

SZAKDOLGOZAT

Sváby Kristóf

2024



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Budai Campus

Szőlészeti és Borászati Intézet

szőlész-borász mérnöki alapképzési szak

A szőlő talajművelési rendszereinek vizsgálata ásópróbával

Belső konzulens: Dr. Fazekas István
adjunktus

**Belső konzulens
intézete/tanszéke:** Szőlészeti és Borászati Intézet
Szőlészeti Tanszék

Készítette: Sváby Kristóf

Budapest

2024

1. BEVEZETÉS.....	2
2. CÉLKITŰZÉS	3
3. IRODALMI ÁTTEKINTÉS.....	4
3.1. Agrotechnikai műveletek	4
3.1.1. Talajművelés, talajápolás – hagyományok és napjaink	4
3.1.2. A sorközök talajművelésének, -ápolásának lehetőségei	6
3.1.2.1. A mechanikai talajművelés	6
3.1.2.2. Takarónövényes talajápolás	6
3.1.2.3. Talajtakarásos talajművelés	8
3.1.2.4. Sorajaművelés	9
3.2. Talajtömörödés	11
3.2.1. A szőlőtalajok tömörödöttségének a kialakulása	12
3.2.2. A talajtömörödés megelőzése	13
3.2.3. A talajtömörödés vizsgálata	13
4. A VIZSGÁLAT HELYE, ANYAGA ÉS MÓDSZERE.....	15
4. 1. A vizsgált terület talajviszonyai	15
4. 2. A vizsgált terület talajtípusának általános jellemzése	16
4.2. A vizsgálat módszere	17
5. EREDMÉNYEK ÉS KÖVETKEZTETÉSEK	19
5.1. Hegyoldal alsó részén végzett ásópróba	19
5.1.1. Mechanikailag művelt sorköz, keréknyomban végzett ásópróba eredménye	19
5.1.2. Mechanikailag művelt sorköz, sorköz közepén végzett ásópróba eredménye	20
5.1.3. Soraján végzett ásópróba eredménye	20
5.1.4. Takarónövényes sorköz, keréknyomban végzett ásópróba eredménye	21
5.1.5. Takarónövényes sorköz, sorköz közepén végzett ásópróba eredménye	22
5.2. Hegyoldal felső részén végzett ásópróba	23
5.2.1. Mechanikailag művelt sorköz, sorköz közepén végzett ásópróba eredménye	23
5.2.2. Mechanikailag művelt sorköz, keréknyomban végzett ásópróba eredménye	23
5.2.3. Soraján végzett ásópróba eredménye	24
5.2.4. Takarónövényes sorköz, keréknyomban végzett ásópróba eredménye	25
5.2.5. Takarónövényes sorköz, sorköz közepén végzett ásópróba eredménye	25
6. ÖSSZEFOGLALÁS	27
7. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS	29
8. IRODALOMJEGYZÉK	30
9. ÁBRAJEGYZÉK.....	32
10. TÁBLÁZATJEGYZÉK	33

1. BEVEZETÉS

Magyarország területének mintegy 88%-a mezőgazdasági termelésre alkalmas, termékeny terület, amelynek több mint háromnegyede mezőgazdasági művelés alatt áll. A mezőgazdasági művelés, az alkalmazott módszerek és technológiák jelentős változásokat idéznek elő a talaj fizikai, kémiai és biológiai tulajdonságaiban. Az erőgépek és munkagépek gyakori használatának egyik fő problémája a talaj tömörödése. Ez a talaj szerkezetének romlását okozza, csökkenti a talaj víz- és levegőáteresztő képességét, a tápanyagok felvehetőségét, ami akadályozza a gyökérnövekedést. A talajlazító műveletek időleges megoldást nyújtanak, de ezek ismétlődése hosszú távon tovább ronthatja a talaj szerkezetét.

A talajszerkezet vizsgálatára számos lehetőség van, ezek egyike lehet a talajmintavétel és helyszíni gyorsvizsgálat, de ennél is egyszerűbb az ásópróba, ahol kémiai vizsgálatra nem kerül sor, csupán egy értékelő lapra hagyatkozva minősíthető a kiszemelt talajszelvény néhány perc alatt.

A szőlőgyökerek optimális fejlődése érdekében fontos, hogy a talaj laza, jól levegőző és megfelelően vízáteresztő legyen. Az ásópróba során megfigyelhetjük, hogy a talaj szerkezete lazább vagy tömörödött. Az ásópróba során a szőlő gyökereinek elhelyezkedését és növekedési mélységét is ellenőrizhetjük. Ha a gyökerek nem tudnak mélyen növekedni, az a talaj tömörödésére vagy vízzáró rétegre utalhat.

Az ásópróbával felfedhetők a különböző talajrétegek és az esetleges problémás rétegek (például agyagos vagy túl kötött rétegek), amelyek akadályozhatják a gyökerek növekedését és a víz lefolyását.

Az ásópróba elvégzése a szőlő tenyésztéséjétől függetlenül gyakorlatilag bármikor elvégezhető és gyorsan és költséghatékonyan nyújt információt a talajról. Az adatok alapján dönthetünk a talajlazításról, trágyázásról, öntözésről vagy egyéb talajápolási beavatkozásokról, így biztosítva a szőlő számára a megfelelő talajviszonyokat.

Az ásópróba segítségével tehát jobban megérthetjük a szőlőtőkék talajigényét, és célzottabban, hatékonyabban tudjuk védeni, javítani a talajokat és a termesztési körülményeket.

2. CÉLKITŰZÉS

Szakdolgozatomban a szőlőtermesztés talajművelési rendszereit (mechanikai és takarónövényes talajművelés) kívántam megvizsgálni, azoknak előnyeit és hátrányait egy olyan egyszerű, gyors módszerrel, mint az ásópróba.

A vizsgálataimat a Nyakas Pince Zrt. töki ültetvényében végeztem. A terület eróziónak, talajdegradációnak egyaránt kitéve. A sorok váltott művelésben, takarónövényes és mechanikai művelésben vannak fenntartva, így lehetőségem volt ezek összehasonlítására.

3. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

3.1. Agrotechnikai műveletek

A termesztési eljárások egy része az ökológiai adottságok (fény-, hő-, nedvesség- és levegőviszonyok, domborzat, termőtalaj) módosítására, mások pedig ezek minél jobb kihasználására irányulnak. A környezeti tényezők mennyiségi és minőségi viszonyai szabják meg az ültetvény vegetációs lehetőségeit (agroökológiai potenciál), s alakítják ki a termőhelyi viszonyokat. Az agroökológiai potenciál a szőlő számára elérhető felszínközeli erőforrások összességét jelenti. Az agrotechnikai műveletekkel lehetőség nyílik az agroökológiai potenciál megőrzésére, illetve növelésére (Lőrincz et al. 2015).

A talajon keresztül ható, úgynevezett agrotechnikai műveletek:

- a talajművelés, talajápolás
- a tápanyagellátás és
- az öntözés.

3.1.1. Talajművelés, talajápolás – hagyományok és napjaink

A talajművelés az agrotechnikai műveletek csoportjába tartozik. A talajművelés mellett beszélhetünk talajápolásról is, mely a mechanikai jellegű beavatkozások mellett magába foglalja a takarónövény-használatot és a talajtakarást is (Lőrincz et al. 2015).

A szőlőültetvények okszerű és fenntartható talajművelése, -ápolás nemcsak a terméshozam és a szőlő minőség, hanem az ökoszisztéma megőrzése szempontjából is elsődleges fontosságú (Cataldo et al. 2021).

A szőlőben végzett talajművelési munkák célkitűzései (*1. táblázat*) részben általános jellegűek, részben speciális célokat szolgálnak.

1. táblázat: A talajművelés céljai

A talajművelés általános céljai	A talajművelés speciális céljai
- a talajszerkezet javítása, fenntartása - a talaj alkalmassá tétele a csapadékvíz befogadására és tárolására - a vízfolyás és a tápanyagveszteségek mérséklése - a talaj levegőztetése, a gyökerek fejlődésének kedvezővé tétele - a talajélet élénkítése, gazdag talajflóra és -fauna kialakítása, megőrzése - a talaj szervesanyag-tartalmának növelése, illetve szintjének fenntartása - gyomirtás, illetve gyomszabályozás - a tápanyagok gyökerek közelségébe való juttatása - a talajerózió, illetve a defláció elleni védelem - az állományklíma módosítása	- fedés – nyitás - bakhátépítés, skatulyázás - gyökérmetszés

A szőlőtermesztés történeti változásai a talajművelésben is nyomon követhetők. A hagyományos termesztésben meghatározó volt a keskeny sorköz. Ezekben a szőlőkben a talajmunkák minden évben meghatározott sorrend szerint zajlottak. Ilyen sorrend volt, illetve napjainkban is gyakorlat az Alföldön az őszi fedés, a nagyobb fagyok elmúltával pedig a nyitás, majd a tavaszi első mélykapálás, amit sekély gyomirtó kapálások követtek. Az utolsó, az ún. érés alá vagy lágyszem alá kapálás során a rothadás elkerülése érdekében kitányérozják a tőkét (Lőrincz et al. 2015).

Napjaink szőlőtermesztésének talajművelési rendszereire az alábbiak jellemzők:

- a talajmunkákat általában gépek segítségével végezzük;
- szétválik a sorköz és a sorolja művelése;
- a talajápolásban lehetőség nyílik takarónövények, illetve takaróanyagok alkalmazására;
- a talajművelés és a talajerő gazdálkodás egységes rendszert alkot;
- a rendszeres gépi művelés miatt szükségessé válik a talajok mélyművelése.
- a klímaváltozás és a fenntarthatóság előtérbe kerülése felhívja a figyelmet a talajvédelemre (Mackenzie, Christy 2005).

3.1.2. A sorközök talajművelésének, -ápolásának lehetőségei

A sorközökben folytatható talajművelés, -ápolás lehetőségei a következők:

- mechanikai talajművelés;
- időszakos és tartós takarónövények használata;
- talajtakarás.

Gyakori az egyes eljárások kombinálása – például váltott sorközü mechanikai talajművelés és takarónövény használat.

3.1.2.1. A mechanikai talajművelés

A mechanikai talajművelés talaj sekély, illetve mélyebb rétegeinek a mozgásával, keverésével, porhanyításával, lazításával történik. A szőlő sorközöknél alapvetően fontos, hogy a talajfelszín egész évben sima maradjon biztosítva többek között a további gépi munkák szó szerinti zökkenőmentességét. Az ok-okozati tényezők figyelembevétele és a talajmunkák minőségének a rendszeres ellenőrzése elengedhetetlen a talajkímélő, gazdaságos termesztéshez.

A mechanikai talajművelés káros hatásokkal is jár. A túlzottan gyakori talajmunka a talajszerkezet romlását, a felső talajréteg morzsalékos szerkezetének a károsodását idézheti elő. A rendszeresen megmunkált talajfelszín fokozottan érzékeny a deflációra, lejtős területen az erózióra. Az intenzív ugarszerű művelés hozzájárul a talaj humuszanyagainak lebomlásához, a tömörödöttség kialakulásához, továbbá kedvezőtlenül befolyásolja a talajéletet (Louw, Bennie, 1992, Merwin, Stiles, 1994, Steenwerth, Belina, 2008, Lőrincz et al. 2015, Visconti et al. 2024).

3.1.2.2. Takarónövényes talajápolás

Takarónövények lehetnek az ültetvény teljes felületén, valamennyi sorközben, vagy csak minden második sorközben. A növénytakaró kialakítható a természetes gyomflórából vagy pedig vetett növényfajokból. Vetett takarónövény esetén egy vagy több növényfaj felhasználása egyaránt lehetséges. Alkalmazhatunk állandó vagy időszakos, ősztől tavaszig, illetve tavasztól-őszig a területen levő növényeket (Lőrincz et al. 2015).

Teljes felületű, illetve minden sorközben létesített tartós takarónövény-használatához évente legalább 700-800 mm (a tenyészidőben 300 mm) egyenletes eloszlású csapadék szükséges; 600-700 mm csapadékösszeg esetén a takarónövényes technológia csak váltott sorközökben javasolható (Bauer 2006, Lőrincz et al. 2015). A nagy pórustérfogattal rendelkező, termékeny talajok kellő csapadék mellett mind a szőlő, mind a takarónövény vízigényét képesek biztosítani. Mélyrétegű talajokon a szőlő jobban tud alkalmazkodni a takarónövényzethez, ugyanis gyökereivel képes a mélyebb talajrétegeket is átszőni, jóllehet a megváltozott

körülményekhez való alkalmazkodás több évet is igénybe vehet (Bauer 2006). Mivel a takarónövények általában elnyomják a gyökérnövekedést a talajfelszín közelében, a takarónövények alkalmazhatósága a termőréteg vastagságától, a vízellátottságtól és a szőlő kívánt növekedési erejétől függ (Lombard et al. 1988).

A fiatal ültetvényekben, ahol a szőlőgyökerek még zömmel a talajfelszínhez közel találhatók, nem használunk takarónövényeket (Lőrincz et al. 2015).

A takarónövények előnyei. A takarónövények megkönnyítik a gépi munkák végzését, lehetővé teszik a sorok esős időben való bejárását is. Ez elsősorban a növényvédelem időben való elvégezhetősége szempontjából fontos, de a szüret idején is előnyös lehet (Hoffmann 2008).

A tápanyagok körforgásában a takarónövények szerepe a folyamatosan termelődő mulcsanyag biztosításával a szőlőterület humusszal való ellátását is szolgálja. A gyökerek által kiválasztott anyagok, valamint a rendszeresen megújuló, de folyamatosan elhaló gyökérelágazások a talajélet résztvevői számára rendszeres tápanyagforrást jelentenek. A nitrogén, illetve a többi elem felvehetősége kiegyenlítetté válik. A takarónövények nitrogén-felvételükkel a „nitrogén-fék” szerepét is betölthetik, azaz fékezhetik a szőlő túlzott növekedési erélyét, míg az ősztől tavaszig terjedő időszakban gátolják a feltáródó nitrátok kimosódását. A takarónövényzet kedvezően befolyásolja a talaj hőmérsékletét, ezzel is javítva a tápanyagforgalom alakulását (Abad et al. 2021, Hoffmann 2008, Lőrincz et al. 2015, Saayman 1981).

A gyeptakaró fékezi az eróziót, a talaj felső, tápanyagokban gazdag rétegének a lehordását. A sűrűn vetett zöldtrágyanövények nehezítik a gyomok terjedését. A takarónövények előnyére írható továbbá az is, hogy gyökérzetük kedvezően hat a talajszerkezetre; a mélyművelést követően stabilizálják a fellazított talajréteget. A talajban nehezen mozgó tápanyagokat, mint például a káliumot, a gyökerek, valamint a talajban élő gerinctelenek a talaj mélyebb rétegeibe szállítják (Saayman 1981, Visconti 2024). Takarónövényes technológia esetén gazdagabb lesz a talaj makrofaunája. A növények alatt minden bizonnyal több gilisztát találhatunk, mint a mechanikailag művelt területen. A giliszták járatai pozitív hatást gyakorolnak a talaj szerkezetére, morzsalékos jellegére, vízvezető képességére. A földigiliszták e mellett aktívan vesznek részt a talaj szervesanyagainak létrehozásában is; bélcsatornájukban a szervesanyagok összekeverednek a talajszemcsékkel, így stabil agyag-humusz komplexeket hoznak létre. A növénytakaró a talaj pH-értékének alakulását tekintve is előnyös. A meszes talajú ültetvények magas pH-értékét a takarónövények módosítják: a termelődő széndioxidból víz jelenlétében szénsav keletkezik, s ennek hatására valamelyest csökken a gyökérzóna pH-értéke (Lőrincz et al. 2015, Saayman 1981).

A pillangósvirágú takarónövények révén megköthető a légköri nitrogén; a gümőbaktériumok által megkötött nitrogént a továbbiakban más növények, így a szőlő is hasznosíthatja. A növénytakaró alatt mindig nagyobb mértékű a gyökerek mikorrhizáltsága (Abad et al. 2021, Lőrincz et al. 2015, Saayman 1981).

A takarónövények hátrányai. A legnagyobb gondot a takarónövények és a szőlő közötti tápanyag- és a vízkonkurencia jelenti. Tartós gyeptakaró esetén a csapadékvíz nehezen jut le a mélyebb rétegekbe. A víz- és tápanyag-konkurencia különösen a sekély talajokon, öntözés nélküli, körülmények között jelent gondot (Lombard et al. 1988). Takarónövényes technológia mellett gyakran megfigyelhető a hajtásnövekedés, a termés mennyiség és –minőség kisebb-nagyobb mértékű visszaesése. A hajtások vékonyabbak lesznek, kisebb levelek és fürtök fejlődnek. A termés hozam csökkenése ezúttal nem jelent jobb minőséget: a takarónövény használat esetén a ok kedvezőtlen aroma-összetételűek, vékonyak, kesernyős ízűek lehetnek, s hamar elvénülhetnek. Száraz évjáratokban ugyanis nagyobb valószínűséggel léphet fel a borok atipikus öregedési jellege. A must nitrogéntartalmú vegyületeinek mennyiségét a biológiai talajápolás szintén hátrányosan befolyásolhatja. A takarónövények sekély termőrétegű területeken térbeli konkurenciát is okozhatnak. Tartós gyepesítés esetén kedvezőtlené válhat az ültetvény mikroklímája, fokozódhat a tavaszi és a kora őszi fagyok veszélye, s nőhet egyes gombabetegségek fertőzésének a veszélye (Hoffmann 2008, Lőrincz et al. 2015).

Mindazonáltal a takarónövények ugyanúgy lehetnek a szőlő kártevő és betegségkeltő kórokozók potenciális hordozói. Például a kúszó vörös csenkesz a fekete szőlőbogár lárváinak gazdája; a közönséges és a lila bükköny a gyökércsomós és a gyűrűs fonálférgek gazdája (Flaherty et al., 1992); a fűfélék az éleslábú levéltetvek populációit támogathatják; a hüvelyesek pedig a világosbarna almamolyok gazdái lehetnek, s egyes zöldtrágya növények esetén fokozott vadkár veszéllyel is számolni lehet (Summers, 1985).

3.1.2.3. Talajtakarásos talajművelés

A talajtakarásnak hazánk csapadékviszonyai miatt a jelenleginél jóval nagyobb figyelmet kellene szentelnünk.

A talajtakarás előnyei. A takaróanyagok legnagyobb előnye a takarónövényekkel szemben, hogy felhasználásuk nem okoz vízkonkurenciát a szőlő számára. Talajtakaró anyagok használata esetén ráadásul több víz szívároghat a talajba, mert a takaróanyag jelenléte fékezi a csapadékvíz szabad lefolyását. A takaróanyagok megőrzik a talaj nedvességtartalmát, javítják annak szervesanyag-tartalmát, továbbá gazdagítják a talajéletet. A talaj takarásával visszaszoríthatók a gyomnövények, ezért kedvező esetben elhagyható a sorközök művelése. A

módszer további előnye, hogy a takaróanyag a kiterítést követően azonnal véd az erózió ellen. A takaróréteg folyamatos lebomlása permanens tápanyagforrást is jelent, melyet egyébként a tápanyagmérleg számítása során is tekintetbe kell venni (Rinaldi et al., 2000, Jacometti et al., 2007, Hoffmann 2008).

A talajtakarás hátrányai. A gyeptakaróhoz hasonlóan a talajtakarás is növeli a fagyveszélyt. A takarás hatására kismértékben megnő a levegő páratartalma – ez fokozott növényvédelmi készenlétet igényel. A túl vastag takaróanyag csapadékos évjáratokban fokozhatja a gombás betegségek fertőzését, s gyengébb termés- és vesszőérést eredményezhet. További hátrányt jelent, hogy a takarás következtében fokozódhat egyes károsítók fellépése. Esetenként gondot okozhatnak a talajtakaráson átnövő gyomnövények is. A frissen kiterített takarórétegen (szalmán) az erőgépek könnyen megcsúszhatnak. A takaróanyag beszerzése és szállítása többletköltséget jelent. Hátrányként említhető még, hogy a felhasznált anyagok többé-kevésbé tűzveszélyesek (Bauer 2006, Hoffmann 2008, Lőrincz et al. 2015).

A talaj takarására különböző lassan bomló szervesanyagokat (pl. szalma, nád, fűrészpor, fahács) használhatunk fel. Kijuttatásuk előtt érdemes meggyőződni arról, hogy nem tartalmaznak-e szennyező anyagokat. A gyepesítéshez hasonlóan takarható a teljes felület, illetve valamennyi, vagy csak minden második sorköz (Bauer 2006, Hoffmann 2008).

Viszonylag elterjedt módszer a szalmatakarás. A szalmát ősszel célszerű kiteríteni, mert így jobban megőrzi a téli csapadékot. Kihordására a szüret utáni időszakot javasolják, mert a takaróréteg tavaszig bomlásnak indul, s így mérséklődik a csúszásveszély.

A takaróanyagok rétege viszonylag hamar elvékonyodik, talajvédő hatásukat ezért – a takaróréteg vastagságától függően – rendszerint csak 1-3 évig őrzik meg. A legjobb, egyúttal a legdrágább megoldás évente új takaróréteget kiteríteni. Az elkorhadott takaróanyag sekély bedolgozásával hatékonyan növelhető a feltalaj humusztartalma. Az újabb takaróréteg kijuttatása előtt – a talaj tömörödöttségétől függően – célszerű talajlazítást is végezni (Bauer 2006, Hoffmann 2008, Lőrincz et al.).

3.1.2.4. Soraljaművelés

A soraljaművelés a tőkék lombozata alatti talajsáv ápolási munkáit jelenti. A kezelendő felület vékony lombfal esetén kb. 20-30 cm-es, széles lombsátor alatt viszont akár 50-60 cm széles sáv is lehet. A sorok művelése a sorközökéhez képest általában nehezebb, nagyobb odafigyelést, és sok esetben komplikált technikai megoldásokat igényel. A szőlősorok talajápolására elvileg többféle megoldás kínálkozik. A soraljaművelés módszerének a megválasztása során figyelembe kell vennünk a termőhely adottságait, az időjárás alakulását,

az ültetvény kialakítását, a szőlő növekedési erélyét, továbbá tőkesorokban fejlődő gyomnövények összetételét és a természetesen a szőlőgazdaság lehetőségeit is (Bauer 2006, Hoffmann 2008, Lőrincz et al. 2015). Olyan módszert válasszunk, mely nem okoz kárt, sérülést a szőlőtőkékben. Kerüljük azokat a megoldásokat, melyek kedveznek a gombás betegségek fertőzésének. A művelés ne idézzon elő víz-, illetve tápanyag konkurenciát, és ne segítse elő a nehezen kezelhető növényfajok elterjedését. A választott praktika lehetőleg ne korlátozza a talajéletet, s ne akadályozza a többi munkafolyamat (pl. törzstisztítás) elvégzését. Óvakodjunk továbbá a talajeróziót kiváltó módszerektől és azoktól az eljárásoktól, melyek elősegítik a harmatgyökök képződését (Lőrincz et al. 2015).

A soraján levő gyomnövények ellen általánosan elterjedt a vegyszeres gyomirtás alkalmazása. A herbicidek használatának ugyanis számos előnye van: a nagy területteljesítmény, a gazdaságosság, a gyors hatás, s a viszonylag kis energia- és munkaigény. További előnyt jelent, hogy egyes készítményekkel akár szelektív védekezés is folytatható. A gyomirtó szerek felhasználása azonban hátrányokkal is járhat. A vegyszerek gázosodás révén, a felszálló légáramlattal, de akár közvetlenül is elsodródhatnak, s könnyen a szőlőre kerülhetnek. A talajra kijuttatott herbicidek a humuszban, agyagásványokban szegény talajok esetén a mélyebb, szőlőgyökerekkel sűrűn behálózott talajrétegbe is lemosódhatnak. A készítmények nemcsak a szőlőre, hanem a hasznos élő szervezetekre is károsak lehetnek (Kozma 2001).

A mechanikai sorajlaművelés során lazítjuk a feltalajt; irtjuk, illetve fejlődésükben akadályozzuk a gyomnövényeket. A módszer alkalmazásával kímélhető a talaj vízkészlete, s kedvezően befolyásolható a humuszanyagok mineralizációja. A művelés nem jár vegyszerterheléssel, s nem járul hozzá a gombás betegségek, illetve állati kártevők fellépésének a fokozódásához. Száraz, sovány talajú területeken eredményesen alkalmazható megoldás. Hátrányként a művelet lassú végezhetőségét, kis területteljesítményét, az erre alkalmas munkagépek viszonylag magas beszerzési árát, lejtős területen pedig az erózió veszélyének a növekedését érdemes kiemelni. Végrehajtásának a sikeressége az időjárástól is függ - csak viszonylag száraz talajállapotban végezhető jó minőségű munka. A munkavégzés fokozott odafigyelést igényel, de még így sem kizárhatók ki tőkesérülések. Ennek a veszélye a rosszul kitűzött ültetvényekben fokozott mértékű (Bauer 2006, Hoffmann 2008, Lőrincz et al. 2015).

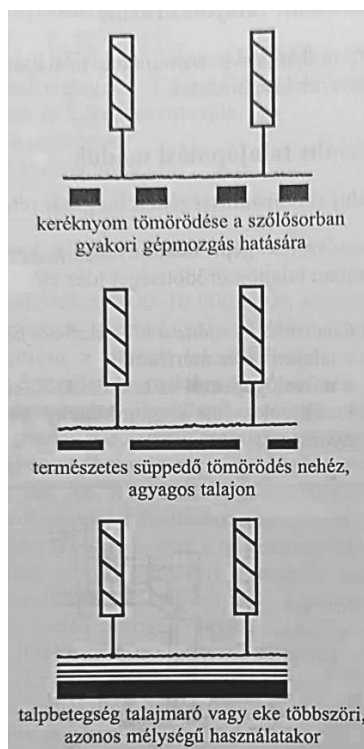
Alacsony növésű, sekélyen gyökeresedő, kis vízigényű növényeket (pl. fehér herét, rétipérje-féléket, meddő rozsnokot, réti komócsint) a szőlősorokban is felhasználhatunk. A legfeljebb 30-40 cm széles sávban létesített takarónövényzet elvileg nem jelent víz- és tápanyag konkurenciát a szőlőnek a legalább évi 700 mm csapadékmennyiséggel rendelkező

borvidékeken. A sorolja növényzetével védjük a talajt az eróziótól és az erős napsugárzástól, mérsékeljük a tápanyagok kimosódását, s életteret biztosítunk a hasznos élő szervezetek számára. Kedvező esetben szőnyegszerű növénytakaró jön létre. A jól beállt takarónövényzet elvileg gátolja a nemkívánatos gyomok fejlődését (Bauer 2006).

A sorlóján fejlődő gyomok elnyomása, kiszorítása talajtakarással is megvalósítható. Takaróanyagként a már említett anyagok (szalma, nád, fűrészpor, fakéreg), valamint a takarónövényes sorközökben levágott mulcsanyag is számításba jöhet. A talajtakarás anyagszükségletének a meghatározásakor vegyük figyelembe a talajsáv szélességét és a takaróréteg vastagságát. A takarás elsősorban a magról kelő gyomnövényekkel szemben hatásos (Lőrincz et al. 2015).

3.2. Talajtömörődés

A gépesítés általánossá válásával a termesztéstechnológia csaknem valamennyi műveletét gépekkel végezzük. A nehéz erő- és munkagépek évente akár 20-30 alkalommal is bejárhatják a sorközöket. Mivel a gépek mindig azonos nyomvonalon haladnak, elkerülhetetlen a talaj tömörödése. A talajtömörödés közvetett hatása a szőlő gyengébb növekedése, csökkenő hozama (White 2006).



1. ábra: A talajtömörödés különböző formái (Bauer 2006)

3.2.1. A szőlőtalajok tömörödöttségének a kialakulása

Tömörödés a művelt szint alatt, a művelőtestek által rendszeresen megmunkált talajréteg alján is jelentkezhethet, idővel pedig mélyebb rétegekre is kiterjedhet. Gyeptakaró esetén olykor már a talaj legfelső rétegében is súlyos szerkezetkárosodás figyelhető meg (Lőrincz et al, 2015).

A nedves talajok fokozottan érzékenyek a talajterhelésre. A szorosan időhöz kötött munkák (pl. növényvédelem) végzésekor azonban kénytelenek vagyunk figyelmen kívül hagyni a talaj aktuális nedvességtartalmát. A tömörödés problémáját tetézi a mind inkább terjedő gépi szüret. Az önjáró szüretelőgépek tömege elérheti a 10 tonnát is, munkájuk ezért nem múlik el nyomtalanul. A frissen művelt szőlőtalajok érzékenyek a tömörödéssre. A fiatal telepítések talaja rendszerint még nem kellőképpen ülepedett, így a természetes visszatömörödést megelőző igénybevételük kifejezetten káros hatású. A közepes sortávolságú szőlőkben, ahol a gépek a tőkékhez közel haladnak el, a tömörödés hatása fokozottan jelentkezhethet. A művelőgépek nyomvonalában a csapadék alig képes beszívárogni; lejtős területen a víz könnyen lefolyik, magával ragadva a talajszemcséket (Hoffmann 2008, Lőrincz et al, 2015).

A tömörödéssel csökken a talaj hézagtere, romlik a szellőzőttsége, kisebb lesz a vízfelvevő és -tároló képessége. Ez eleve hátráltatja a gyökerek fejlődését, és a mikorrhiza gombák tevékenységét. Amennyiben lebomlatlan szerves anyag is jelen van, fokozódhat a klorózis kialakulásának a veszélye. A fékezett gyökérfejlődés következtében a nyári hónapokban – különösen szárazságstressz fellépésekor – hiánytünetek is megjelenhetnek. A tömörödött talaj hatása végül nemcsak a szőlő lombozatán, növekedési erélyében, hanem a termés mennyiségében és minőségében is jelentkezik (Hoffmann 2008, Lőrincz et al, 2015).

Mélylazítással növeljük a talaj hézagterét, javítjuk vízbefogadó és víztároló képességét, s fokozzuk biológiai aktivitását. A lazítást lehetőleg szüret után, a nyugalmi időben végezzük, mert a vegetációs időszakban nagymértékben károsítanánk az aktív gyökérzetet. A művelet lazító, repesztő hatása nyirkos talajon kevésbé érvényesül, ezért érdemes kivárni az alkalmas talajállapotot. A gyepes ültetvény lazítását feltétlenül még ősszel végezzük el, mert így a talaj tavaszig leülepedhet. A lazítás során elkerülhetetlen egyes gyökerek átvágása. A gyökérmetszés gyakran előnyös hatású, mert a mélyebb talajrétegek felé irányítja a gyökérzetet. A vezető gyökerek tőkéitől mintegy 50-80 cm távolságban való elvágását követően azok dúsan elágazódnak, s a képződő gyökereken nagyszámú felszívó gyökér jelenhet meg. A tőke gyökérzetének mindkét oldali felszaggatása azonban hátrányos következményekkel járhat. A mélylazítást ezért inkább csak minden második sorközben célszerű végrehajtani (Kozma 2001, Lőrincz et al, 2015).

A mélylazítás hatástalan marad, ha nem tudjuk megvédeni a talajt a gyors visszatömörödéstől. A talajszerkezet stabilitását legegyszerűbben zöldtrágya növények vetésével érhetjük el. Célszerű intenzív gyökérzetet fejlesztő, téltűrő takarónövényt választani, mely egyúttal a lazítás hatására feltáródó nitrogént is jól hasznosítja (Lőrincz et al, 2015).

3.2.2. A talajtömörödés megelőzése

Törekedni kell a tömörödési károk megelőzésére. Ebben igen nagy segítséget jelentenek a talajtömörödés mérséklését szolgáló gépészeti megoldások (pl. széles gumiabroncsok, illetve az "optimalizált abroncsnyomás"). Ezek alkalmazása mellett célszerű a technológiában is érvényt szerezni a talajkímélő megoldásoknak (Bauer 2006, Lőrincz et al, 2015). A mechanikai talajművelés okszerű alkalmazását kombinálva a takarónövényes és talajtakarásos talajápolással mindenkor szem előtt tartva a talajvédelmet segíti csökkenteni a talajtömörödést.

3.2.3. A talajtömörödés vizsgálata

A mélylazítás nem feltétlenül tartozik a rendszeresen elvégzendő munkákhoz; költséges műveletét csak indokolt esetben hajtsuk végre. Szakszerűtlen kivitelezése káros hatásokkal (pl. nagymértékű nitrát feltáródással, a gyökérzet sérülésével) járhat. Arról se feledkezzünk meg, hogy a fellazított talajok fokozottan hajlamosak az újratömörödésre. A frissen lazított talajréteg ugyanis instabil szerkezetű, terhelés hatására könnyen még tömörödöttebb lehet, mint a lazítás előtt volt. Olyan esetben azonban feltétlenül be kell avatkozni, ha a tömörödésre utaló jelek szembetűnővé váltak. Ilyen például a mély keréknyom, a tőkék növekedésbeli visszaesése, vagy pedig a nem vashiányból eredő klorózis fellépése. A lazítás elvégzése előtt célszerű feltárni, hogy pontosan milyen mélységben alakult ki a tömörödöttség (Hoffmann 2008, Lőrincz et al. 2015).

A felső réteg tömörödöttségéről egyszerű Görbing-féle ásópróbával is meggyőződhetünk. Az ásópróbát kétoldali élezésű, 5 cm-ként rovátkolt ún. Görbing-féle mintavételi ásóval végezzük. A módszer elsősorban a talajszerkezet vizsgálatát szolgálja, de a talajállapottal összefüggő egyéb megfigyelésekre is alkalmas. Az ásódiagnózis során a gépek nyomvonalát és a sorköz középső részét célszerű megmintázni. A mintázandó helyen szúrjuk le függőlegesen az ásót – a tömörödöttség mértéke a lenyomás közben jelentkező talajellenállásból is érzékelhető. Ezután egy másik ásóval szedjük ki a leszúrt ásó előtt a talajt, majd az ásó mögött vágjuk be a kiemelő talajszelvény oldalait. Végül nyomjuk le a mintavételi ásót az első leszúrástól kb. 15 cm-re, és emeljük ki az előkészített talajmintát. A minta elbírálását megkönnyítheti, ha a mintavételi ásót a mintával együtt tartóállványra helyezzük. A kiemelt talajprofil tanulmányozása során elsőként azt érdemes ellenőrizni, hogy

felismerhető-e tömörödöttségre utaló lemezszerű, rögös talajszerkezet. Érdemes megvizsgálni, mekkora a talajaggregátumok mérete (cm), milyen mértékű a tömörödöttség (kissé, közepesen, nagymértékben, igen nagymértékben tömörödött), továbbá milyen a talaj nedvességtartalma (száraz, kissé nedves, nedves, igen nedves, vizes) és milyen mértékű a gyökerekkel való behálózottság (hiányzik, gyenge, közepes, sűrű, nagyon sűrű). Célszerű továbbá ellenőrizni, láthatók-e a mintában gyökérgümők, s miként alakul a talajlakó élőlények száma és összetétele. A tulajdonságok megbízható megítélése érdekében célszerű a mintavételt több ismétlésben is elvégezni. Tanulságos lehet még az ún. leejtési próba végrehajtása is. Ehhez az ásót vízszintesen (kb. 1 m magasan) tartjuk, majd egy hirtelen mozdulattal magunk felé rántjuk. Tömörödöttség esetén a talajtégla a földön nem hullik szét, hanem hantként összeállva együtt marad (Hoffmann 2008, Lőrincz et al. 2015).

Adott esetben szükség lehet a mélyebb talajrétegek vizsgálatára, az ott húzódó tömörödöttség elhelyezkedésének, kiterjedésének a megismerésére is. Az ásódiagnózis kiegészítésére a sorközben mélyebb próbagödröt is áshatunk, s ellenőrizhetjük a művelő gépek munkáját. Elvégezhetjük a tömörödöttség műszeres vizsgálat is. Ezt a célt szolgálja a penetrométeres talajellenállás-mérés. A penetrométer segítségével a talajellenállást a sorköz teljes szélességében, több ponton is megmérhetjük. Ne feledjük, hogy a behatolási ellenállás értéke a talaj típusától és a nedvességtartalmától is függ. A méréseket lehetőleg nedves talajállapotban végezzük. A körülményeket is figyelembe véve mintegy 3-3,5 MPa értékhatár felett beszélhetünk károsan tömör, lazításra szoruló talajról (Hoffmann 2008, Lőrincz et al. 2015).

4. A VIZSGÁLAT HELYE, ANYAGA ÉS MÓDSZERE

4. 1. A vizsgált terület talajviszonyai

A vizsgálati terület a Dunántúli- középhegység nagytáj Dunazug-hegyvidék középtájában, a Zsámbéki-medence kistájban, Pest vármegye területén fekszik, Tök község határában.

A kistáj a Gerecse és a Budai-hegyvidék között kialakult tektonikus medence, amely az árkos-sasbérce felépítésű táj süllyedő medencéjében alakult ki. Eróziós-deráziós völgyekkel mérsékeltén tagolt, a relatív relief 36 m/km^2 . A medencealjazatot több száz méteres harmadidőszaki üledéksorozat fedi, amelyre szarmata mészkő, pannon agyag, homok, majd negyedidőszaki lösz, lejtőüledék és homok települt. A domborzat összességében kedvez a mezőgazdálkodásnak, jelenleg ez a táj elsőrendű tájhasználati formája is.



2. ábra: A vizsgált terület Tökön (Fazekas)

Az éghajlat mérsékeltén meleg-mérsékeltén száraz, az évi átlagos középhőmérséklet $9,7 \text{ }^{\circ}\text{C}$, az éves átlagos csapadékmennyiség 600-650 mm, amiből a nyári félévben közel 300 mm esik. A napi csapadékmaximumot (75 mm) Perbálon mérték, ami az eróziós potenciált kissé növeli a vizsgált területen. Az uralkodó széljárás az ÉNy-i, NY-i. A klíma szántóföldi növények, valamint a nem nagy vízigényű kertészeti kultúrák számára kedvező.

Vízrajzát tekintve a kistáj a Szent-László-víz és a benta-patak vízgyűjtőjéhez tartozó vízhiányos terület. A talajvíz átlagos mélysége 2-4 m, jellege kalcium-magnézium-hidrogénkarbonátos. Flórája a Pilis-Gerecse flórajáráshoz tartozik, természetes növénytakarójában a tatárjuharos lösztölgyesek (Acereto tatarici-Quercetum), a cseres tölgyesek (Quercetum petraeae-cerris), a tölgy-kőris-szil ligeterdők (Querco-Ulmetum) uralkodhattak. Jelenleg az erdészeti kezelésben lévő területeken vegyes korú zömében keményfás és fenyőerdőt találunk.

A talajtani adottságokat tekintve a -medencejellegnek is köszönhetően- elsősorban mészeledékes csernozjomokat találunk lösz és lejtőlösz alapkőzeteken (72%). Ezen talajok kiváló termőtalajok, de erózióra érzékenyek. Megjelennek még a Ramann-féle barna erdőtalajok (barnaföldek) is (a táj egynegyedén), és igen kis részarányban- a mélyebb felszíni vízfolyással bíró magas talajvízű völgyekben a réti öntések is megtalálhatóak.

4. 2. A vizsgált terület talajtípusának általános jellemzése

Ramann féle barna erdőtalaj (barnaföld)

A barna erdőtalajok főtípusába tartozik. Földrajzi előfordulása majdnem minden középhegységünkre és dombvidékünkre jellemző. Cseres-tölgyes vegetáció alatt, mérsékelt hűvös, csapadékos klímában alakul ki, jellemző folyamata az erőteljes humuszosodás és az agyagosodás. Három szintes talaj (Stefanovits et al. 2010).

Az A szint 20-30 cm vastag, sötétbarna szemcsés szerkeztű. a humusz típusa televény mennyisége 6-8%. A szántott rétegekben ez 2% alá csökken. Kémhatása gyengén savanyú, csekély kilúgzás figyelhető meg benne. Rövid, fokozatos átmentei szint köti össze a felhalmozódási szinttel (Stefanovits et al. 2010).

A B-szint rozsdabarna, vöröses színű, szerkezete szemcsés vagy a benne levő gyökérzet és agyagtartalom miatt diós. Agyagtartalma magasabb, mint az A-szinté, de a szemcsék felületén még nem találunk agyaghártyát. Kémhatása gyengén savanyú (Stefanovits et al. 2010).

A C-szinttől éles határvonallal válik el. Az alapkőzet legtöbbször lösz (Stefanovits et al. 2010).

2. táblázat: A vizsgált terület talajszelvényének jellemzése (2013)

5. szelvény:

Helye: Tök 0197 hrsz.

Talajtípus: Ramann-féle barna erdőtalaj

szint	mélység (cm)	szín	fiz. féleség	CaCO ₃	szerkezet	egyéb
Asz	0-40	barna	vályog	+	szemcsés	
B	40-80	rozsdabarna	vályog	+	szemcsés	
BC	80-120	kevert	agyag	nyomokban	-	
Ck	120-150	fakósárga	vályog	++++	-	mész, köves

3. táblázat: A vizsgált terület talajszelvényének jellemzése (2013)

6. szelvény:

Helye: Tök 0197 hrsz.

Talajtípus: Ramann-féle barna erdőtalaj

szint	mélység (cm)	szín	fiz. féleség	CaCO ₃	szerkezet	egyéb
A(B)	0-40	vörösesbarna	vályog	0	poliéderez	
B	40-70	rozsdabarna	agyagos vályog	0	poliéderez	
C	70-150	sárga	vályog	+	-	lejtőlész

4.2. A vizsgálat módszere

Talajmintavétel ásópróbával

A talajmintát olyan helyen érdemes venni, ami reprezentatív a teljes területre vagy ahol probléma jelei láthatók. A kísérlet során kétféle talajművelés összehasonlítását végeztük – mechanikai művelés és takarónövényes talajápolás. A két művelésnél a keréknyom és a sorok közepe, illetve a sorajja lett megmintázva. További vizsgálati tényező volt a lejtő aljának és tetejének az elkülönítése, így összesen 10 ásóminta került kiértékelésre.

Az optimális idő enyhén nedves talaj mellett van, hogy a talaj szerkezete megfelelően vizsgálható legyen, ne legyen túl száraz vagy nedves. A túl nedves vagy túl száraz talaj nehezítheti a mintavételt és torzíthatja az eredményeket. Mi csapadékos időszak után egy héttel mentünk ki az ültetvénybe.

Az ásópróbát 20 cm hosszú, ásó mélységű gödör készítésével, majd 5-10 cm széles, ásólapnyi hosszúságú szelvény kiemelésével végeztük. A minta felületén szemrevételezéssel elkülöníthetők a rétegek. A talajrétegeket szín, szerkezet vagy szilárdság alapján lehet megkülönböztetni.

A szabad szemmel történő vizsgálaton kívül morzsolást és ejtési próbát is végeztünk. Szabad szemmel először a talaj színét, szerkezetét, valamint a rétegződést figyeltük meg.

Morzsolás során a rétegeket kézzel szedtük természetes alkotóelemeikre (aggregátumokra). Fontos észrevenni, hogy ezek mennyire könnyen morzsolódnak. Ezeket az információkra is feldolgoztuk, hogy például nagy vagy kevés erőre volt szükség a morzsolásra, mivel ez utal a talaj kötöttségére és tömörségére.

Az ejtési próba alternatív módszert nyújt, amely során egy hantot csípőmagasságból kemény, lapos felületre ejtünk, hogy automatikusan természetes aggregátumokra hulljon szét. Ez a módszer egyszerűbbé és objektívebbé teszi az aggregátumok felismerését, bár a rétegek

különválasztása kihívást jelenthet, mivel a talaj keménységének érzékelése elvész, amely a morzsolásnál megmarad.

Az ásópróba értékeléséhez a svájci AGRIDEA segédanyagait használtuk.



3. ábra Mintavétel ásópróbával (saját fotó)

5. EREDMÉNYEK ÉS KÖVETKEZTETÉSEK

5.1. Hegyoldal alsó részén végzett ásópróba

5.1.1. Mechanikailag művelt sorköz, keréknyomban végzett ásópróba eredménye

A terület lejtőn található. A talaj állapotfelmérése során megvizsgáltuk a talajfelszínt 1 m-es sugarú körben. A talajfelszín gyenge, 3%-os borítottságú volt növényekkel. A felületi borítás mivel alacsony volt megállapítottuk, hogy az aggregátumok részben kimosódtak, a felület mégis érdes, egyenetlen. Az ásópróba elvégzése során köveket találtunk, nem volt művelésből fakadó eke-, tárcsatalp. A földben az aktív talajéletre utaló jelként földigilisztákat találtunk. Nehéz volt ásni, nagy volt a behatolási ellenállás az erőgépek hatása miatt.

A talajmintában két megkülönböztethető réteget különíthettünk el 10 és 20 cm-es mélységben. A felső 10 cm-ben az aggregátumok nagysága többnyire 1-2 cm volt, a 10-20 cm rétegben 5 cm-nél nagyobbak. Az aggregátumok a felső rétegben szögletesek és lekerekítettek, a mélyebb rétegben a szögletes és lekerekített formákon kívül éles szélű aggregátumok is voltak. Az aggregátumok porozitása a felső rétegben kevés pórussal, makropórussal és repedésekkel volt leírható. A mélyebb réteg pedig tömör volt, pórusok nélküli. Az aggregátumok szilárdsága a felső 10 cm-nél stabil, kis erővel összenyomható. A második rétegnél csak nagy erő kifejtésével voltak összezúzhatók az aggregátumok. Mindkét rétegben egyenetlenül oszlottak el a gyökerek, voltak gyökérmentes zónák. A talajnedvességet vizsgálva (csapadékos időjárás után történt a vizsgálat) a két réteg hasonló volt – nedves, puha, törékeny.



4. ábra Mechanikailag művelt sorköz, keréknyomból vett talajszelvény (saját fotó)

5.1.2. Mechanikailag művelt sorköz, sorköz közepén végzett ásópróba eredménye

A terület lejtőn található. A talaj állapotfelmérése során megvizsgáltuk a talajfelszínt 1 m-es sugarú körben. A talajfelszín gyenge, 3%-os borítottságú volt növényekkel. A felületi borítás mivel alacsony volt megállapítottuk, hogy az aggregátumok részben kimosódtak, a felület mégis érdes, egyenetlen. Az ásópróba elvégzése során köveket találtunk, nem volt művelésből fakadó eke-, tárcsatalp. A földben az aktív talajéletre utaló jeleket nem találtunk.

A talajmintában két megkülönböztethető réteget különíthettünk el 10 és 20 cm-es mélységben. A felső 10 cm-ben az aggregátumok nagysága többnyire 1 cm-nél kisebbek voltak, a 10-20 cm rétegben 2-5 cm nagyságúak. Az aggregátumok mindkét rétegben kerekdedek voltak. Az aggregátumok porozitása a felső rétegben sűrűek, pórus nélküliek. A mélyebb réteg kevés pórossal, repedésekkel rendelkezett. Az aggregátumok szilárdsága a felső rétegben instabil, szinte magától szétesik. A második réteg stabil, kis erővel összezúzható. Mindkét rétegben egyenetlenül oszlottak el a gyökök, voltak gyökermentes zónák. A talajnedvességet vizsgálva (csapadékos időjárás után történt a vizsgálat) a két réteg hasonló volt – nedves, puha, törékeny.



5.ábra: Mechanikailag művelt sorköz, sorköz közepéről származó talajszelvény (saját fotó)

5.1.3. Soraján végzett ásópróba eredménye

A terület lejtőn található. A talaj állapotfelmérése során megvizsgáltuk a talajfelszínt 1 m-es sugarú körben. A talajfelszín 100%-os borítottságú volt növényekkel. Az ásópróba elvégzése során köveket találtunk, nem volt művelésből fakadó eke-, tárcsatalp. A földben az aktív talajéletre utaló jelként földigilisztákat találtunk.

A talajmintában egy réteget különíthettünk el 30 cm-es mélységben. A felső 30 cm-ben az aggregátumok nagysága többnyire 1-2 cm volt. Az aggregátumok formája kerekded voltak. Az aggregátumok porozitása sűrű, pórusok nélküli. Az aggregátumok szilárdsága instabil, szinte magától szétesett. A vizsgált réteg egyenletesen eloszlású sok gyökérrel rendelkezett. A talajnedvességet vizsgálva (csapadékos időjárás után történt a vizsgálat) nedves, puha, törékeny.



6.ábra: Soraján végzett ásópróba mintája (saját fotó)

5.1.4. Takarónövényes sorköz, keréknyomban végzett ásópróba eredménye

A terület lejtőn található. A talaj állapotfelmérése során megvizsgáltuk a talajfelszínt 1 m-es sugarú körben. A talajfelszín 100%-os borítottságú volt növényekkel. Az ásópróba elvégzése során köveket, növényi maradványokat találtunk, nem volt művelésből fakadó eke-, tárcsatalp. Nehéz volt ásni, nagy volt a behatolási ellenállás az erőgépek hatása miatt.

A talajmintában két megkülönböztethető réteget különíthettünk el 9 és 21 cm-es mélységben. A felső 9 cm-ben az aggregátumok nagysága többnyire 1 cm-nél kisebb volt, a 9-21 cm rétegben többnyire 1-2 cm nagyságúak. Az aggregátumok mindkét rétegben kerekdedek. Az aggregátumok porozitása mindkét rétegben kevés pórussal, makropórussal és repedésekkel volt leírható. A felső 9 cm-nél csak nagy erővel összezúzhatóak az aggregátumok. A második réteg stabil, kis erővel összezúzhatóak az aggregátumok. Mindkét rétegben sok, finom elágazó gyökér volt. A talajnedvességet vizsgálva (csapadékos időjárás után történt a vizsgálat) a két réteg hasonló volt – nedves, puha, törékeny.

5.1.5 Takarónövényes sorköz, sorköz közepén végzett ásópróba eredménye

A terület lejtőn található. A talaj állapotfelmérése során megvizsgáltuk a talajfelszínt 1 m-es sugarú körben. A talajfelszín 100 %-os borítottságú volt növényekkel. Megállapítottuk, hogy az aggregátumok részben kimosódtak, a felület mégis érdes, egyenetlen. Az ásópróba elvégzése során köveket és növényi maradványokat találtunk, nem volt művelésből fakadó eke-, tárcsatalp. A földben az aktív talajéletre utaló jelként földigilisztákat találtunk.

A talajmintában három megkülönböztethető réteget különíthettünk el 8 cm-enkénti mélységben. A felső 8 cm-ben az aggregátumok nagysága többnyire 1-2 cm volt, a 8-16 cm rétegben és a 16-24 cm rétegben a nagyságuk 2-5 cm közötti. Az aggregátumok a felső rétegben kerekdedek, a mélyebb rétegekben szögletes és lekerekített aggregátumok voltak. Az aggregátumok porozitása minden rétegben kevés pórussal, makropórussal és repedésekkel volt leírható. Az aggregátumok szilárdsága a felső és a középső rétegben stabil, kis erővel összezúzható. A harmadik rétegben csak nagy erővel összenyomhatóak az aggregátumok. Mindhárom rétegben egyenletes eloszlású sok gyöker volt található. A talajnedvességet vizsgálva (csapadékos időjárás után történt a vizsgálat) a három réteg hasonló volt – nedves, puha, törékeny.



7.ábra: Takarónövényes sorköz, sorköz közepéről vett minta (saját fotó)

5.2 Hegyoldal felső részén végzett ásópróba

5.2.1 Mechanikailag művelt sorköz, sorköz közepén végzett ásópróba eredménye

A terület dombtetőn található. A talaj állapotfelmérése során megvizsgáltuk a talajfelszínt 1 m-es sugarú körben. A talajfelszín gyenge, 3%-os borítottságú volt növényekkel. A felületi borítás mivel alacsony volt megállapítottuk, hogy az aggregátumok részben kimosódtak, a felület mégis érdes, egyenetlen. Az ásópróba elvégzése során köveket találtunk, nem volt művelésből fakadó eke-, tárcsatalp. A földben az aktív talajéletre utaló jelként földigilisztákat találtunk.

A talajmintában két megkülönböztethető réteget különíthettünk el 10 és 20 cm-es mélységben. A felső 10 cm-ben az aggregátumok nagysága többnyire 1 cm-nél kisebb volt, a 10-20 cm rétegben 2-5 cm-közötti. Az aggregátumok a mindkét rétegben kerekdedek voltak. Az aggregátumok porozitása a felső rétegben porózus, sok pórussal volt leírható. A mélyebb réteg pedig kevés pórussal, makropórussal és repedésekkel volt leírható. Az aggregátumok szilárdsága mindkét rétegben instabil, szinte magától szétesett. A felső rétegben nem találtunk gyökereket, míg a második rétegben egyenetlenül oszlottak el a gyökerek, voltak gyökérmentes zónák. A talajnedvességet vizsgálva (csapadékos időjárás után történt a vizsgálat) a két réteg hasonló volt – nedves, puha, törékeny.



8.ábra: Mechanikailag művelt sorköz, sorköz közepéről vett minta (saját fotó)

5.2.2. Mechanikailag művelt sorköz, keréknyomban végzett ásópróba eredménye

A terület dombtetőn található. A talaj állapotfelmérése során megvizsgáltuk a talajfelszínt 1 m-es sugarú körben. A talajfelszín gyenge, 3%-os borítottságú volt növényekkel. A felületi borítás

mivel alacsony volt megállapítottuk, hogy az aggregátumok részben kimosódtak, a felület mégis érdes, egyenetlen. Az ásópróba elvégzése során köveket találtunk, és 5 cm után áttörhetetlen rétegbe ütköztünk.

A talajmintában a felső 5 cm-t tudtuk vizsgálni. A felső 5 cm-ben az aggregátumok nagysága többnyire 1 cm-nél kisebb volt. Az aggregátumok kerekdedek voltak. Az aggregátumok porozitása porózus, sok pórussal volt leírható. Az aggregátumok szilárdsága instabil, szinte magától szétesett. A vizsgált rétegben egyenetlenül oszlottak el a gyökerek, voltak gyökérmentes zónák. A talajnedvességet vizsgálva (csapadékos időjárás után történt a vizsgálat) száraz, kemény és poros.

5.2.3. Soraján végzett ásópróba eredménye

A terület dombtetőn található. A talaj állapotfelmérése során megvizsgáltuk a talajfelszínt 1 m-es sugarú körben. A talajfelszín közepes, 50%-os borítottságú volt növényekkel. A felületi borítás mivel közepes volt megállapítottuk, hogy az aggregátumok részben kimosódtak, a felület mégis érdes, egyenetlen. Az ásópróba elvégzése során köveket találtunk, nem volt művelésből fakadó eke-, tárcsatalp.

A talajmintában két megkülönböztethető réteget különíthettünk el 15 és 30 cm-es mélységben. Mindkét rétegben az aggregátumok nagysága többnyire 1 cm-nél kisebbek voltak. Az aggregátumok mindkét rétegben kerekdedek. Az aggregátumok porozitása mindkét rétegben porózus, sok pórussal volt leírható. Az aggregátumok szilárdsága mindkét rétegben instabil, szinte magától szétesett. Mindkét rétegben finoman elágazó, sok gyökér volt. A talajnedvességet vizsgálva (csapadékos időjárás után történt a vizsgálat) a felső réteg száraz, kemény volt, míg a második réteg nedves, puha és törékeny.



9.ábra: Soralján végzett ásópróba talajszelvénye (saját fotó)

5.2.4. Takarónövényes sorköz, keréknyomban végzett ásópróba eredménye

A terület dombtetőn található. A talaj állapotfelmérése során megvizsgáltuk a talajfelszínt 1 m-es sugarú körben. A talajfelszín 100%-os borítottságú volt növényekkel. Az ásópróba elvégzése során köveket és növényi maradványokat találtunk, nem volt művelésből fakadó eke-, tárcsatalp. Nehéz volt ásni, nagy volt a behatolási ellenállás az erőgépek hatása miatt, 3 cm után áttörhetetlen rétegbe ütköztünk.

A talajmintában egy 3 cm-es réteget vizsgáltunk. Az aggregátumok nagysága többnyire 1 cm-nél kisebb volt. Az aggregátumok kerekdedek voltak. Az aggregátumok porozitása a 3 cm-es rétegben kevés pórussal, makropórussal és repedésekkel volt leírható. Az aggregátumok szilárdsága instabil, szinte magától szétesett. Mindkét rétegben egyenletes eloszlású, finoman elágazó, sok gyökérvolt megfigyelhető. A talajnedvességet vizsgálva (csapadékos időjárás után történt a vizsgálat) száraz, kemény és poros.

5.2.5. Takarónövényes sorköz, sorköz közepén végzett ásópróba eredménye

A terület dombtetőn található. A talaj állapotfelmérése során megvizsgáltuk a talajfelszínt 1 m-es sugarú körben. A talajfelszín 100%-os borítottságú volt növényekkel. Megállapítottuk, hogy az aggregátumok részben kimosódtak, a felület mégis érdes, egyenetlen. Az ásópróba elvégzése során köveket és növényi maradványokat találtunk, nem volt művelésből fakadó eke-, tárcsatalp.

A talajmintában egy 30 cm-es réteget vizsgáltunk. A megfigyelt rétegben az aggregátumok nagysága többnyire 1-2 cm volt. Az aggregátumok kerekdedek voltak. Az aggregátumok

porozitása a vizsgált rétegben kevés pórussal, makropórussal és repedésekkel volt leírható. Az aggregátumok szilárdsága stabil, kis erővel összenyomható. A vizsgált rétegben sok gyökér volt található, melyek egyenletes eloszlásúak és finoman elágazóak. A talajnedvességet vizsgálva (csapadékos időjárás után történt a vizsgálat) nedves, puha, törékeny.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

A termőföld hosszú távú megőrzése érdekében a fenntartható talajművelési gyakorlatok, mint a talajmegőrző művelés (pl. takarónövények alkalmazása, minimális talajművelés, forgatás nélküli technológia) egyre népszerűbbek. Ezek a módszerek csökkentik a talajdegradációt, mérséklék az eróziót, megőrzik a talaj szerkezetét és tápanyagtartalmát.

Összességében, a mezőgazdasági művelés módja és intenzitása meghatározza, hogy a termőföld milyen mértékben marad fenntartható a jövő generációk számára. Az optimális hozam és a talajvédelem érdekében elengedhetetlen a tudatos, környezetbarát talajhasználat.

Hegyoldal alsó részén végzett ásópróba a mechanikailag művelt sorköznél, a keréknyomban végzett ásópróba eredménye papírforma szerint alakult, nehéz volt ásni, nagy volt a behatolási ellenállás az erőgépek hatása miatt.

Mechanikailag művelt sorköz, sorköz közepén végzett ásópróba eredménye, hogy a földben az aktív talajéletre utaló jeleket nem találtunk. Az aggregátumok szilárdsága a felső rétegben instabil, szinte magától szétesik. A második réteg stabil, kis erővel összeűzhető.

Soralján végzett ásópróba eredménye - a talajfelszín 100%-os borítottságú volt növényekkel. A földben az aktív talajéletre utaló jelként földigilisztákat találtunk.

Takarónövényes sorköz, keréknyomban végzett ásópróba eredménye - a talajfelszín 100%-os borítottságú volt növényekkel. Nehéz volt ásni, nagy volt a behatolási ellenállás az erőgépek hatása miatt. Két réteget lehetett elkülöníteni, mindkét rétegben sok, finom elágazó gyökér volt.

Takarónövényes sorköz, sorköz közepén végzett ásópróba eredménye - a talajfelszín 100 %-os borítottságú volt növényekkel. A földben az aktív talajéletre utaló jelként földigilisztákat találtunk. Három réteg volt elkülöníthető, mindhárom rétegben egyenletes eloszlású és sok gyökér volt található.

Hegyoldal felső részén végzett ásópróba a mechanikailag művelt sorköz, keréknyomában eredménye, hogy a felületi borítás mivel alacsony volt az aggregátumok részben kimosódtak.

Az ásópróba elvégzése során köveket találtunk, és 5 cm után áttörhetetlen rétegbe ütköztünk.

Mechanikailag művelt sorköz, sorköz közepén végzett ásópróba eredménye - a földben az aktív talajéletre utaló jelként földigilisztákat találtunk. Két réteget különítettünk el, az aggregátumok szilárdsága mindkét rétegben instabil, szinte magától szétesett.

Soralján végzett ásópróba eredménye, hogy a talajfelszín közepes, 50%-os borítottságú volt növényekkel.

Takarónövényes sorköz, keréknyomban végzett ásópróba eredménye - a talajfelszín 100%-os borítottságú volt növényekkel. Nehéz volt ásni, nagy volt a behatolási ellenállás az erőgépek hatása miatt, 3 cm után áttörhetetlen rétegbe ütköztünk.

Takarónövényes sorköz, sorköz közepén végzett ásópróba eredménye - a talajfelszín 100%-os borítottságú volt növényekkel. Az aggregátumok szilárdsága stabil, kis erővel összenyomható. A szőlőgyökerek optimális fejlődése érdekében fontos, hogy a talaj laza, jól levegőző és megfelelően vízáteresztő legyen. Az ásópróba során megfigyelhettük, hogy a talaj szerkezete milyen a terület adottságai és az alkalmazott talajművelési rendszer függvényében. Gyors és praktikus megoldás a különböző talajrétegek az esetleges problémás rétegek felfedésére – esetünkben a hegyoldal felső része.

7. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Szakdolgozatom elkészítésében nyújtott támogatásukért szeretném kifejezni őszinte hálámat és köszönetemet mindazoknak, akik hozzájárultak a kutatásom sikeres megvalósításához.

Köszönöm Dr. Fazekas Istvánnak, konzulensemnek, hogy értékes útmutatásaival, türelmével és folyamatos támogatásával segítette a dolgozatom elkészítését. Az ő szakértelme és tanácsai nélkül nem valósulhatott volna meg a dolgozat ilyen formában.

Külön köszönet illeti a Nyakas Pince Zrt.-t, amely a kísérleti terület biztosításával lehetővé tette a kutatás gyakorlati megvalósítását.

Nem utolsó sorban pedig szeretném megköszönni a családomnak, barátaimnak a támogatást nem csak a szakdolgozat elkészítése során, hanem az egyetemen töltött idő alatt.

8. IRODALOMJEGYZÉK

1. Abad, J., Hermoso de Mendoza, I., Marín, D., Orcaray, L., Gonzaga Santesteban, L. (2021): Cover crops in viticulture. A systematic review (1): Implications on soil characteristics and biodiversity in vineyard. Vol. 55 No. 1: OENO One
2. Cataldo, E., Fucile, M., Battista Mattii, G. (2021): A Review: Soil Management, Sustainable Strategies and Approaches to Improve the Quality of Modern Viticulture. *Agronomy*, 11(11), 2359.
3. Bauer, K. (2006): Szőlősgazdák könyve: Integrált szőlőtermesztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
4. Hoffmann, U. (2008): Ökológiai szőlőtermesztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
5. Louw, P. J. E., Bennie, A. T. P. (1992): Water runoff and soil erosion in vineyard soils. *Austr. Grapegrower & Winemaker, Annual Technical Issue*, 100-113.p.
6. Lőrincz, A., Zanathy, G., Bényei, F., (2015): Szőlőtermesztés. Negyedik kiadás szerk. Budapest, Mezőgazda Kiadó.
7. Jackson, R. S. (2008): *Wine Science Principles and Applications*, Third Edition.
8. Jacometti, M. A., Wratten, S. D., Walter, M. (2007): Management of understorey to reduce the primary inoculum of *Botrytis cinerea*: Enhancing ecosystem services in vineyards. *Biological Control* 40 57-64.p.
9. Kozma, P (2001): A szőlő és termesztése II. Akadémiai Kiadó, Budapest.
10. Lombard, P., Price, S., Wilson, W., Watson, B. (1988): Grass cover crops in vineyards. *Proceedings Second International Cool Climate Viticulture and Enology Symposium*, Auckland, New Seland, January, 152-155.p.
11. Mackenzie, D. E., Christy, A. G. (2005): The role of soil chemistry in wine grape quality and sustainable soil management in vineyards. *Water Sci. Technol.* 51, 27–37.
12. Merwin, I. A., Stiles, W. C. (1994): Orchard groundcover management impacts on soil physical properties. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 119 216-222.p.
13. Rinaldi, M., Rana, G., Introna, M. (2000): Effects of partial cover of durum wheat straw on soil evaporation in a semi arid region. *Acta Horticulturae* 537 (Proc. 3rd IS on Irrigation Hort. Crops), 159-162.p.
14. Stefanovits, P., Filep, Gy., Fülek, Gy. (2010): *Talajtan*. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
15. Steenwerth, K., Belina, K. M. (2008): Cover crops and cultivation: Impacts on soil N dynamics and microbiological function in a Mediterranean vineyard agroecosystem. *App. Soil Ecol.* 40 370-380.p.

16. Visconti, F., López, R., Olego, M. A. (2024): The Health of Vineyard Soils: Towards a Sustainable Viticulture. *Horticulturae*. 10 (2), 154.
17. White, R. E. (2009). Understanding Vineyard Soils. In R. E. White, *Understanding Vineyard Soils*
18. Flaherty, D. L., Christensen, L. P., Lanini, W. T., Marois, J. J., Phillips, P. A., and Wilson, L. T. (1992) *Grape Pest Management*, 2nd edn. Publication No. 3343, Division of Agricultural and Natural Resources, University of California, Oakland.
19. Saayman, D. (1981) Wingerdvoeding. In: *Wingerdbou in SuidAfrika* (J. Burger and J. Deist, eds.), pp. 343–383. Oenology and Viticulture Research Institute, Stellenbosch, South Africa
20. Summers, P. (1985) Managing cover. It requires care just like any other crop. *Calif. Grape Grower* (June), 26–27

9. ÁBRAJEGYZÉK

1. ábra: A talajtömörödés különböző formái (Bauer 2006)	11
2. ábra: A vizsgált terület Tökön (Fazekas)	15
3. ábra Mintavétel ásópróbával (saját fotó)	18
4. ábra Mechanikailag művelt sorköz, keréknyomból vett talajszelvény (saját fotó)	19
5. ábra: Mechanikailag művelt sorköz, sorköz közepéről származó talajszelvény (saját fotó).....	20
6. ábra: Soraján végzett ásópróba mintája (saját fotó).....	21
7. ábra: Takarónövényes sorköz, sorköz közepéről vett minta (saját fotó)	22
8. ábra: Mechanikailag művelt sorköz, sorköz közepéről vett minta (saját fotó)	23
9. ábra: Soraján végzett ásópróba talajszelvénye (saját fotó).....	25

10. TÁBLÁZATJEGYZÉK

1. táblázat: A talajművelés céljai	5
2. táblázat: A vizsgált terület talajszelvényének jellemzése (2013).....	16
3. táblázat: A vizsgált terület talajszelvényének jellemzése (2013).....	17

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Sváby Kristóf
A Hallgató Neptun kódja: FHHERX
A dolgozat címe: A szőlő talajművelési rendszereinek vizsgálata
ásópróbával
A megjelenés éve: 2024
A konzulens intézetének neve: Szőlészeti és Borászati Intézet
A konzulens tanszékének a neve: Szőlészeti Tanszék

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.

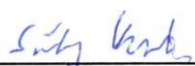
Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem MATER Hallgatói Dolgozatok repozitóriumba. Tudomásul veszem, hogy a megvédett és

-nem titkosított dolgozat a védést követően

- titkosításra engedélyezett dolgozat a benyújtásától számított 5 év eltelte után

nyilvánosan elérhető és kereshető lesz az Egyetem MATER Hallgatói Dolgozatok repozitóriumban.

Kelt: Budapest, 2024. november 1.


Hallgató aláírása

NYILATKOZAT

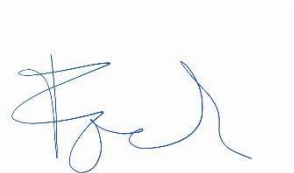
Sváby Kristóf (hallgató Neptun azonosítója: FHHERX) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A szakdolgozatot a záróvizsgán történő védeésre javaslom / nem javaslom.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz:

igen nem

Kelt: Budapest, 2024. 11. 01.



belső konzulens