia	1,64%
5-Szerves takarás	2,46%

3.2.3. Humuszmennyiség vizsgálatok az alsó talajrétegben

11. táblázat: Az alsó talajrétegből (30-60cm) vett minták eredményei növekvő sorrendbe rendezve humuszmennyiség alapján

Műveléstechnikai szám	Alsó talajréteg (30-60cm)
4-Természetes gyomflóra	0,80%
8-Facélia	0,92%
2-Mechanikus	0,98%
6-Festuca félek	1,17%
1-Tritikálé	1,26%
3-Búza időszakos	1,27%
7-Pillangós keverék	1,29%
5-Szerves takarás	1,86%

Az alsó talajrétegből (30-60cm) kapott mérési eredmények (11. táblázat) kis humusztartalmú talajokra engednek következtetni. Egyik talajminta sem éri el a 2 %-os humusztartalmat. A legmagasabb humusztartalmú talaj korrelációt mutat a felső talajrétegből vett talajmintákkal (6. ábra), ugyanis szintén a szerves növényi hulladékkal való takarással (5-ös sorköz) adta a legmagasabb humuszmennyiséget (1,86%).

4. Következtetések

4.1. Humusz minőség

A kísérletek elvégzése után az alap tézisekhez képest megállapítható, hogy:

- A kontrollnak kijelölt mechanikus művelésű sorköz humuszminőség szempontjából a természetes gyomflóra után a második legjobb értéket adta a felső talajrétegben, az alsó talajrétegben pedig az adatokat növekvő sorrendbe rendezve az ötödik helyet foglalja el a sorban (5. ábra).
- A harmadik, humuszminőségre vonatkozó feltételezés helytálló volt, ugyanis a 4-es, vagyis a természetes gyomflórával egész évben zölden tartott sorköz humuszminőség szempontjából (5. ábra) a felső talajrétegben a legjobb eredményt adta (0,374), míg az alsó talajrétegben a második legjobb eredményt produkálta (0,323).

4.2. Humusz mennyiség

A kísérletek elvégzése után az alap tézisekhez képest megállapítható, hogy:

- A kontrollnak kijelölt mechanikus művelésű sorköz humuszmennyiség szempontjából (6. ábra) a felső talajrétegben a legrosszabb eredményt adta, az alsó talajrétegben pedig az adatokat növekvő sorrendbe rendezve a harmadik helyet foglalja el a sorban. Ezen eredmények tükrében elmondható, hogy a feltételezésünk nem fedte a valóságot, ugyanis a mechanikus műveléssel kezelt sorköz nem a legrosszabb adatokat produkálta.
- A humuszmennyiség tekintetében felállított tézis helytálló volt, ugyanis a legjobb eredményt (2,46%) az 5-ös számozással ellátott sorköz felső talajrétegében kaptuk, ahol egy egész évben fenntartott szerves takarást alkalmaztak (6. ábra).

5. Összefoglalás

Földünk klímája változik, és ez a változás a Kárpát-medencét sem kerüli el. Az utóbbi évek fokozódó időjárási szélsőségei nemcsak a szőlő és borágazatnak, hanem az egész mezőgazdaságnak komoly gondot okoznak. A szőlőtermesztési ágazat problémáit fokozza, hogy nem ritka a hegy völgy irányú sorvezetés és a meredek lejtéssel rendelkező ültetvények. Ezek az ültetvények fokozottan kitettek a talajpusztulási folyamatoknak.

A mintavételt egy a Badacsony hegyen található szőlőültetvényben végeztem. Kísérleteim során nyolc eltérő műveléstechnikájú szőlősort vizsgáltam. A talajmintavétel a talaj alsó (30-60cm), valamint a talaj felső (0-30cm) rétegéből, történt.

A talajok humuszmennyisége mindkét talajrétegben kis humusztartalmú talajra engedett következtetni, kivéve az ötös kezelést (szerves takarás). Ez alapján elmondható, hogy a legjobb eredményt egy egész évben fenntartott sorköztakarási eljárás produkálta.

A talajokat humuszminőség szempontjából vizsgálva a felső talajrétegben a hetes sorköz (természetes gyomflóra), míg az alsó talajrétegben szintén a szerves takarás adta a legmagasabb eredményt. Ezek egész évben végzett talajtakarásos módszerek.

A termelők klímánk változásának közvetlen károsultjai. A károk mérséklésének leggyorsabb, és legkézenfekvőbb módja, hogy a kutatóintézetek, egyetemek, kísérletező kedvű magánszemélyek alternatívákat keresnek a régi, dogmatikus berögződések helyett.

Ilyen alternatívának tartom az élő, fajgazdag takarónövényzet meghonosítását a szőlőültetvényekben. Ezzel a megoldással a víz és a szél által okozott talajpusztító hatások megfékezésén kívül képesek vagyunk életteret biztosítani a mechanikus művelésnél figyelmen kívül hagyott hasznos élő szervezeteknek. Többéves fajgazdag takarónövényzet meghonosításával a talajra, mint folyamatosan változó, komplex rendszerre tekintünk, melynek diverzitása szorosan összefügg a termés minőségével, valamint a termés biztonságával.

Szakirodalom jegyzéke

1. Bányai , Gábor Botond, Dániel Ercsey, Gabriella Mészáros, és Imre Tompa. *Nagy magyar boratlasz*. Budapest: Mountner & Pitman Kft, 2012.
2. Birkás, Márta. *Földművelés és földhasználat* . Budapest: Mezőgazda Kiadó, 2017.
3. Darvas , Béla, A. László Polgár, Ildikó Schwarczinger , és György Turóczi . *A biológiai növényvédelem és helyzete Magyarországon*. Budapest: MTA Növényvédelmi Kutatóintézete, 2008.
4. Fülek, György. „Talajtan, talajvédelem.” *tudastar.mk.uni-pannon.hu*. 2011.
<https://tudastar.mk.uni-pannon.hu/anyagok/03-Talajtan-talajvedelem.pdf>.
5. —. *Tápanyag-gazdálkodás*. Budapest: Mezőgazda, 1999.
6. —. *uni-pannon.hu*. 2011.
7. Hajdu, Edit, és Éva Borbásné Saskői. „Abiotikus stressz hatások a szőlő életterében.” 99. Budapest: Agroinform Kiadó, 2009.
8. Jakab, Sámuel. *Termőföldünk, az őstelevény*. Marosvásárhely: Mentor Kiadó, 2004.
9. Kemenes, Ernő. *Földművelés-Talajerőgazdálkodás*. Budapest: Akadémiai Kiadó, 1972.
10. Kerényi , Attila. *Talajerőző*. Budapest: Mezőgazda Kiadó, 1991.
11. Keresztes , Balázs, és Balázs Zsolnai . *mezőhír*. 2019. 07 30.
<https://mezohir.hu/2019/07/30/novenyvedelem-a-novenyvedoszereken-tul-iii-resz/>.
12. Kovács, Barnabás. *Szőlőültetvények rizkósférőjének biológiai és agrokémiai, fizikai jellemzése az alkalmazott talajművelési eljárásokkal összefüggésben*. Keszthely: Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem, 2021.
13. Környezetmérnöki Tudástár. „Elemkörforgalmak.” In *Talajtan, talajvédelem*, szerző: György Dr. Fülek, 70. Veszprém: Pannon Egyetem Környezetmérnöki Szak, 2011.
14. Kutatóintézet, Szőlészeti és Borászati. *Akkreditált laboratórium - vizsgálati jegyzőkönyv* . Badacsony: Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet, 2017 .
15. Madarász, Balázs. „Környezetkímélő talajművelési rendszerek Magyarországon .” *mek.oszk.hu*. 2015. <https://mek.oszk.hu/20100/20114/20114.pdf>.
16. „Mezőgazdaság környezeti hatásai.” *tudastar.mk.uni-pannon.hu*. 2012.
<https://tudastar.mk.uni-pannon.hu/ff/06-mezogazdasag/mezogazdasag.xhtml>.
17. NÉBIH. *Nébih*. 2015. november 4. <https://portal.nebih.gov.hu/-/a-viz-rombolo-ereje-erozio>.
18. Németh, Krisztina. *Hegyközségek Nemzeti Tanácsa*. 2022. május 9.
<https://www.hnt.hu/talajpolas-megfelelo-idoben-es-megfelelo-modon/>.

19. Ökológiai Mezőgazdasági Intézet . „Talajápolás a szőlőben – fókuszban a fajgazdag sorköztakarás.” 2018.
20. Ökológiai Mezőgazdasági Kutatóintézet. ÖMKi. 2018.
<https://www.biokutatas.hu/hu/page/show/talajmuvelesi-technologiak>.
21. Pálincás, Gábor, és József Hajdú. „Talajerózió elleni védekezés precíziósan.” *Mezőgazdasági Technika*, 2015. május: 30-33.
22. Stefanovits , Pál, György Filep, és György Füleký. *Talajtan*. Budapest: Mezőgazda Kiadó, 1999.
23. Stefanovits, és Michéli. „A talajdegradáció típusai és következményei.” In *Talajvédelem*, szerző: Andrea Dr. Farsang, 10-11. Veszprém: Pannon Egyetem Környezetmérnöki Intézet, 2011.
24. Szabó, István Mihály. *Az általános talajtan biológiai alapjai*. Budapest: Mundus Magyar Egyetemi Kiadó, 2008.
25. Szőke, Lajos. *Bioszőlő, biobor - Ökológiai szőlőtermesztés és borászat*. Budapest: Mezőgazda Kiadó, 2018.
26. Tudástár, Környezetmérnöki. 2012.
27. Vin Gis - Szőlő-térinformatika. dátum nélk.
<https://www.vingis.hu/index.php/termekleiresok-terkepi-mellekletei/category/40-01-badacsony-oem>.
28. *www.magro.hu*. 2015. szeptember 19. <https://www.magro.hu/agrarchitek/vedekezes-az-erozio-es-deflacio-ellen/>.

Mellékletek

NYILATKOZAT

a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió¹ nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Holcsek András
A Hallgató Neptun kódja: BODNPN
A dolgozat címe: Különböző művelési eljárással kezelt ültetvények egyes talajtani paramétereinek laboratóriumi vizsgálata
A megjelenés éve: 2023
A konzulens tanszék neve: Szőlészeti és Borászati Intézet

Kijelentem, hogy az általam benyújtott záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió² egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, s az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

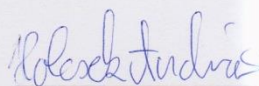
Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítottam, tudomásul veszem, hogy a Záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

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 mindenkor szellemi tulajdonkezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

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

Kelt: Veszprém, 2023. 05.03.


Hallgató aláírása

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

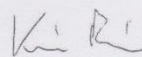
KONZULTÁCIÓS NYILATKOZAT

A Holcsek András (hallgató Neptun azonosítója: BODNPN) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A szakdolgozatot a záróvizsgán történő védelemre javaslom / nem javaslom¹.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem^{*2}

Kelt: Keszthely, 2023.05.02.



Belső konzulens

¹ A megfelelő aláhúzendő.

² A megfelelő aláhúzendő.