

SZAKDOLGOZAT

Szakál Benedek

2025



**Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Szent István
Campus**

Szőlészeti és Borászati Intézet, Szőlészeti Tanszék

Kertészmérnök alapképzési szak

A lombzatkezelés hatása a szőlőfajták teljesítményére

Belső konzulens: Dr. Bodor-Pesti Péter
habilitált egyetemi docens

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

Külső konzulens: Dr. Németh Erzsébet Krisztina
tudományos főmunkatárs

Készítette: Szakál Benedek

Szent István Campus 2025

Tartalomjegyzék

Bevezetés.....	4
1. Irodalmi áttekintés.....	5
1.1. Szőlőültetvények termésmennyiségét és minőségét meghatározó tulajdonságai.....	6
1.2. Termesztéchnológiai elemek.....	10
1.2.1. Metszés –és művelésmód hatása	12
1.2.2. Ültetvényszerkezet kialakítása.....	14
1.3. Növényvédelmi kezelések hatásai	16
1.4. A szőlő tápanyag igénye.....	18
1.5. Tápanyag utánpótlás módjai	19
1.5.1. Kondicionáló készítmények típusai	20
1.6. Klimatikus viszonyok.....	21
2. Anyag –és módszerek.....	23
2.1. Kísérleti terület bemutatása	24
2.2. Klimatikus jellemzők (csapadék, hőmérséklet Kecskeméten).....	25
2.3. Fajták bemutatása (Generosa, Kövidinka, Rajnai rizling).....	27
2.4. Kezelések	32
2.5. A kezelések hatásának vizsgálata a termés paraméterein keresztül.....	34
2.5.1. Kezelések hatásának vizsgálata a termékenységi együtthatókon keresztül	35
3. Eredmények.....	36
4. Következtetések, javaslatok	40
5. Összefoglalás.....	41
6. Irodalomjegyzék.....	42
7. Köszönetnyilvánítás	46
8. Ábrák és táblázatok jegyzéke.....	47
9. Nyilatkozatok	49

Bevezetés

Dolgozatom középpontjában annak vizsgálata áll, hogy a különböző tápanyag utánpótlási technikák hogyan befolyásolják a kiválasztott szőlőfajták növekedését, általános kondícióját, lombsterkezetét és termés minőségét.

E tulajdonságokat sok tényező befolyásolhatja; a szőlőfajta, termőtáj adottságai, talaj, termesztéstechnológia (művelésmód, ültetvénysterkezet kialakítása), növényvédelmi kezelések, tápanyag ellátottság, klimatikus viszonyok.

A szőlő növekedésének, lombsterkezetének, valamint termésének megfigyelése és leírása együtt kell, hogy történjen. Korábbi tapasztalataim alapján mindezek szoros összefüggésben állnak egymással. A lombsterkezetet érintő – különböző fitotechnika műveletek – mint a hajtásválogatás, csonkázás, hajtásfésülés nagymértékben befolyásolhatják a növény növekedését és a termésminőségét is. Az elmúlt forró, aszályos években többször tapasztaltam már az általam művelt tőkéken a napégés káros hatásait, amit az erőteljes zöldmunkák bizonyos esetekben fokoztak. A lombsterkezet és a tápanyag pótlási módszerek vizsgálata mellett a napégés elleni védekezés fontossága is nagymértékben motivált dolgozatom megírásában.

A szakszerűen kialakított lombsterkezet és a megfelelően elvégzett zöldmunkák pozitívan befolyásolják a fotoszintézis teljesítményét, ezáltal a termés mennyiségét és minőségét is (Lőrincz et al., 2015). Ennek megfelelően a szőlőtermesztési gyakorlatban olyan lombsterkezet kialakítására kell törekednünk az ültetvényekben, amely védi a növényt a napégéstől, de megfelelő felületet biztosít a tápanyagok felvételének és lehetőséget ad a fény hasznosítására is.

A szakdolgozatomban három *Vitis vinifera* (Kövidinka; Generosa; Rajnai rizling) fajta termés –és fűrtparamétereit, lombsterkezetét, növekedését és a lombtrágya formájában kijuttatott mikroelemek és tápanyagok hatását is vizsgáltam. Továbbá mindazon szőlőtőkék, amelyeket a kísérleti kezelésekben részesítettem, alapjául szolgálnak a szőlőültetvények vegetatív és generatív egyensúlyának az elemzésére.

1. Irodalmi áttekintés

A kerti szőlő (*Vitis vinifera* L.) a legősibb, legrégebb idők óta termesztett kultúrnövényeink közé tartozik (Hegedűs et al., 1966). A régészeti források, adatok alapján a szőlő házasítása 6000–8000 évvel ezelőtt kezdődött a Fekete-tenger és a mai Irán közötti transzkaukázusi régióban, a *Vitis sylvestris* (ligeti szőlő) populációkból (Zohary & Hopf, 1993). A domesztikáció során kialakult a magas terméshozammal és gyors növekedési eréllyel rendelkező, napjainkban termesztett kerti szőlő, s annak számtalan csemege –és borszőlő fajtája. Nőtt a bogyóméret és annak cukortartalma egyaránt, valamint az egykori kétlaki virágzat, mely ligeti szőlőt jellemezte, néhány kivételtől (mint a 'kéknelyű' fajta) eltekintve a *Vitis vinifera* -ban eltűnt, és megjelent az önbeporzó jelleg (Grassi & Arroyo-García, 2020). Mindezek hatására a szőlő élettevékenységéhez és termésképzéséhez megfelelő mennyiségű és minőségű ásványi anyag szükséges, melyek nem csupán növény biokémia –és élettani folyamataihoz nélkülözhetetlenek, de a gazdaságos termesztéshez is kulcsfontosságúak (Ébényi, 1963). Ennek megfelelően a szőlőtermesztésben a tápanyag-utánpótlás célja a tőkék kiegyensúlyozott ellátása, amely biztosítja a jó minőségű termést, a megfelelő vegetatív fejlődést és a környezet védelmét egyaránt. A szőlő tápanyagellátottsága azonban nem kizárólag a kijuttatott készítmények típusától és hatóanyagtartalmától függ. Meghatározó szereppel bírnak talaj fizikai-kémiai tulajdonságai, az éghajlati adottságok, a termesztéstechnológiai tényezők, valamint a különböző agrotechnikai és fitotechnikai beavatkozások is (Spring et al., 2003). Mindezek bemutatása mellett azonban fontosnak tartottam felhívni a figyelmet mind a hiányos, mind pedig a túlzott tápanyagellátás potenciális kockázataira és kedvezőtlen következményeire.

Egy kínai tanulmányban a Yantai borvidéken vizsgálták a nem megfelelő műtrágya használattal és a túlzott nitrogénadagolással összefüggésbe hozható károkat a helyi szőlőültetvényekben. A Yantai borvidéken végzett kísérletek során a 'Cabernet Gernischt' (*Vitis vinifera* L.) fajtát eltérő nitrogénszintek mellett vizsgálták a 2019-es és 2020-as évjáratokban. A nitrogénadag csökkentése ugyan mérsékelte a hajtásnövekedést és a terméshozamot, ellenben jelentősen javította a bor fenolos összetételét, különösen az antocianin- és tannintartalmat, továbbá növelte az egyes polifenolok mennyiségét, például a rezveratrolt. A vizsgálat eredményei alapján a mérsékelt nitrogénellátás hozzájárulhat a szőlő és a bor minőségének javításához, valamint a túlzott nitrogéntrágyázásból eredő minőségromlás és környezeti terhelés mérsékléséhez (Song et al., 2023). Ezen eredmények és

megállapítások a szőlőnövény számára esszenciális ásványi elemek közül kifejezetten egy makrotápanyagot, a nitrogént vizsgálják, ám mérvadóak lehetnek a többi szükséges ásványi anyag és nyomelem szakszerű utánpótlásához is, melyek szerveztrágyázással, műtrágyázással, és lombtrágya készítményeken keresztül egyaránt kijuttathatók. A törökországi Samsun városában található 'Ondokuz Mayıs' Egyetem kutatói szintén megállapították, hogy a növekedés kulcsfontosságú szakaszaiban történő kiegyensúlyozott tápanyag utánpótlás alkalmazása erősíti a szőlő fiziológiai mechanizmusait, ezáltal javítva a szőlőnövény általános és abiotikus stresszel szembeni ellenálló képességét és termésmennyiségét is (Kose et al., 2024).

Ezen eredmények alátámasztják, hogy a szőlőültetvények tápanyag-utánpótlása az agroökológiai potenciál fenntartásának és fejlesztésének alapvető tényezőjét képezik, az egyéb gazdaságilag értékes növénykultúrákhoz hasonlóan. A szőlőültetvények talajerő gazdálkodása azonban több tekintetben eltér az egyes, (például egyéves) növényekétől, mivel a szőlő sokéves, fásszárú kultúra. Gyökérzete mélyen – elsősorban a 30–60 cm-es talajrétegben – helyezkedik el, és kiterjedt, szerteágazó, gyökérrendszerével ebből a zónából veszi fel a tápanyagokat (Lőrincz et al., 2015). Ebből következően a lombtrágyázás a gyakorlatban hatékony kiegészítő módszert kínál, amely lehetővé teszi, hogy a növény a tápanyagokat ne kizárólag a gyökéren, hanem a lombozaton keresztül is felvehesse. Továbbá bizonyos nyomelemeket - például a bórt – lombtrágya formájában kijuttatva sokkal hatékonyabban képes felvenni a szőlő a lombozatán keresztül, mint a talajból (Christensen, 1982). Mindezek növekvő igényt eredményeztek a biostimulátorok, növénykondicionáló készítmények és a lombtrágyák iránt, amelyek nem csupán a terméssel és a vegetatív szervekkel kivont tápanyagokat képesek pótolni, hanem hozzájárulnak a szőlő biotikus és abiotikus stresszhatásokkal szembeni ellenálló képességének fokozásához is, mely napjaink szélsőséges termelési körülményeiben és az ökológiai természetési irányzatok felé törekvésben kardinális szempont.

1.1. Szőlőültetvények termésmennyiségét és minőségét meghatározó tulajdonságai

A szőlőültetvények termésmennyiségére és minőségére hatást gyakorló tényezők közül legfontosabbnak a szőlő külső alakjának és természetének megvizsgálását tartom. „*A szőlő kúszó, illetve kacsokkal kapaszkodó lián*” (Hegedűs et al., 1966). Természetes formájában a növény szertelenül nő és kezelhetetlen, így lombozatszerkezetét és szárrendszerét a művelés

körülményeinek megfelelően szükséges kialakítani, mely meghatározza a tőkeformát és annak művelésmódját egyaránt. A tőkeforma kialakítása nélkül az eredményes szőlőtermesztés, a megfelelő terméshozam és minőség elérése nem valósítható meg (Bényei et al., 1999).

A gyökér- és szárrendszer, valamint a hajtás, és a hajtás egyes oldalszervei mind részt vesznek a tőke és a lombzat kialakításában, annak tápanyagokkal történő ellátásában – ezáltal a termésképzésben is. A gyökérzet alapvető szerepet tölt be a szőlő életfolyamataiban, ugyanis rögzíti a növényt, ellátja azt vízzel és ásványi anyagokkal, továbbá lehetővé teszi a tartalék tápanyagok raktározását is, mely a rügyek differenciálódásának alapját képezi, így a termés mennyisége és minősége szempontjából igen fontos tényező (Carrillo et al, 2022).

Ebből következik, hogy a gyökérrendszer fejlettsége, a talaj gyökerekkel való behálózottsága befolyásolja a hajtásnövekedést is és összefügg a termésmennyiség alakulásával, továbbá kiemelkedően nagy befolyással bír a termés minőségi paramétereire és a vízellátottságra is (Lőrincz et al., 2015).

A szőlőültetvények vízkészlete ugyancsak jelentős mértékben hatással van a termésre és a vegetatív-generatív egyensúlyra egyaránt. Amennyiben a szőlőnövényt a legcsekélyebb mértékben sem éri vízhiány, az nagy levélfelületet, sűrű lombkoronát és erős hajtásnövekedést mutat. A zöldmunkák szakszerű elvégzése ez esetben kiemelkedően indokolt, ugyanis a lombzat zsúfolttá válása és az önárnyékolás kialakulása a legsúlyosabb problémák egyike a nagyüzemi szőlőültetvényekben (Csepregi, 1982). Zsúfolt lombfal kialakulásakor jelentősen nő a rosszul termékenyülő virágok száma és az elrugas veszélye, továbbá az internódiumok megnyúlnak. A rügyekben nem, vagy csak csekély mértékben differenciálódik fürtkezdemény, és rossz minőségű, alacsony mennyiségű termés várható (Bényei et al., 1999).

Ellenben enyhe vízhiány esetén a hajtások növekedése mérsékeltebb, különösen a hónaljajtások növekedése válik visszafogottá, a gyökérrendszer és annak sűrűsége viszont gyarapszik, mely javítja a termés minőségi mutatóit. Ezzel szemben az erős szárazság és vízstressz már komoly károkat okoz: a levéllemez és a vitorlák visszahajlanak, a hajtásnövekedés korán leáll, a gyökérnövekedés nagymértékben lassul (Lőrincz & Barócsi 2010).

Mindezek hatására a szárazság idején kialakuló lombkorona gyakran kevésbé fejlett, csökevényes marad, a sárguló levelek mellett lombhézagok alakulnak ki – így az asszimiláták előállítására csökken - mely terméskiesést és minőségromlást eredményez (Smart & Robinson, 1991).

A termés hozamot és minőséget a szőlőtőke fás részeinek fejlettsége, az adott szőlőfajta, a tőkék művelésmódja, lombozatszerkezete és tenyészterülete ugyancsak befolyásolják (Kozma, 1991). A szőlő termesztésbe vétele óta számos mesterséges tőkeforma jött létre, melyek különböző lombozat nevelésére – ezáltal az asszimiláták eltérő hatékonyságú előállítására alkalmasak. A hagyományos és a korszerű termesztési módok közötti különbségeket bemutatásukat kiemelkedően fontosnak tartom, mivel mind a szakmai gyakorlatokon szerzett tapasztalataim, mind a feldolgozott szakirodalmak alapján arra a következtetésre jutottam, hogy a szőlőültetvények lombozatszerkezetét és termésmennyiségét, minőségét jelentősen befolyásolják e termesztési módok eltérései. A hagyományos termesztésben többnyire a nagy tőszám jellemző egységnyi területen, amelynek hatására a kialakítható és fenntartható egyedi vegetáció kicsi, továbbá visszafogott hajtásnövekedés és termésmennyiség tapasztalható. Jelentősen korlátozott a gépi technológiák alkalmazása vagy nincs is rájuk lehetőség. A korszerű termesztésre ezzel szemben a nagy lomb-, és termőfelületű tőkék jellemzőek, melyek térbeli tekintetben terjedelmesek és magas termés hozamúak. A hajtásnövekedés gyakran szeptemberig tart, illetve a hajtások erőteljesebbek, mint a hagyományosan művelt tőkék esetében (Csepregi, 1982).

Az alábbi, általam készített fényképeken bemutatok néhány korszerű termesztési eljárással és tőkeművelésmód alkalmazásával nevelt szőlőtőkét. Az egyesfüggőnyművelést a következő (1. ábra) szemlélteti:



1. ábra: Vitis vinifera 'Generosa' – egyesfüggőnyművelés MATE SZBI Kecskeméti Kutató Állomás (fotó: Szakál 2025.05.20.)

A következő fényképeken egy közép magas kordonművelésű 'Rajnai rizling' (2. ábra), 'Kövidinka'

(3. ábra) valamint 'Generosa' (4. ábra) ültetvény látható.



2. ábra: *Vitis vinifera* 'Rajnai rizling' - közép magas kordonművelés MATE SZBI Kecskeméti Kutató Állomás (fotó: Szakál 2025.05.20.)



3. ábra: *Vitis vinifera* 'Kövidinka' - közép magas kordonművelés MATE SZBI Kecskeméti Kutató Állomás (fotó: Szakál 2025.05.20.)



4. ábra: *Vitis vinifera* 'Generosa' - közép magas kordonművelés MATE SZBI Kecskeméti Kutató Állomás (fotó: Szakál 2025-05.20.)

1.2. Termesztéstechnológiai elemek

A szőlőültetvények termesztéstechnológiai elemei olyan, egymással szoros összefüggésben álló agrotechnikai és fitotechnikai műveletek, amelyek meghatározzák a tőkék növekedését, a lombzat térbeli szerkezetét, valamint a termés mennyiségét és minőségét. A termesztéstechnológia összehangolt, szakszerű alkalmazása biztosítja a növények fény- és vízháztartásának egyensúlyát, egészséges fejlődését, továbbá a szőlőültetvény hosszú távú fenntarthatóságát (Vanek & Szőke, 1998). E műveletek részét képezi a talajművelés, a fitotechnikai beavatkozások és a növényvédelem, az ültetvényállag fenntartása, valamint az ültetvények műszaki karbantartása (Bényei et al., 1999).

Egy-egy szőlőültetvény termesztéstechnológiai elemeinek megtervezéséhez, megvizsgálásához ismernünk kell a tőkék művelésmódját, a talajtípust és a tenyészterületet (vagyis az egy négyzetméterre eső tőkeszámot) egyaránt. Ugyancsak meghatározza a

termesztéstechnológiai elemeket a választott szőlőfajta, a rügyterhelés, a terület eredetvédelmi kategóriája, valamint az alany-nemes párosítás (Lőrincz et al., 2015). A modern, nagyüzemi szőlőtermesztésre jellemzőek többek között az ernyőművelés, a kordon –és magasművelések különböző változatai. Továbbá a széles sorköz, alacsony hektáronkénti tőkeszámmal és huzalos támaszú szőlőültetvényekkel, így a megfelelő termesztéstechnológia alkalmazása mellett azok képesek igen jó minőségű és nagy mennyiségű termés kinevelésére (Oláh, 1979). A korábban népszerű fejművelés viszont kiszorult a nagyüzemi termesztésből, annak agrotechnikai és növényvédelmi problémái miatt (Internet 1).

Az agrotechnikai beavatkozások közül elengedhetetlen az őszi mélylazítás, illetve esetlegesen tavasszal a lemetszett venyigék zúzása majd talajba dolgozása. A rügyfakadás előtti időszakban már érdemes a T1-es gyomok elleni védekezést is megkezdeni lengőkéses soraljművelővel, mely hatékonyan kiegészítheti a herbicidekkel történő gyomirtást, illetve segíthet csökkenteni azok felhasználásának szükségességét. (Bauer, 2002). Az ökológiai termesztésű szőlőültetvényekben – melyek a MATE SZBI Kecskeméti Kutatóállomásán is megtalálhatóak – elterjedt a sorköztakarás alkalmazása, mely korlátozza az agrotechnikai beavatkozások lehetőségét. Ezen ültetvények gyommentesítése ugyancsak soraljművelő forgókapával megoldható, azonban a sorközökben mélylazítás, illetve tárcsával végzett keverés helyett a sorköztakaró növényzet mulcsozóval történő visszavágását végzik el a gyakorlatban gyommentesítési műveletként, melyről az összefüggő szakmai gyakorlatom során megbizonyosodtam. A termesztéstechnológiai elemek közül ezt követik a fitotechnikai műveletek, mint a metszés, annak kiegészítő munkái és a zöldmunkák. Ezek a növényen keresztül közvetlenül ható beavatkozások, amelyek a tőkék lombozatszerkezetének kialakításával hozzájárulnak a megfelelő fényviszonyokhoz, a termőegyensúlyhoz és végső soron a termés minőségéhez (Smart & Robinson, 1991).

A növényvédelem a talajon és a növényen keresztül egyaránt ható termesztéstechnológiai művelet. Célja a károsítók és betegségek megelőzése és visszaszorítása, ezáltal az egészséges állomány fenntartása. Az ültetvényállag fenntartása olyan feladatokat foglal magába, mint a tőkehiányok pótlása, amely különösen idős vagy termőültetvényekben nehezebben kivitelezhető, mégis fontos a hosszú távú termőképesség biztosításához. Végül az ültetvények műszaki karbantartása magában foglalja a támrendszer és a gépészeti eszközök fenntartását, melyek állapotának megőrzése elengedhetetlen a gazdaságos és sikeres üzemeltetéshez (Lőrincz & Barócsi, 2010).

1.2.1. Metszés –és művelésmód hatása

A ma ismert és termesztett, vinifera típusú szőlő (*Vitis vinifera* L.) kialakulásában a helyes metszés – és művelésmód igen jelentős szerepet játszott (Franks et al., 2002). A különböző szőlőtermesztő vidékeken, országokban az eltérő klimatikus viszonyok, termesztési irányzatok és hagyományok szerint számos metszési eljárás alakult ki. A metszés az egyik legfontosabb fitotechnikai művelet, amelyet szükséges minden évben, a nyugalmi időszak alatt elvégeznünk, mellyel gyakorlatilag megalapozzuk a zöldmunkákat, mely kulcsfontosságú eleme a lombozatszerkezet kialakításának és lehetővé teszi hajtások kívánatos elrendezését. Továbbá befolyásolja és szoros összefüggésben áll a talajműveléssel, a trágyázással és az öntözéssel is (Csepregi, 1968).

A szakszerű művelésmód alkalmazása és a metszés elengedhetetlen ahhoz, hogy fenntartható legyen a szőlő termőképessége és a talaj termőereje közötti egyensúly, továbbá több pozitív hatása is van a növényre. Egyfelől a szőlő liántermészetéből adódó hátrányok (szabálytalan, erősen vegetatív jellegű hajtásnövekedés; jelentéktelen, savanyú gyümölcs) csökkennek, az üzemi termesztése lehetővé válik. Másfelől a növény minden évben megfelelő minőségű és megközelítőleg egyenletes mennyiségű termést ad (Bauer, 2002).

A metszésnek köszönhetően tehát a szőlő zamatosabb, nagyobb méretű termést képes nevelni, továbbá lehetővé válik a választott, adott termőhelyen legmegfelelőbbnek tartott tőkeforma kinevelése és annak fenntartása (Prohászka & Szent-Miklóssy, 1993). Ezen felül a helyes metszésmóddal művelt szőlőnövény asszimiláló és tápanyagfelvevő szervei hatékonyabban állítanak elő tartaléktápanyagokat, fejlesztik és újítják meg a gyökérrendszert, szárrendszert, valamint a termést képző szerveket. Ezen felül elkerülhető tőkék alul –és túlterhelése, mely elengedhetetlen a jó minőségű és megfelelő mennyiségű termés eléréséhez (Lőrincz & Barócsi, 2010).

A rosszul, helytelenül vagy egyáltalán nem elvégzett metszés hatása a lombozatszerkezetre és a tőkekondícióra tehát igen szembetűnő. Ellenben a szakszerű metszés és a megfelelő művelésmód alkalmazásával elkerülhető az önárnyékolás, és jól megvilágított termőhajtások alakíthatók ki, mely kulcsfontosságú a megfelelő terméshozam eléréséhez (Kozma, 1991).

A metszés műveletének elhanyagolása esetén vegetatív túlsúly, illetve gyengébb termés várható, amit az alábbi, általam készített fénykép (5. ábra) jól szemléltet.



5. ábra: A metszés műveletének elhanyagolása (fotó: Szakál 2025)

Szakál Benedek – A fényképet Bács-Kiskun vármegye Kunfehértó településén, az állandó, bejelentett lakcímemhez tartozó telekterületen készítettem 2025.09.14.-én. A fényképen egy fejművelésű 'Kövidinka' tőke látható, amelyen a metszés műveletét nem megfelelően végeztem el.

A helyes metszési gyakorlat a termőegyensúly biztosításához is jelentős mértékben hozzájárul, amely elengedhetetlen ahhoz, hogy a tőke egyszerre legyen képes jó minőségű termést adni és egészséges, hosszú életű maradni (Diófási, 1985). Ezzel szemben a tőkék terhelésének nem megfelelő beállítása egyértelműen rontja a termés minőségét, a túlterhelés ráadásul csökkenti a szőlőnövény várható élettartamát is (Keller et al., 2004). Az alulterhelés indokolatlanul sok vesszőhozamot, vegetatív túlsúlyt, és zsúfolt lombzatot eredményezhet – mely nem csak a betegségek kialakulását növelheti, de csökkenti a termés mennyiségét és minőségét is (Negrul, 1952).

A tőke terheltségének – vagyis az általa nevelt fürtök mennyiségének és tömegének – szabályozása alapvetően tehát a metszéssel valósul meg. Ha a szőlőtőke túlzott termésterhelést kap, akkor a bogyók fejlődésére irányul a rendelkezésre álló tartaléktápanyagok jelentős része, különösen a szénhidrátok. Ennek következtében a vesszők növekedése gyengül: rövidebb, vékonyabb és gyengébb beltartalmi értékű vesszők képződnek, ami kedvezőtlenül hat a rügyek beérésére és a következő évi termés

potenciáljára (Internet 2).

A termőegyensúly megítélésére szolgál a fűrtermés és a vesszőtermés aránya (y/n), amely a fajta genetikai adottságait tükrözi, és amelyet elsősorban a rügyterhelés helyes megválasztásával tudunk befolyásolni. Az y/n arány kedvezőtlen irányba tolódhat, ha a tőkét túlzottan megterheljük, valamint ha káliumhiány lép fel, vagy a csonkázás ideje és intenzitása nem megfelelő. Továbbá különféle külső tényezők, például jégverés vagy aszály is jelentősen felboríthatják a tőke termőegyensúlyát (Csepregi, 1982). Esetenként a gondosan megválasztott rügyterhelés ellenére is előfordulhat, hogy a tőkén a kívánatosnál nagyobb számú fűrt fejlődik. Ilyen esetben a termőegyensúly fenntartása érdekében szükségessé válhat a fűrtrikítás. A beavatkozás időzítése meghatározó: a fűrtszám mérséklése már virágzás előtt megkezdhető, azonban az optimális terhelés pontos beállítása rendszerint a kötődés utáni időszakban, a felesleges fűrtek eltávolításával történik. Ezzel elősegíthető, hogy a tőke tartaléktápanyag-készlete és növekedési energiája a megmaradó fűrtek minőségi fejlődésére, valamint a vesszők megfelelő beérésére irányuljon (Bényei et al., 1999).

1.2.2. Ültetvényszerkezet kialakítása

Az ültetvényszerkezet létrehozásához elengedhetetlen az egészséges szaporítóanyag használata, mely a későbbiekben meghatározza a termelés sikerességét, a termés mennyiségét és annak minőségét (Oláh, 1979). A telepítéstől kezdődően precíz módon megtervezett, kialakított és fenntartott ültetvényszerkezet lehetővé teszi az optimális lombozatszerkezet kialakulását, ami elengedhetetlen a fény megfelelő hasznosításához, a fotoszintetikus aktivitás maximalizálásához és a betegségek megelőzéséhez (Smart & Robinson, 1991). Ezen tényezők együttesen szükségesek a magas hozamú és minőségű termés eléréséhez. Az olyan szőlőültetvények létrehozása és fenntartása, amelyek az optimális termelékenységet a megfelelő levél- és hajtásnövekedéssel együtt képesek a termelő számára biztosítani, azonban nemcsak a gyakorlati szőlőtermesztésben, hanem a növényfiziológia szintjén is kihívást jelent (Dry & Loveys, 1998).

Az ültetvényszerkezet kialakításával és a szőlőtelepítéssel kapcsolatos szakmai intelmek már a 19. század végén megfogalmazódtak, és aktualitásukból természetesen a mai napig sem vesztek. Nagy Gábor „A SZŐLŐOLTVÁNYOK TOVÁBBI KEZELÉSE Gyakorlati tapasztalat nyomán” könyvében a következőkre hívta fel a figyelmet: *„A szőlőtelepítésnél főként arra ügyeljünk, hogy egyszerre sokba ne kezdjünk, mindenkor csak annyiba, a menyinyit kifogástalanul, minden körülmények között szabályszerűen kezelhetünk”* (NAGY, 1898).

A szakmailag kifogástalan szőlőültetvények szerkezetének kialakítása és későbbi fenntartása azonban korántsem egyszerű, hanem összetett, gondos tervezést és folyamatos szakmai odafigyelést

igénylő folyamat. „Sok szőlőbirtokos lesz abban a helyzetben, hogy a jelen útmutatásban foglalt tanácsok s útbagazítások dacára sem fogja a leghelyesebb utat és módot választani, mert azt az ezer és ezer különféle esetet s azt a számtalan kérdést s árnyalatot, melyet a gyakorlati élet hoz felszínre, mind előre látni s behatóan tárgyalni nem lehetséges” (Darányi Ignác, 1896).

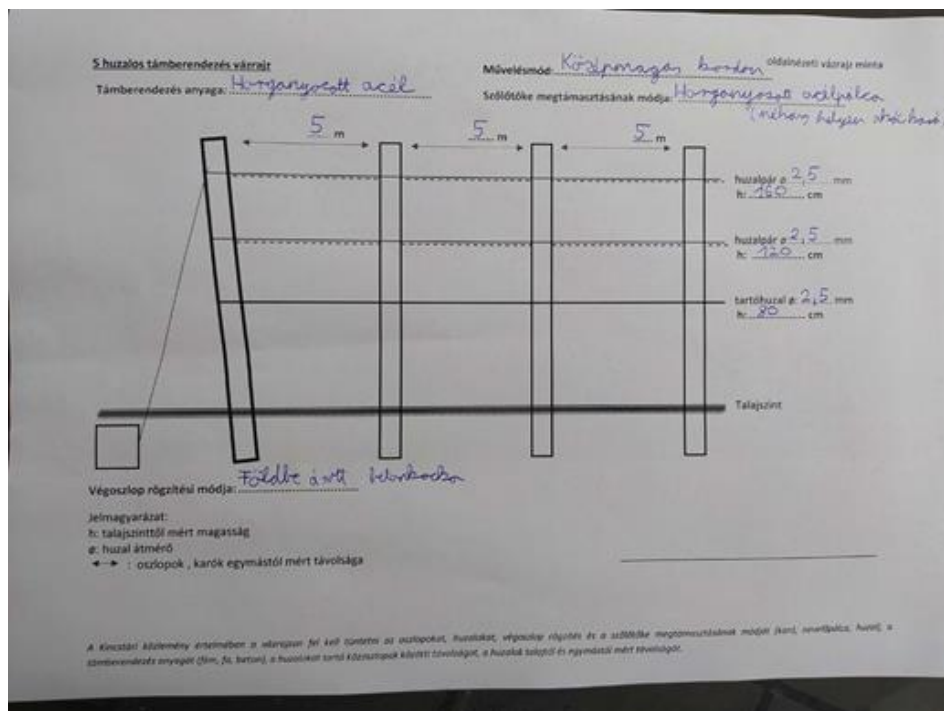
Az ültetvényszerkezet kialakítása során – a helyes terület megválasztáson túl - elsődleges meghatározó tényező a sor –és tőtávolság. A sorközszélesség és a tőketávolság ismeretében kiszámolható a szőlőtőkék számára rendelkezésre álló terület négyzetméterben kifejezett értéke is, melyet tenyészterületnek nevezünk (Kozma, 1991).

Az „1.1” fejezetben bemutatott tökeművelésmódokat (középmagas kordon, egyesfüggöny) a nagyüzemi termesztésben általánosan elterjedt 3 méteres sortávolság és 1 méteres tőtávolság (tehát 3 négyzetméteres tenyészterület) jellemzi. Az ehhez hasonló nagyságú tenyészterülettel kialakított ültetvényszerkezet számos előnnyel jár, hiszen a nagyobb tenyészterületű, ritkábban telepített ültetvényekben a tőkék kiterjedtebb gyökérrendszert képesek fejleszteni, amely könnyebben eléri a mélyebb talajrétegeket is (Lőrincz & Barócsi, 2010). Ennek hatására az aszály okozta károk (mely napjaink igen jelentős problémája) mérséklődnek, és a tőkék képesek lehetnek a szélsőséges időjárás mellett is a magas termésmennyiség elérésére. Ezen felül az egészséges, kiterjedt gyökérrendszer stabilabb tápanyagellátást, hosszabb élettartamot, kiegyenlítettebb vegetatív és generatív fejlődést biztosít a tőkék számára. Ezzel szemben a kisebb tenyészterület (sűrűbb ültetés) hatására a gyökérrendszer felületben és mélységben korlátozottabb, ezért a tőkék erősebben versengenek a vízárt és a tápanyagokért (Keller, 2015). Továbbá a lombozat zsúfolttá válása és az önárnyékolás kialakulásának a veszélye is nőhet, mely növényvédelmi kockázatokat és megnövekedett zöldmunka-igényt eredményez (Smart & Robinson, 1991).

A túl kicsi tenyészterület okozta potenciális károk mellett fontos megemlíteni, hogy amennyiben a tenyészterület túl nagy, a lombozat könnyen elburjánzik, és szintén önárnyékolás léphet fel, amely rontja a fűrtzóna megvilágítását és ezáltal a fűrtök beltartalmi tulajdonságait. Ennek megfelelően az ültetvényszerkezet kialakításakor kardinális szempont a tőkék optimális tenyészterületének kialakítása (Mullins, Bouquet, & Williams, 1992).

Az alábbi ábrán egy megfelelő tenyészterületű ültetvény kialakítására alkalmas, 5 huzalos támbereendezést kívánok bemutatni. A támrendszert képező horganyozott acéloszlopok egymástól 5 méteres távolságra kerültek elhelyezésre, mely biztosítja az 1 méteres távolságot a tőkék között az oszlopközben. Mindez segíti a megfelelő gyökér –és lombozatképződést, ezáltal hozzájárul a magas termésszintek eléréséhez. A mintát egy középmagas kordonművelésű 'Kövidinka'

ültetvényszerkezetének vázrajza alapján készítettem (6. ábra).



6. ábra: ábra: Kövidinka ültetvényszerkezet a MATE SzBI Kecskeméti Kutatóintézetében (Forrás: saját nyomtatás- kitöltés - Szakál 2025)

1.3. Növényvédelmi kezelések hatásai

A korábbi növényvédelmi gyakorlatok, kezelések és a hozzájuk kapcsolódó szemléletmód jelentősen eltért a napjainkban egyre inkább elfogadottabbtól. A rendszerváltás előtti növényvédelmi gyakorlatokat és azok szemléletét alapvetően a termésmennyiség maximalizálása és a vegyszeres védekezés uralta, még akkor is, ha az ilyen típusú gazdálkodás az agroökoszisztémák elszegényedéséhez vezetett, a vizeket és a talajt pedig egyaránt mérgező anyagokkal terhelte (Vanek & Szőke, 1998).

Mára azonban már világossá vált, hogy a magas terméshozam elérése lehetséges csökkentett mennyiségű növényvédőszer kijuttatása és a korábban megszokottaktól eltérő agro –és fitotechnikai műveletek alkalmazása mellett is (Wilson & Daane, 2017). Tanulmányaim és a szőlőtermesztéssel foglalkozó ismerőseimmel folytatott beszélgetéseim során azt tapasztaltam, hogy a modern szőlőtermesztés növényvédelmi technológiáit jelentős mértékben befolyásolják az európai uniós és a hazai környezetvédelmi előírások. Kiemelt szerepe van a Vidékfejlesztési Program keretében működő Agrár-környezetgazdálkodási Támogatás (AKG) szabályrendszerének, amely számos növényvédőszer alkalmazását korlátozza környezetvédelmi és humánegészségügyi okokra hivatkozva, valamint szorgalmazza a sorköztakarás és a növénykondicionáló lombtrágya-készítmények alkalmazását

(2009/128/EK irányelv, 2009).

Ezen kezdeményezések segítik a hasznos élő szervezetek védelmét, valamint az agroökoszisztémák gazdagságának és diverzitásának megőrzését (Wilson & Daane, 2017).

Az összefüggő szakmai gyakorlatom során lehetőségem nyílt tanulmányozni ökológiai termesztéstechnológia fejlesztését célul kitűző ültetvényrészeket is (7. ábra).



7. ábra: Ökológiai termesztésben lévő 'Kövidinka' tőkék (Fotó: Szakál 2025)

Bár egyes gazdaságok előrelátó szakemberei már korábban is foglalkoztak olyan módszerekkel, mint a sorközök füvesítése, mulcsozás vagy más talajvédelmi technikák, azonban ezek alkalmazása nem volt széles körben jellemző, részben gazdaságossági megfontolások miatt. Ellenben mára már teljesen világossá vált, hogy korábbi gazdálkodási szemlélet fajszegény agro-ökoszisztémához vezet, miközben a talaj és a vizek szennyeződése, valamint az eróziós problémák egyre súlyosabbá váltak (Vanek & Szőke, 1998). Az ökológiai termesztésben alkalmazott sorköztakarás és a lombtrágyák szakszerű alkalmazásával mindezen problémák jelentős mértékben csökkenthetők (Gulick, Grimes, Goldhamer, & Munk, 1994). A korábbi, „megszokott” növényvédelmi stratégiák újraértékelése napjainkra így igen szükségsszerűvé vált. A cél már nem a károsítók teljes és válogatás nélküli kiirtása, hanem a hasznos élő szervezetek megóvása, és a természetes védekező folyamatok támogatása. Ennek eredményeképpen terjedtek el az integrált növényvédelmi rendszerek és a biológiai védekezés elvei. Napjainkban pedig már nem csupán a növényvédelemben, hanem a szőlő teljes termesztéstechnológiájában törekszünk az ökológiai szempontok érvényesítésére (Vanek & Szőke, 1998).

A szőlőültetvényekben jelenlévő kórokozók és kártevők nemcsak termésmennyiségi, hanem minőségi veszteséget is okozhatnak, mind az ökológiai, mind az integrált termesztési rendszerekben. A helytelen

vagy nem megfelelő időben elvégzett növényvédelmi kezelések maradandó károkat okozhatnak, melyek közül gyakori a fűrtmegnyúlás, lombvesztés, a virágzaskor fellépő, és bogyónövekedési problémák egyaránt (Prohászka & Szent-Miklóssy, 1993). A szőlőt megbetegíteni képes kórokozók és kártevők ellenálló képessége növekszik, ennek hatására a korábban nem jelentős kártevők már igen jelentős gazdasági problémák kiváltói lehetnek a szőlőtermesztésben (Lőrincz et al., 2015). A növénykondicionáló készítmények, így a lombtrágyák is javítják a szőlőnövény általános tőkekondícióját – ezáltal a betegségekkel szembeni védekezésének hatékonyságát – is.

A jól ismert, régóta veszélyes gombás betegségek (*Erysiphe necator*, *Plasmopara viticola*, *Botrytis cinerea*) elleni védekezésben is segíthet a megfelelő tápanyag utánpótlás, lombtrágyázás a tőkekondíció növelése által (Vanek & Szőke 1988).

A kártevők közül különösen figyelmet érdemelnek a szőlőmolyok (*Lobesia botrana*, *Eupoecilia ambiguella*). A lárvák rágása nem csupán közvetlen terméskárt okoz, hanem a bogyóhéj sérülését is okozhatja, mely jelentős minőség romlást eredményez. Az utóbbi években egyre nagyobb figyelmet kap az ecetmuslica (*Drosophila suzukii*) is, amely az érő bogyók héját sérti meg, és a petehelyek kialakításával közvetlenül növeli a *Botrytis cinerea* fertőzés kockázatát. Ennek hatása szüreti időszakban különösen kritikus: már néhány százalékos fertőzöttség is érezhető minőségromlást eredményezhet (Ioriatti & Lucchi, 2012). A lombtrágyák alkalmazása ezen kártevőket ugyan közvetlenül nem gyéríti, de a tőkekondíció javításával fokozhatja a szőlőnövény természetes ellenállóképességét, csökkentheti a növényben a kártétel nyomán kialakuló stresszhatást (Vanek & Szőke, 1998).

1.4. A szőlő tápanyag igénye

A szőlő nem kifejezetten tápanyagigényes növény, mindazonáltal a tápanyag igényének megállapítása elengedhetetlen az ültetvények agroökológiai potenciáljának fenntartásához és javításához (Bényei et al., 1999).

Ennek megállapítása során figyelembe kell venni, hogy a talaj tápanyag- ellátottsága mellett biztosított legyen az optimális vegetatív és generatív növekedés. Nem szükséges a növény által felvett összes tápanyag teljes mértékű pótlása, azonban a foszfor (P), a kálium (K) és a magnézium (Mg) esetében célszerű visszapótolni azokat a mennyiségeket, amelyeket a szőlő a termésben és a fás részeiben tartósan megköt.

A szőlő a tenyészidőszak során elsősorban három fő makroelemet igényel nagyobb mennyiségben: nitrogént (N), foszfort (P) és káliumot (K). Ugyanakkor a kalcium (Ca), magnézium (Mg) és kén (S), valamint számos mikroelem, például vas (Fe), cink (Zn), bór (B), réz (Cu) és molibdén (Mo) is

meghatározó szerepet játszik a növény fejlődésében, valamint hozzájárul a termés megfelelő mennyiségi minőségi paramétereikhez (Ébényi, 1963).

A szőlő tápanyagigénye különösen a hajtásnövekedés és a zsendülés időszakában jelentős. A túlzott tápanyagellátás azonban az ültetvény túlzott vegetatív túlsúlyához, erős hajtásnövekedéshez és a lombfal besűrűsödéséhez vezethet, ami rontja a fényviszonyokat és növeli a gombás betegségek fertőzésének kockázatát (Smart & Robinson, 1991). Ezzel szemben az alacsony tápanyagellátás (különös tekintettel a nitrogénre és a káliumra) gyenge hajtásokat, kisebb levélfelületet és végső soron alacsonyabb cukorfelhalmozást eredményez a termésben (Verdenal et al, 2021; Lőrincz et al., 2015). Mindezekből következik a termés mennyiségi és minőségi romlása, így mind a túlzott, mind pedig a hiányos tápanyag utánpótlás kerülendő a gyakorlatban.

A szőlőnövény tápanyagigényének meghatározása során figyelembe szükséges venni, hogy az egyes tápelemek felvételének dinamikája különböző. A makrotápelemek felvétele nem egyenletes az év során, hanem meghatározott fenológiai szakaszokhoz kötődik. A legintenzívebb tápanyagfelvétel általában rügyfakadástól a virágzás-kötődés időszakáig, illetve a zsendülés kezdetéig tart, amikor a hajtás- és bogyónövekedés dinamikája a legélénkebb. Ez alól a magnézium kivételt képez, mivel a növény azt gyakorlatilag a teljes tenyészidőszak során folyamatosan és közel egyenletes ütemben veszi fel. A mikroelemek felvétele ezzel szemben zsendülés idején éri el csúcspontját, amikor a bogyók érési folyamatai felgyorsulnak (Bényei et al., 1999).

1.5. Tápanyag utánpótlás módjai

A kerti szőlő (*Vitis vinifera* L.) az olyan magasabbrendű növények közé tartozik, melyeknek eredményes termesztése csak a megfelelő mennyiségű, minőségű és meghatározott arányú ásványi anyagok utánpótlása mellett lehetséges. A szőlő számára a tápanyagok csak feltárható, felvehető formában hasznosíthatók, hiszen a vegetatív és generatív szervek fejlődéséhez, valamint az életfunkciók fenntartásához így tudja azokat hatékonyan felhasználni (Ébényi, 1963). A szükséges tápanyag-utánpótlás mértéke jelentősen függ a talaj típusától, annak talajtani adottságaitól, a tőkék növekedési erejétől, valamint az adott évjárat hatásaitól (Lőrincz et al., 2015).

A precíziós gazdálkodás elterjedését megelőző időszakban a tápanyag-utánpótlást gyakran túlzott intenzitással végezték, különösen a nitrogén hatóanyagú műtrágyák esetében. Egy svájci tanulmány szerint a szőlőnövények a hagyományos módon, szilárd műtrágya formájában kijuttatott nitrogénnek mindössze 30–40 %-át képesek ténylegesen felvenni és hasznosítani, ennek ellenére a gyakorlatban gyakran jelentősen meghaladták az indokolt műtrágya mennyiségeket (Verdenal et al, 2021).

Mindazonáltal fontos megjegyezni, a műtrágyák szakszerű felhasználása és adagolása semmilyen hátránnyal nem jár, sőt hozzájárul a szőlőültetvények általános kondíciójának javításához, valamint a

szükséges tápanyagok pótlásához (Lőrincz et al.,2015).

Az istállótrágyával történő tápanyag utánpótlás hosszú időszakon keresztül meghatározta a szőlőtermesztést, különösen az Alföld homoki szőlőterületein (Bognár, 1989). A szerves trágya napjainkban is az egyik legértékesebb talajjavító anyag, mivel magas humuszképző értékkel rendelkezik és számos kedvező fizikai, kémiai és biológiai tulajdonsággal javítja a talaj állapotát. Hatása ugyanakkor jelentősen függ az állatfajtól melytől a trágya származik, a trágyában lévő szalma arányától, valamint az anyag bomlottsági fokától(Spring et al., 2003). Általános gyakorlatként 3–5 évente körülbelül 40 t/ha szerves trágya kijuttatása javasolható, elsősorban felületre szórva, szükség esetén csak enyhe talajba keveréssel (Spring et al., 2003). Ugyancsak egy kiváló, hagyományos módszer a venyigék mulcsozóval történő összeaprítása majd talajba dolgozása tápanyag-visszapótlás céljából (Bognár, 1989). E művelettel 5-10 kg/ha nitrogént, 2-3 kg/ha foszfort, 7,5-10 kg/ha káliumot és 3-4 kg magnéziumot tudunk vissza pótolni a talajba (Lőrincz et al., 2015). Ez a módszer kombinálható NPK műtrágyák használatával. Ébényi Gyula (1963) leírásai alapján 50 q aprított venyige és NPK műtrágyák 2-1-1 arányú keveréke 30%-kal növelte a termésmennyiséget.

Kiváló lehetőség a szőlőnövény által hasznosított és kivont tápelemek visszapótlására a lomb- vagy permetező trágyázás. Ennek során kijuttatott tápanyagokat oldat formájában a lombozatra juttatjuk, ennek hatására a szőlő nem csupán a gyökérzetén, de a leveleken keresztül is képes számottevő tápanyagmennyiség felvételére (Kozma, 1966). A lombon keresztüli tápanyag-utánpótlás előnye, hogy a hiányzó tápelemek gyorsan és közvetlenül jutnak a növény anyagcseréjében aktív szervekbe, így rövid idő alatt képes mérsékelni a látható hiánytüneteket. A módszer különösen hatékony akkor, ha a gyökéren keresztüli felvétel akadályozott (szárazság, alacsony talajhőmérséklet, kedvezőtlen pH). Ugyanakkor a permettrágyázásnak hátrányai is vannak: hatékonysága kisebb levélfelület esetén csökken, csak korlátozott mennyiség juttatható ki egy kezelés alkalmával, és a túl magas koncentráció perzselést okozhat. Egyes N-tartalmú lombtrágyák továbbá elősegíthetik bizonyos gombabetegségek kialakulását, ha nem megfelelő időzítéssel alkalmazzuk (Lőrincz et al., 2015; Spring et al., 2003).

1.5.1. Kondicionáló készítmények típusai

A különböző növénykondicionáló készítménytípusok hatásmódja és összetétele eltérő, így alkalmazásukat a szőlő fenológiai állapotához és az ültetvény tápanyag-gazdálkodási stratégiájához célszerű igazítani (Ébényi, 1963). A szakdolgozatom megírása során a csehországi 'Klofáč spol. s r.o.'

által kifejlesztett, szabadalmaztatott és előállított 'FUMAG' lombtrágya-készítmények hatásának vizsgálatát és leírását végeztem el mélyrehatóbban, azonban a lombtrágyákon kívül még számos más kondicionáló készítmény is rendelkezésre állhat a szőlőtermesztők számára. Az alkalmazott kondicionáló készítmények közé tartoznak a már felsorolt lombtrágyák, továbbá a biostimulátorok, a műtrágyák, a szervestrágyák és a talajkondicionálók (Olasz, 1997).

A lombtrágyák mikro- és makroelemeket tartalmazó folyékony készítmények, amelyeket a levelek felületére juttathatók ki, viszont a biostimulátorok ezzel szemben nem közvetlen tápanyagforrások, hanem olyan készítmények, amelyek a növény élettani folyamatait serkentik (Spring et al., 2003).

Ide sorolhatók a humusz- és fulvosavak, aminosavak, tengeri algakivonatok és mikrobiológiai készítmények, amelyek hozzájárulnak a gyökérfejlődéshez, a fotoszintézis hatékonyságának növeléséhez, továbbá a stressztűrés fokozásához, így különösen hasznosak hő- és vízhiányos körülmények között (Calvo et al., 2014).

A műtrágyák a talajon keresztül biztosítják a szőlő számára szükséges ásványi tápanyagokat, főként a nitrogént, foszfort és káliumot, kiegészítve mikroelemekkel (Andrási et al., 1961).

A szervestrágyák és komposztok elsősorban a talaj humusztartalmát növelik, javítják szerkezetét, vízmegtartó képességét és elősegítik a talajmikrobiális élet aktivitását, így tartós, hosszú távú talajjavító hatással rendelkeznek (Kozma, 1993).

Végül a talajkondicionálók – például mész-, gipsz- vagy zeolit-alapú anyagok, illetve mikrobiológiai készítmények – nem közvetlenül a tápanyagtartalmat növelik, hanem a talaj fizikai, kémiai és biológiai tulajdonságait javítják, elősegítve a tápanyagok felvehetőségét és a gyökérszóna stabil működését (Calvo et al., 2014)

1.6. Klimatikus viszonyok

A szőlő (*Vitis vinifera* L.) számára kedvező klimatikus viszonyok, feltételek szükségesek mind az eredményes termesztés megvalósításához, mind a megfelelő lombos szerkezet és tőkekondíció kialakításához. A különböző szőlőfajták hő-, fény-, nedvesség- és levegőviszonyokkal szemben támasztott igénye jelentős mértékben eltérhet, azonban a szabadföldi üzemi szőlőtermesztés földrajzi határok közé korlátozódik. Ezt a gyakorlatban a 9-21 °C-os évi középhőmérsékleti izotermákkal határolhatjuk be (Kozma, 1991). Az ettől alacsonyabb vagy magasabb középhőmérséklet a *Vitis vinifera* életfunkcióit hátrányosan befolyásolja. A talajszárazság is hasonló hatást fejt ki; a szőlő ugyan mérsékelt vízigényű növény, ugyanakkor a vegetációs időszakban, főként július–augusztusban jelentkező tartós szárazság komoly termés kiesést okozhat, mely egy kedvező évszám eredményes termésmennyiségének elérését is megghiúsíthatja (Hegedűs et

al., 1966). A talajban jelen lévő szerves anyagokat a talaj mikroflórájának le kell bontania, mielőtt azok a szőlőnövények számára hozzáférhetővé válnak. Ezért a talaj szerves anyagának mineralizációjában részt vevő tényezők - mint a nedvességtartalom - nagyban befolyásolják a szőlő számára idővel rendelkezésre álló, felvehető formában jelenlévő tápanyagok és szerves anyagok mennyiségét (Verdenal et al., 2020). Ha a növényt a kedvezőtlen klimatikus feltételek, vagy a talajszárazság miatt stresszhatás éri, az negatívan hat a mind lombzat fejlődésére, a hajtásnövekedésre, a termőegyensúlyra, a növény növekedésére, a generatív szervek fejlődésére és termésképzésre, bogyófejlődésre is (Vanek & Szőke, 1998).

Az összefüggő szakmai gyakorlatom és a dolgozatom írása során az Alföldön, elsősorban Kecskeméten, a MATE Szőlészeti és Borászati Intézet Kecskeméti Kutatóállomásán nyílt lehetőségem megfigyelni a szőlőültetvényekre hatást kifejtő klimatikus viszonyokat. Ezen terület földrajzi koordinátái az északi szélesség $46^{\circ}58'06,5''$, illetve a keleti hosszúság $19^{\circ}43'47,4''$ értékeinél találhatók (*forrás: Google Térkép*). E térségben a napfényes órák száma 2000-2100, a vegetációs időszak aktív hőösszege pedig 1400-1500 °C, amik a szőlőtermesztéshez megfelelő feltételek (Internet 3). Azonban az utóbbi évek során a napégés, perzselés okozta károk igen jelentősnek bizonyultak. A perzselés és a hőstressz okozta károk minimalizálásának érdekében minden esetben ügyeltem az agrotechnikai beavatkozások (különösen az öntözés és permetezés) szakszerű végrehajtására a szakmai gyakorlatom teljesítése során.

2. Anyag –és módszerek

A vizsgálatokat a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Szőlészeti és Borászati Intézetének Kecskeméti Kutatóállomásán végeztem, három *Vitis vinifera* L. fajta ('Generosa', 'Kövidinka', 'Rajnai rizling') kísérleti ültetvényeiben. A vizsgálatok célja a szőlőnövények kondíciójának növelése szerves szén alapú lombtrágya készítménnyel és a kezelés hatásának mérése a termés mennyiségi és minőségi paraméterein keresztül. A kísérlet során a különböző mérési eljárásokat és a növényvédelmi kezeléseket egy elkülönített, megközelítőleg 3000 négyzetméteres ökológiai termesztéstechnológia fejlesztését célul kitűző ültetvényrészben vizsgáltam. Ezen ültetvényrészben belül a kiértékelt eredményeket minden szőlőfajtából (Generosa, Kövidinka, Rajnai rizling) 10-10 tőke megvizsgálásával kaptam meg.

A mérések során a következő paramétereket határoztam meg:

Vegetációs időben a fürtök kialakulása után a vizsgálatban résztvevő három fajta (Generosa, Rajnai rizling, Kövidinka) 10-10 tőkén hajtás és fürtszámolást végeztem, melyből termékenységi együtthatókat számoltam. (ATE, RTE, RügyTE).

Szüretkor mértük:

- az egytőkére és 1m²-re eső termésmennyiséget
- a fürtök átlagtömegét
- fürtönkénti bogyószámot és bogyónagyságot (100 bogyó tömege)
- a fürtök egészségi állapotát (Botritisz fertőzött bogyók száma, aránya, feketerothadás fertőzés mértéke, és a napégett bogyók aránya fürtben)
- a must cukortartalmát (Brix)
- a must titrálható savtartalmát (g/l)
- a must pH értékét

A szüretelt mintákból származó mustot laboratóriumi körülmények között elemeztük. A meghatározott paraméterek a következők voltak:

-Cukorfok (°Brix): 'Hana' digitális refraktométerrel mértük. Az eredmények a must cukortartalmát fejezik ki oldott szárazanyag-tartalom alapján.

- pH: 'Hana' digitális pH-mérővel határoztuk meg, a must sav-bázis egyensúlyának jellemzésére.

-Titrálható savtartalom (g/l borkősavban kifejezve): A mérést 0,1 M NaOH oldattal végeztük titrálással, a végpontot 'Hana' digitális készülékkel jelölve.

A permetezéseket és növénykondicionáló kezeléseket axiálventillátoros permetezőgéppel végezték. A fürtszám meghatározását és az adatok rögzítését saját szakmai gyakorlatom ideje alatt végeztem a Kutatóállomás munkatársainak segítségével és szakmai irányításával. Minden fajtából tíz-tíz tőke fürtszámát vettem fel, az eredményeket helyszíni jegyzet formájában, kézzel rögzítettem.

A növényvédelmi kezelések során különböző FUMAG szuszpenziós lomtrágya készítmények kijuttatására került sor. A felhasznált termékek a következők voltak: FUMAG NK-Mo, amely magnéziumot, nitrogént, káliumot és molibdént tartalmazó folyékony szuszpenziós levéltrágya; FUMAG NK-Ca, egy magas kalciumtartalmú, magnéziummal, nitrogénnel és káliummal dúsított lomtrágya; valamint FUMAG Lan, amely magnéziumot, nitrogént, káliumot, kalciumot és bórt tartalmazó folyékony szuszpenziós levéltrágya. A kezelésekhöz továbbá Carbonbor bór és széntartalmú szuszpenziós lomtrágyakészítmények is felhasználásra kerültek.

2.1. Kísérleti terület bemutatása

A kijelölt szőlőültetvények a MATE SZBI Kecskeméti kutatóállomásán találhatóak. A terület földrajzi elhelyezkedése az északi szélességet tekintve 46 fok 58 perc 6,5 másodperc; keleti hosszúság tekintetében pedig 19 fok 43 perc 47,4 másodperc. *(Forrás: Google Térkép)*. A kutató állomás Kecskemét és Nagykőrös között, Kecskemét-Katonatelepen található, a Kunsági borvidék szívében. Megközelítőleg 30 hektár területen helyezkedik el, amelyből 13 hektár művelés alatt álló szőlőültetvény.

Az Intézet története a 19. században kezdődött, amikor a filoxeravészt követően a hegyvidéki szőlőültetvények jelentős része elpusztult. Ennek hatására az immunis, magas kvarctartalmú homok talajokon – amelyen a szőlőgyökértetű megélni nem képes – felvirágozhatott a szőlőtermesztés, melynek központja Kecskemét lett. Akkoriban a Duna-Tisza közén, az alföldi borvidéken a szőlőültetvények telepítési és fenntartási költségei nagyságrendekkel kisebbek voltak a hegyvidéki ültetvényekre fordított összegeknél a talaj filoxéra immunitásának köszönhetően (Beck, 2005). A hegyi szőlőkben a korabeli védekezési módok csak átmeneti pozitív eredményeket hoztak, a tartósabb sikerek eléréséhez más utat kellett találni. Ezt a lehetőséget ragadta meg Mathiász János, és Katona Zsigmond buzdítására 1889- ben 17 hold, majd nem sokkal később újabb 33 hold immunis homok területet vásárolt a kecskeméti Talfája dűlőben (Bognár, 1989). Katona Zsigmond segítségével részben a helybeli Miklós-telepről származó, részben francia eredetű szaporítóvesszőket használták a

futóhomok betelepítéséhez, majd a maga által nemesített fajták foglaltak el mind nagyobb területet a Mathiász szőlőgazdaságában, mely magában foglalta a ma is működő Intézet területét. Az 1897-ben épült, kúriaszerű lakóépület – a mai napig fennálló és működő Mathiász-ház, a Kutató állomás főépülete – szolgált Mathiász János és családja végleges otthonául. A nemesítő hatvanéves korában, 1898-ban költözött be ide, ekkorra teljesen feladta korábbi gazdaságát. A Katonatelepen eltöltött huszonhárom esztendő élete utolsó, ugyanakkor munkássága szempontjából a legtermékenyebb időszaknak bizonyult (Internet 4). A Mathiász-birtok 1926-ban állami tulajdonba került, és Magyar Királyi Mathiász János Állami Szőlőtelep néven működött tovább. Az 1950-es szervezeti átalakítások során a telep beolvadt a Szőlészeti és Borászati Kutatóintézet szervezetébe. Napjainkban az állomás a MATE SZBI Kecskeméti Kutatóállomása.

2.2. Klimatikus jellemzők (csapadék, hőmérséklet Kecskeméten)

Dolgozatom megírása során elengedhetetlennek tartottam, hogy az általánosan tapasztalható éghajlatváltozás és a *Vitis vinifera* számára optimális klimatikus feltételek vizsgálatán kívül a Kecskemét környékén uralkodó klimatikus viszonyokat is jellemezzem. Az alábbi fényképen (8. ábra) a Kecskemét környékén jellemző csapadékhiányt, szárazságot kívánom bemutatni, amely 2025-ben a tenyészidőszak közepén, nyáron különösen jellemzővé vált a térségben.



8. ábra: az aszály miatt szükségessé vált öntözőrendszer kialakítása Kecskeméten (fotó: Szakál 2025.06.23.)

A Kecskeméti Kutatóállomáson működő meteorológiai mérőállomás adatai egyértelműen megerősítik a 2025-ös évjáratot jellemző, térségi és országos szinten is tapasztalható aszályos időjárási viszonyokat. A vizsgált időszakban összesen 327,4 mm csapadék hullott, ami 197 mm-rel maradt el a 2024-es év azonos időszakában regisztrált mennyiségtől. Noha a vizsgált adatsor a január–október közötti csapadékviszonyokat foglalja magában (a novemberi és decemberi hónapok nélkül), fontos megjegyezni, hogy évi 400 mm alatti csapadékmennyiség mellett a szőlőültetvények megfelelő vízellátása öntözés hiányában nem biztosítható.

Ezenfelül a vegetációs időszakban előforduló, több hétig vagy akár egy hónapig tartó csapadékmentes időszakok jelentős vízstresszt és aszálytüneteket okozhatnak, amely a hajtásnövekedés és a lombfejlődés jelentős visszaesését eredményezi (9. ábra).



9. ábra: Klimatikus jellemzők - Kecskemét, 2025 (Forrás: MATE SZBI Kecskeméti Kutató Állomás adatai)

2.3. Fajták bemutatása (Generosa, Kövidinka, Rajnai rizling)

Rajnai rizling

A fajta a legtöbb bortermelő országban Rajnai rizling néven ismert. Amennyiben a „rajnai” jelző elmarad, a „Rizling” vagy „Riesling” elnevezés használatos. Eredete a Rajna-vidékhez köthető, ahonnan elnevezése is származik. A természetes rendszertani besorolás alapján a c. occidentalis kategóriába tartozik (Tóth & Pernes, 2001). Elterjedését tekintve a világ egyik legismertebb szőlőfajtája. Hazánkban e fajta termőterülete megközelítőleg 1300 hektár (*forrás: Internet 5*).

Európában leginkább a Rajna mellékén, Elzászban, Ausztriában, Romániában termesztik (Hajdu, 2013).

Késői érésű fajta, mely közepes termőképességgel bír. Hátrányai közé tartozik a talaj és a fekvés iránti igényessége, a kocsánybénulásra való hajlama és a rothadás érzékenysége. Előnye a jelentős fagy – és szárazságtűrése. Ezen jelentős tulajdonságait egy külföldi, a kanadai Ontario tartományban végzett kísérlet is igazolta. Megállapították, hogy a Rajnai rizling rügyei megközelítőleg -25 °C -ig hidegtűrők voltak, míg a Chardonnay némileg gyengébben viseli a hideget (Rahemi et al., 2021). A zöldmunkákra közepesen igényes, amelyet az összefüggő szakmai gyakorlatom során én magam is megfigyeltem.

Tőkénének jellemzői közül az erős növekedést, a közepes számú, mereven felálló vagy félig felálló vessző nevelését emelném ki, melyek közepes vastagságúak, világosbarnák, valamint hosszú ízközűek. A fajta megjelenésében előfordulhatnak sötétebb árnyalatú, erőteljesebb csíkozottságú, szürkésbarna színváltozatok is, amelyek gyakran pontozott mintázatúak és fényes felületűek. Rügyei kisméretűek, hegyesedő végűek, peremük árnyalata világosbarna. A fiatal hajtásokat gyapjas, bronzos-zöld vitorla jellemzi. A fiatal levelek sárgászöldek, enyhén bronzosodók, mely az alábbi, általam készített fényképen látható (*10. ábra*).



10. ábra: *Vitis vinifera* 'Rajnai rizling' MATE SZBI Kecskeméti Kutató Állomás (fotó: Szakál 2025.05.20.)

A kifejlett levelek ezzel szemben általában erőteljesen bronzos megjelenésűek, kerekded formájúak, középnagy méretűek és változatosan tagoltak.

A fürt kisméretű, enyhén kúpos vagy hengeres alakú, gyakran szabálytalan felépítésű, viszonylag tömött. Átlagos tömege megközelítőleg 80 gramm, a fürtkocsány rövid. A bogyók aprók, körülbelül 1,7 gramm tömegűek. Színük sárgászöld, a napos oldalon gyakran rozsdás elszíneződés figyelhető meg. Héjuk vastag, húruk lédús, savtartalmuk magas, ízük jellegzetes, fajtára jellemző aromájú (Csepregi & Zilai, 1973).

Termesztési értékében kiegyenlített kondíciójú, lassan pusztuló, tartós tőkét nevelő fajta. Viszonylag késői szüretelésű, rothadásra és lisztharmatra igen érzékeny. Sűrű lombzatot nevel, így jól beállított, legalább 10 rügy/m² terhelést és ismételt zöldmunkát igényel.

Virágzáskori érzékenység és terméselrűgás jellemezheti. A hagyományos kis tőkeformákon is ajánlott hosszúra metszeni, valamint a magasművelésű tőkét is így érdemes terhelni (Csepregi & Zilai, 1988).

Kövidinka

Jól ismert, különösen az Alföldön, a homoki termőtájon elterjedt és megbecsült pontuszi fajta (Bognár, 1989). Származása földrajzilag Versec és Fehértemplom környékére tehető, s a XIX. század közepén tűnt fel (Internet 6). A Bács-Kiskun vármegyében található szőlőültetvények és házikertek kedvelt fajtája, melyet az alábbi fénykép (11. ábra) jól szemléltet.



11. ábra: 'Kövidinka' fürtök az általam nevelt szőlőtőkén (Fotó: Szakál 2025)

Szakál Benedek – A fényképet Bács-Kiskun vármegye Kunfehértó településén, az állandó, bejelentett lakcímemhez tartozó telekterületen készítettem 2025.10.20.-án. A fényképen egy fejművelésű 'Kövidinka' tőke látható, teljes érettségben.

Erős növekedésű tőkével, ritka, mereven felálló, középvastag, szürkésbarna vesszőkkel jellemezhető. Internódiumai rövidek (Csepregi & Zilai, 1988). Fürtátlagtömege változó. Az alapfajtára 80-90 gramm, míg klónjaira nagyobb, 100-140 grammos fürtök jellemzőek (Hajdu & Ésik, 2001). Kiemelkedően magas hozamú tőkék és kiváló termőhelyi adottságok esetén a fürttömege elérheti akár

a 190-210 grammot is (Internet 6). Tömött vagy laza fürtök a fajtán belül egyaránt előfordulnak, melyek hengeresek, kis mértékben vállasak, alkalmanként vese alakúak, rövid nyelűek. Középnagy méretű, gömbölyű bogyói általában pirosak, lilásan hamvasak (ennek megfelelően a 'Hajnalpiros' fajtaneve is használatos). Vastag héjú, lédús, alacsony savtartalmú kevésbé rothadó bogyót érlel (Csepregi & Zilai, 1973). A fiatal hajtása barnászöld, nemezesen gyapjas, míg vitorlája bronzos. Feltűnően hamvas szártaggal, pókhálós rüggyel, barnászöld kaccsal jellemezhető, mely kizárólag a szárcsomóból fejlődik. Termesztési értékét tekintve bőtermő, elsősorban tömegborszőlő-fajta, amely a talajra és a fekvésre sem túl igényes, azonban a nagyon silány, száraz homok talajokon gyenge tőkét nevel és alacsony termésátlagokat hoz (Hajdu, 2013). Érési ideje október közepére tehető, mindazonáltal a tanulmányi gyakorlataim és szüreti tevékenységeim során már sokszor a fajta szeptember elején történő érését tapasztaltam az egyre melegebb nyár és a szélsőséges hőmérsékleti anomáliák hatására.

Fagyűrő képessége kiemelkedő, sőt, ha a hajtások tavasszal visszafagynak, a rejtett rüggyekből is képes termést hozni (Prohászka & Szent-Miklóssy, 1993). A fajta kis zöldmunkaigényű, gépi szüretelésre alkalmas, kiegyenlítően és megbízhatóan terem (Bognár, 1989). Beérési mustfoka általában 16 magyar mustfok körüli értéket ér el (Internet 7)

A képen kézzel szüretelt Kövidinka fürtök láthatók, mely a Kunsági borvidék egyik jellegzetes fajtája. (12. ábra)



12. ábra: Kövidinka fürtök (fotó: Szakál 2025)

Generosa

A fajtának nem ismertek hasonnevei, a hibridjelei K.15, illetve Kecskemét 15.

Származása Bíró Károly nevéhez fűződik, aki Mórton, 1951-ben állította elő az Ezerjő és Piros tramini fajták keresztezésével a hibridcsaládot, melyből később a fajta kialakult. Tőkéje erőteljesen nő, mely felfelé törő, közepes számú, közepesen vastag és egyenes vesszőt nevel. Fajtajellege, hogy szellős lombozatot alakít ki, továbbá alig hoz hónaljhajást, így a zöldmunka igénye kicsi, megfelelő lombozatszerkezete könnyen kialakítható. A vitorlája zöld, nemezesen gyapjas (Hajdu & Ésik, 2001). A Generosa szárazság- és fagyűrő képessége alkalmassá teszi azt az olyan területeken történő termesztésre is, ahol a hőmérsékleti szélsőségek egyre jelentősebb problémát okoznak (Internet 8; Internet 9). A fajtára jellemző, korábban ismertetett kedvező tulajdonságokat saját tapasztalataim is alátámasztják. A fajta érési ideje szeptember eleje-közepére tehető (13. ábra).



13. ábra: *Vitis vinifera* 'Generosa' (fotó: Szakál 2025)

Szakál Benedek - Vitis vinifera 'Generosa'. A 'Generosa' a Kunsági borvidék igen kedvelt fajtája - A fényképet a MATE SZBI Kecskeméti Kutató Állomáson készítettem a szakdolgozat kísérletemre beállított szőlőültetvényben 2024.08.26.-án.

2.4. Kezelések

Három szőlőfajta került bevonásra a növénykondicionáló szeres kezelések és vizsgálatok közé: a Generosa, a Kövidinka és a Rajnai rizling kiválasztott tőkéi. Az ökológiai termesztésre kijelölt parcellát annak megfelelően (1. táblázat), míg a kontrollterületet az AKG program előírásai szerint (2. táblázat) kezelték. Az ökológiai technológia hatékonyságának növelése és teljessé tétele érdekében kiegészítő elemként FUMAG lombtrágyákat alkalmaztunk.

1. táblázat: Kísérleti (ökológiai) parcella növényvédelmi kezelései, 2025.

	Permetezés időpont	Növényvédő szer	Hatóanyag	Dózis
1	2025.04.28 le mosó	vitisan	kálium-bikarbonát	3 kg/ha
		Colpen	kén	3 kg/ha
		Wetcit	narancsolaj	0,3 l/ha
2	2025.05.19	Vitisan	kálium-bikarbonát	1kg/0,5ha
		Colpen	kén	1kg/0,5ha
		Carbonbór	bór	0,5l/0,5ha
		GeomicroCu+Zn	réz	3 l/0,5ha
		Wetcit	narancsolaj	0,3l/0,5ha
3	2025.06.06	Vitisan	kálium-bikarbonát	1,5kg/0,5ha
		Colpen	kén	1,5kg/0,5ha
		Geomicro Cu+Zn	réz	1,5 l/0,5ha
		Carbonbór	bór	0,5 l/0,5ha
		Fumag NKMO	NKB	1,5 l/0,5ha
		Wetcit	narancsolaj	0,3 l/ha
4	2025.06.26	Colpen	kén	1,5kg/0,5ha
		Geomicro Cu+Zn	réz	1,5 l/0,5ha
		Fumag Lan		1,5 l/0,5ha
		Wetcit	narancsolaj	0,3 l/0,5ha
5	2025.07.09	Colpen	kén	1,5kg/0,5ha
		Vitisan	kálium-bikarbonát	1,5kg/0,5ha
		Fumag Lan		1,5 l/0,5ha
		Wetcit	narancsolaj	0,3 l/0,5ha
6	2025.07.15	Colpen	kén	1,5kg/0,5ha
		Vitisan	kálium-bikarbonát	1,5kg/0,5ha
		Geomicro Cu+Zn	réz	1l/0,5ha
		Fumag Ca	calcium	2 l/0,5ha
		Wetcit	narancsolaj	0,2l/0,5ha
7	2025.07.28	Colpen	kén	1,5kg/0,5ha
		Vitisan	kálium-bikarbonát	1,5kg/0,5ha
		Fumag Ca	calcium	2 l/0,5ha
		Wetcit	narancsolaj	0,2 l/ha

2. táblázat: Konvencionális parcella növényvédelmi kezelései, 2025.

	Permetezés időpont	Növényvédőszer	Hatóanyag	Dózis
1.	2025.04.28 le mosó	vitisan	kálium-bikarbonát	3 kg/ha
		Colpen	kén	3 kg/ha
		Wetcit	narancsolaj	0,2 l/ha
2.	2025.05.19-21	Megafol	aminosav	0,75 l/ha
		Polybór	bór	1 l/ha
		Champion	rézhidroxid	2 kg/ha
		Folicur solo	tebukonazol	0,4 l/ha
		Delan Pro	ditianon és kálium-foszfátok	2,5 l/ha
		Colpen	kén	2 kg/ha
		Silvet star	tapadásfokozó	0,2 l/ha
3.	2025.06.06	Affirm	emamektin benzoát	0,9 kg/ha
		Cymbal	cimoxanil	0,3 kg/ha
		Colpen	kén	2 kg/ha
		Polybór	bór	1 l/ha
		Geomicro FE	vas	1 l/ha
		Silvet Star	tapadásfokozó	0,2 l/ha
4.	2025.06.26	Luna experience	Fluopiram, Tebukonazol	0,5 l/ha
		Colpen	kén	3 kg/ha
		Champion	rézhidroxid	2 kg/ha
		Rhizomagic	kondicionáló	2 l/ha
		Wetcit	narancsolaj	0,3 l/ha
5.	2025.07.16	Teldor 500SC	fenhexamid	1 l/ha
		Colpen	kén	3 kg/ha
		Wuxal Ascofol	alga	2 l/ha
		Wetcit	narancsolaj	0,3 l/ha
6	2025.07.28	Colpen	kén	3 kg/ha
		vitisan	kálium-bikarbonát	3 kg/ha
		Wetcit	narancsolaj	0,3 l/ha

Ennek megfelelően a kezelése során különböző FUMAG szuszpenziós lomtrágya készítmények kijuttatására került sor egy 0,5 hektáros, ökológiai üzemi kísérleti területen, melyhez egy azonos méretű kontroll parcellát is kijelöltek, mely FUMAG lomtrágya kezelésben nem részesült. Az ültetvény közép magas kordon művelésmóddal lett kialakítva, homoktalajon. A felhasznált termékek a következők voltak: FUMAG NK-Mo, amely magnéziumot, nitrogént, káliumot és molibdént tartalmazó folyékony szuszpenziós levéltrágya;

FUMAG NK-Ca, egy magas kalciumtartalmú, magnéziummal, nitrogénnel és káliummal dúsított lombtrágya; valamint FUMAG Lan, amely magnéziumot, nitrogént, káliumot, kalciumot és bórt tartalmazó folyékony szuszpenziós levéltrágya. A kezelésekhez továbbá Carbonbor bór és széntartalmú szuszpenziós lombtrágya készítmények is felhasználásra kerültek. A FUMAG lombtrágyák kijuttatási időpontját a gyártó ajánlásai szerint határozták meg.

2.5. A kezelések hatásának vizsgálata a termés paraméterein keresztül

A termésparaméterek vizsgálatát mind a kezelt, mind a kontrollparcellákon elvégeztük. A cukortartalom meghatározása Brix-fokban történt, digitális refraktométer segítségével, míg a titrálható savtartalmat nátrium-hidroxid (NaOH) oldatos titrálással határoztuk meg.

Mindkét kezelési változathoz véletlenszerűen 10–10 fürtöt választottunk ki, amelyek átlagtömegét megmértük, majd a fürtönkénti bogyószámot is megszámláltuk. A százbogyó-tömeget ezen adatok alapján számítottuk ki. Emellett mind a tíz fürt kocsányának tömegét is rögzítettük, hogy meghatározhassuk a bogyó–kocsány arány alakulását.

A fürttömeg, a bogyótömeg és a bogyószám aránya fontos jellemző a fürt tömötségének megítélésében, amely a szürkerothadás (*Botrytis cinerea*) fertőzési hajlamának alakulásában is szerepet játszik.



14. ábra: 'Generosa' kontroll fürtök (Forrás MATE SZBI Kecskeméti Kutatóállomás- 2025.08.27)



15. ábra: FUMAG lombtrágyával kezelt 'Generosa' fürtök (Forrás: MATE SZBI Kecskeméti Kutatóállomás-2025.08.27)

2.5.1. Kezelések hatásának vizsgálata a termékenységi együtthatókon keresztül

A termékenységi mutatók alapján a FUMAG-kezelés a fürttömeg és a bogyószám alakulására fajtaspecifikus módon hatott. Mindhárom fajta esetében magasabb fürttömeg volt mérhető a kezelt parcellákon, ami arra utal, hogy a kezelés kedvezően befolyásolta a fürtök termékenyülését és a bogyók tömegének növekedését. A legkifejezettebb különbség Kövidinkánál jelent meg, ahol a fürttömeg közel 40%-kal nőtt. Ez a fajta erős vegetatív potenciállal és nagy vízforgalmú bogyófelépítéssel rendelkezik, így a levélen keresztül biztosított tápanyagpótlás különösen hatékonyan járulhatott hozzá a sejttérfogatok növekedéséhez.

A bogyószám változása fajtafüggően alakult: míg Rajnai rizlingnél enyhe csökkenés volt tapasztalható, Generosa és Kövidinka esetében a FUMAG-kezelés nagyobb fürtberakódást eredményezett. A rizling esetében ez megfelel a fajta habitusának: jól reagál a tápanyagellátásra, de a túlzott fürtterhelésre érzékeny, ezért a kezelés inkább a bogyók egyedi tömegére, semmint a fürtök tömörségére hatott. Ezzel szemben a Generosa és a Kövidinka kevésbé „önszabályozó” fajták, így a jobb tápanyagellátottság a termékenység fokozásával is együtt járt.

3. Eredmények

A felvételezett adatok alapján a termékenységi mutatók mindhárom fajta esetében különbséget mutatnak a művelésmód függvényében. A szüreti eredmények alapján az alábbi megállapítások tehetők:

A fürtátlagtömeg és a fürtönkénti bogyószám 6–10%-os növekedést mutatott a FUMAG- kezelés javára. A bogyók beltartalmi értékei közül a cukortartalom 5–18%-kal emelkedett, a titrálható savtartalom nem változott, míg a pH-érték csak csekély eltérést mutatott a kontrollhoz viszonyítva. A bogyószám növekedésével párhuzamosan a bogyótömeg is emelkedett, kivéve a Rajnai rizling fajtát. Ennek következtében a fürtök szerkezete teltebbé, tömöttebbé vált, ugyanakkor a *Botrytis cinerea* iránti érzékenység nem növekedett.

A legnagyobb fürttömeg- és bogyószám-növekedés a Kövidinka fajtánál volt megfigyelhető. A termés mennyiség a kontrollhoz viszonyítva különösen a Generosa és a Kövidinka esetében mutatott számottevő növekedést, míg a Rajnai rizling esetében az adott évben ez a hatás nem volt jellemző. A kocsánytömeg minden kezelt fajtánál emelkedett — a növekedés mértéke Rajnai rizlingnél 33%, Generosánál 19%, Kövidinkánál 18% volt.

A mustparaméterek alakulását is a kontroll (KO) és a FUMAG-kezelésben részesített parcellák összehasonlításával vizsgáltuk.

A Rajnai rizling esetében a szüret 2025. szeptember 1-jén történt. A FUMAG-kezelés hatására a must cukortartalma mérsékelten emelkedett: a Brix-érték 18,80-ról 20,50-re, a mustfok 16,99 Mm-ről 18,53 Mm-re nőtt. A mustsav-tartalom gyakorlatilag változatlan maradt (10,42 g/l helyett 10,23 g/l), míg a pH-érték kis mértékben 2,95-ről 3,11-re módosult. Összességében a kezelés érettebb mustot eredményezett, miközben a savszerkezet egyensúlya megmaradt.

A Generosa szüretére 2025. augusztus 27-én került sor. A FUMAG-kezelés itt is növelte a cukortartalmat: a Brix-érték 22,00-ról 22,56-ra, a mustfok 19,9 Mm-ről 20,4 Mm-re emelkedett. A mustsav-tartalom alig változott (6,85 g/l helyett 6,75 g/l), a pH pedig szinte megegyezett (3,20 helyett 3,16). Az eredmények alapján a kezelés nem bontotta meg a sav– cukor arányt, azonban a must koncentráltabbá vált, ami kedvező a fajta aromapotenciálja szempontjából.

A Kövidinka szürete 2025. szeptember 10-én történt. A cukortartalom növekedése mérsékeltebb volt, a Brix-érték 17,80-ról 18,10-re, a mustfok 16,09 Mm-ről 16,40 Mm-re emelkedett. A mustsav-tartalom kis mértékben csökkent (5,13 g/l-ről 4,61 g/l-re), a pH-érték pedig 3,08-ről 3,35-re nőtt, ami enyhén lágyabb savérzetet eredményez. A must így érettebbé vált, miközben a savszerkezet határozottsága kismértékben mérséklődött.

Összegzésként elmondható, hogy mindhárom fajta esetében a FUMAG-kezelés a cukortartalom növekedésével járt, míg a savtartalom és a pH-érték csak csekély mértékben változott. A sav–cukor arány minden esetben kiegyensúlyozott maradt, így a kezelés hatása általánosságban érettebb, beltartalmilag gazdagabb must kialakulásában mutatkozott meg, különösen a Rajnai rizling és a Generosa esetében. Mindezen készítmények hatását az alábbi (3. táblázat) táblázattal szemléltettem:

3. táblázat: Szüreti eredmények 2025 (Forrás: MATE SZBI Kecskeméti Kutatóállomás adatai)

	Rajnai rizling (2025.09.01.)		Generosa (2025.08.27)		Kövidinka (2025.09.10.)	
	KO	Fumag	KO	Fuma g	KO	Fumag
fürtátlag tömeg	150,05	159,88	193,33	209,23	197,99	276,2
átlag bogyószám/fürt	131,70	123,00	139,2	150,2	124,90	190
Brix	18,80	20,50	22,00	22,56	17,80	18,10
mustfok (Mm)	16,99	18,53	19,9	20,4	16,09	16,4
mustsav (g/l)	10,42	10,23	6,85	6,75	5,13	4,61
pH	2,95	3,11	3,220	3,160	3,08	3,35
100 db bogyó tömege (g)	107,00	121,46	133,0	132,8	149,80	138,6
10 db kocsány tömege (g)	90,80	104,80	81,6	97,5	108,20	128,7
Rothadás mértéke %	3,64	5,20	0,00	0,00	0,00	0,00
termés kg/m²	1,35	1,08	0,94	1,10	1,20	1,50

A vizsgált fajták termékenységére jellemző értékeket – a relatív (RTE) és abszolút termékenységi együtthatót (ATE), valamint a rügytermékenységet (Rügy TE) – is vizsgáltam, melyet a következő táblázat szemléltet.

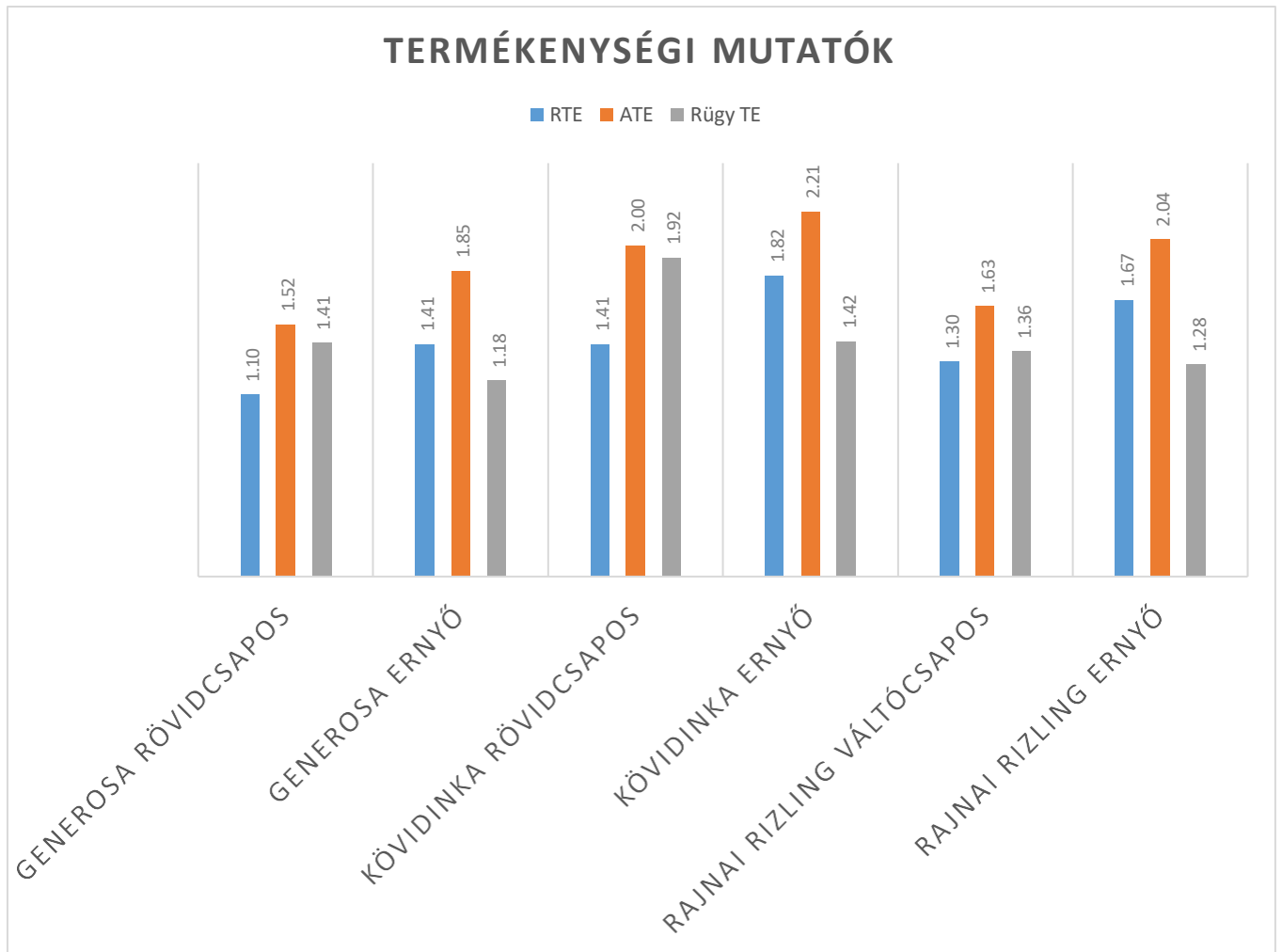
4 táblázat: Termékenységi mutatók 2025 (Forrás: saját szerkesztés a MATE SZBI Kecskeméti Kutatóállomás eredményei alapján)

	RTE	ATE	Rügy TE
Generosa rövidcsap	1,10	1,52	1,41
Generosa ernyő	1,41	1,85	1,18
Kövidinka rövidcsap	1,41	2,00	1,92
Kövidinka ernyő	1,82	2,21	1,42
Rajnai rizling váltócsapos	1,30	1,63	1,36
Rajnai rizling ernyő	1,67	2,04	1,28

A Generosa fajtánál a kontroll ernyőművelés kedvezőbben hatott az abszolút termékenységi mutatóra (ATE = 1,85), mint a rövidcsapos metszés (ATE = 1,52), azonban a relatív termékenységi együttható (RTE) és a rügytermékenység (Rügy TE) alacsonyabb értéket mutatott (RTE = 1,41, Rügy TE = 1,18) a rövidcsapos metszéshez képest (RTE = 1,10, Rügy TE = 1,41). Ez arra utal, hogy az ernyőművelés mellett a hajtásokon több fürt fejlődhet, ugyanakkor az egyes rügyek termékenysége kisebb mértékben érvényesül.

A Kövidinka esetében a különbségek még markánsabbak: az ernyőművelésnél mindhárom mutató magasabb (RTE = 1,82, ATE = 2,21, Rügy TE = 1,42), mint a rövidcsapos metszésnél (RTE = 1,41, ATE = 2,00, Rügy TE = 1,92). A kiemelkedően magas abszolút termékenységi érték (ATE = 2,21) azt jelzi, hogy a Kövidinka jól reagál a hosszabbra hagyott termőalapokra, és az ernyőművelés esetén erőteljesebb hajtásnövekedés és több fürtképződés figyelhető meg.

A Rajnai rizling fajtánál a váltócsapos metszésnél mért értékek (RTE = 1,30, ATE = 1,63, Rügy TE = 1,36) valamivel alacsonyabbak, mint az ernyőművelés esetén (RTE = 1,67, ATE = 2,04), azonban a rügytermékenység (Rügy TE = 1,28) itt kissé mérsékeltebb. Ez arra enged következtetni, hogy a Rajnai rizling esetében is az ernyőművelés kedvez a nagyobb abszolút termékenységnek, ugyanakkor a rügyenkénti termékenység kevésbé hatékony. A termékenységi mutatókat az alábbi diagram (16. ábra) foglalja össze:



16. ábra: Termékenységi mutatók 2025 (Forrás: saját szerkesztés a MATE SZBI Kecskeméti Kutatóállomás adatai alapján)

4. Következtetések, javaslatok

Mindhárom fajta esetében az ernyőművelés általában magasabb abszolút termékenységi mutatóval (ATE) jár, ami a termőfelület jobb kihasználására utal. A rügytermékenység (Rügy TE) ugyanakkor inkább a rövidebb metszsmódoknál mutat magasabb értéket, ami arra utal, hogy a rövidcsapos és váltócsapos metszés kedvez a rügyek egyedi termékenységének, míg az ernyőművelés inkább az összes hajtásra vetített termékenységet növeli. A mikroelem-pótló kezelések alkalmazása a vizsgált szőlőfajták esetében összességében kedvező hatást gyakorolt a termékenységi és termésparaméterekre. A kezelt parcellákon jellemzően nagyobb fürttömeget, magasabb cukorfokot és kiegyensúlyozottabb savtartalmat tapasztaltunk, mint a kontrollterületeken.

A FUMAG lombtrágyák hatása azonban fajtánként eltérő mértékben érvényesült: a Generosa esetében a termékenységi mutatók (RTE, ATE, Rügy TE) és a bogyótömeg növekedése volt kifejezettebb, míg a Rajnai rizlingnél inkább a minőségi paraméterek (cukor–sav arány, bogyókocsány arány) javultak. A Kövidinka fajta esetében mérsékeltbb változások voltak megfigyelhetők, ami összefügghet a fajta alkalmazkodó képességével és alacsonyabb tápanyagigényével.

A kezelések hatása részben kompenzálni tudta az évjárat kedvezőtlen, aszályos jellegét, ami különösen a cukorfok és a termésmennyiség esetében mutatkozott meg. Ez arra utal, hogy a mikroelem-tartalmú lombtrágyák a stresszhelyzetek mérséklésében, illetve a növény kondíciójának fenntartásában hatékony eszközt jelenthetnek.

Összességében elmondható, hogy a mikroelem-pótlás — különösen a száraz, tápanyag- feltáródást gátló körülmények között — indokolt és javasolt technológiai elem, amely hozzájárulhat a termésbiztonság és a minőségi stabilitás növeléséhez mind ökológiai, mind integrált termesztési rendszerekben.

5. Összefoglalás

A vizsgálat célja a különböző növénykondicionáló szerek és lombtrágyák hatásának értékelése volt három szőlőfajta (Generosa, Kövidinka, Rajnai rizling) termékenységi és termésparamétereire, ökológiai és integrált termesztési körülmények között. A kísérlet a MATE SZBI Kecskeméti Kutatóállomásán, homoktalajon, közép magas kordon művelésmódban, 0,5 hektáros parcellákon zajlott.

A meteorológiai adatok szerint a 2025-ös évszámot az átlagosnál melegebb, aszályos időjárás jellemezte, ami jelentős hatással volt a vegetáció fejlődésére, a terméseredményekre. Az évszám növényvédelmi szempontból nem tekinthető problémás, fertőzéses évnak. A FUMAG-kezelések célja a növények kondíciójának és tápanyag-hasznosításának javítása volt, különösen a szárazság által okozott stresszhatások mérséklése érdekében.

A termékenységi mutatók (RTE, ATE, Rügy TE) és a termésparaméterek (fürttömeg, fürtönkénti bogyószám, 100 bogyó tömege, bogyó–kocsány aránya, cukor- és a titrálható savtartalom) alapján megállapítható, hogy a FUMAG lombtrágyák kedvezően befolyásolták a vizsgált fajták produktivitását és termésminőségét. A kezelt parcellákon jellemzően nagyobb fürttömeget, magasabb cukorfokot és kiegyensúlyozottabb savtartalmat tapasztaltunk a kontrollhoz képest.

A kezelések hatása fajtánként eltérő mértékben érvényesült, de általánosságban elmondható, hogy a FUMAG készítmények alkalmazása hozzájárulhat a tőkék kondíciójának javításához, valamint a termés minőségi és mennyiségi paramétereinek stabilizálásához, javításához.

A kísérlet eredményei arra utalnak, hogy a jól megválasztott lombtrágya-kezelések a precíziós és ökológiai szőlőtermesztésben egyaránt fontos szerepet tölthetnek be, különösen a klimatikus szélőségek, aszályos évszámokban, amely napjainkban egyre inkább jellemző mind hazai, mind nemzetközi viszonylatban.

Összességében elmondható, hogy a mikroelem-pótlás — különösen a száraz, tápanyag-feltárást gátló körülmények között — indokolt és javasolt technológiai elem, amely hozzájárulhat a termésbiztonság és a minőségi stabilitás növeléséhez mind ökológiai, mind integrált termesztési rendszerekben.

6. Irodalomjegyzék

Alireza Rahemi, Helen Fisher, Adam Dale, Toktam Taghavi, John Kelly (2021), Canadian Journal of Plant Science. Can. J. Plant Sci. Vol. 101, pp. 874-883.

Andrási, E., Bíró, K., dr. Bognár, K., Darnay, E., Horánszky, Z., Horváth, S., Szegedi, S. (1961). *Szőlőtermesztés homokon*. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó.

Bauer, K., Lefler, P., & Varga, I. (Szerk.). (2002). *Szőlősgazdák könyve: Integrált szőlőtermesztés*. Mezőgazda Kiadó.

Beck T. (2005): A filoxéravész Magyarországon. Mezőgazdaságtörténeti Tanulmányok 10. Magyar Mezőgazdasági Múzeum Budapest 54-55. p.

Bényei, F., Lőrincz, A., Sz. Nagy, & László. (1999). *Szőlőtermesztés*. Budapest: Mezőgazda Kiadó.

Csepregi, P. (1968). *A szőlő metszése*. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó.

Calvo, P., Nelson, L., & Kloepper, J. W. (2014). Agricultural uses of plant biostimulants. *Plant and Soil*, 383, 3–41.

Carrillo, N., Piccoli, P. N., Gallusci, P., Guardabrazo, M. S., & Berli, F. J. (2022). Limiting carbohydrates to trunk and roots improves bud fruitfulness, fruit set and yield in cv. Malbec. *OENO One*, 56(4), 95- 106.

Christensen, L. P. (1982). *Grapevine nutrition and fertilization in the San Joaquin Valley*. University of California, Division of Agricultural Sciences. (Publication No. 4087). pp. 1-8.

Csepregi, P., & Zilai, J. (1973). *Szőlőfajtáink*. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó.

Csepregi, P., & Zilai, J. (1988). *Szőlőfajta-ismeret -és használata*. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó.

Darányi Ignác;. (1896). *ÚTMUTATÁS A SZŐLŐMÍVELÉSRE*. Budapest: Pallas részvénytársaság nyomdája.

DIRECTIVE 2009/128/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL (OJ L 309, 24.11.2009, p. 71)

(Text with EEA relevance) of 21 October 2009 establishing a framework for Community action to achieve the sustainable use of pesticides. <http://data.europa.eu/eli/dir/2009/128/oj>

dr. Bognár, K. (1989). *Szőlő a homokon*. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó.

Dr. Csepregi, P. (1982). *A szőlő metszése, fitotechnikai műveletei*. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó.

Dr. Oláh, L. (1979). *Szőlészek zsebkönyve*. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó.

Dr. Diófási, L. (1985). *A minőségi borszőlőtermesztés tudományos alapjai*. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó.

dr. Prohászka, F., & dr. Szent-Miklóssy, F. (1993). *Szőlő és bor*. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó.

Ébényi, G. (1963). *Talajerő gazdálkodás a szőlőben*. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó.

Dry, P. R., & Loveys, B. R. (1998). Factors influencing grapevine vigour and the potential for control with partial rootzone drying. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 4(3), 140–148.

Franks T, Botta R, Thomas MR. Chimerism in grapevines: implications for cultivars identity, ancestry and genetic improvement. *Theoretical and Applied Genetics*. 2002; 104:192–199.

Grassi F and Arroyo-Garcia R (2020) Editorial: Origins and Domestication of the Grape. *Front. Plant Sci.* 11:1176. doi: 10.3389/fpls.2020.01176 pp. 1-3.

GULICK, S. H., GRIMES, D. W. , GOLDHAMER, D. A., MUNK, D. S. (1994): Cover-Crop-Enhanced Water Infiltration of a Slowly Permeable Fine Sandy Loam. *Soil Science Society of America Journal* 58: 1539-1544. p.

Hajdu, E. (2013). *Magyar szőlőfajták: Alany-, csemege- és borszőlőfajtáink*. Budapest: Mezőgazda Kiadó.

Hajdu, E., & Ésik, A. (2001). *Új magyar szőlőfajták*. Budapest: Mezőgazda Kiadó.

Hegedűs, Á., Kozma, P., & Németh, M. (1966). *A szőlő Vitis vinifera L.* Budapest: Akadémiai Kiadó.

Internet 1: <https://boraszat.kormany.hu/kunsag> (megtekintés dátuma: 2025.10.04.)

Internet 2: <https://agroforum.hu/szakcikkek/szolo-bor-szakcikkek/vesszoeres-es-jelentosege-szolo-szaporitoanyag-termesztesben/> (megtekintés dátuma: 2025.10.04.)

Internet 3: https://magyarmezogazdasag.hu/2020/06/11/fenyben-furdozo-ultetvenyek/?utm_ (megtekintés dátuma: 2025.10.5.)

Internet 4: <http://mek.niif.hu/00000/00058/html/mathiasz.htm> (megtekintés dátuma: 2025.10.06.)

Internet 5: <https://bor.hu/szolofajtak/fehersholo-fajtak-feherbor-stilusok/rajnai-rizling> (megtekintés dátuma: 2025.10.07.)

Internet 6: <https://agroforum.hu/lapszam-cikk/oshonos-szolofajtak-a-duna-menti-borregioban/> (megtekintés dátuma: 2025.10.07.)

Internet 7: <https://www.mimi.hu/borok/kovidinka.html> (megtekintés dátuma: 2025.10.08.)

Internet 8: <https://monoripincefalu.eu/szokrol/generosa-az-intelligens-hungarikum-szolo-es-bor> (megtekintés dátuma: 2025.10.12.)

Internet 9: <https://magyarmezogazdasag.hu/2015/05/27/megbizhato-generosa/> (megtekintés dátuma: 2025.10.14.)

Ioriatti, C., & Lucchi, A. (2012). Grape berry moths in Western European vineyards and their recent movement into the New World. In N. J. Bostanian, C. Vincent, & R. Isaacs (Eds.), *Arthropod management in vineyards: Pests, approaches, and future directions* (pp. 339–359).

Keller, M. (2015). *The Science of Grapevines: Anatomy and Physiology*. Academic Press. pp. 158-201.

- Keller, M., Mills, L. J., Wample, R. L., & Spayd, S. E. (2004). Crop load management in *Concord* grapes using different pruning techniques. *American Journal of Enology and Viticulture*, 55(1), 35–50.
- Kose, B., Uray, Y., Kaya, O., Turk, F., Bayram, K., & Svyantek, A. (2024). Foliar applications improves grapevine plant cold hardiness. *Scientia Horticulturae*, 330, Article 113088. pp. 2-11.
- Kozma, P. (1966). *Szőlőtermesztés*. Budapest: Mezőgazdasági Kiadó. Kozma, P. (1991). *A szőlő és termesztése I*. Budapest: Akadémia Kiadó. Kozma, P. (1993). *A szőlő és termesztése II*. Budapest: Akadémia Kiadó.
- Lőrincz A. & Barócsi Z. (2010): *A szőlő metszése és zöldmunkái*. Mezőgazda Kiadó, Budapest
- Mullins, M. G., Bouquet, A., & Williams, L. E. (1992). *Biology of the grapevine*. Cambridge University Press. 252 p.
- NAGY, G. (1898). *A SZŐLŐOLTVÁNYOK TOVÁBBI KEZELÉSE Gyakorlati tapasztalat nyomán*. Budapest: Nyomtatott Hedvig Sándor villamos erőre szerelt könyvnyomdája.
- Olasz, Zsuzsa. 1997. *Növényvédő szerek, termésmenvelő anyagok 1997. II*. Budapest : Factum Bt., 1997.
- Smart, R., & Robinson, M. (1991). *Sunlight into Wine : A Handbook for Winegrape Canopy Management*. Adelaide, South Australia, Australia: Winetitles.
- Song, J., Zhang, A., Gao, F., Li, M., Zhao, X., Zhang, J., Wang, G., Hou, Y., Cheng, S., Qu, H., Ruan, S., & Li, J. (2023). Reduced nitrogen fertilization from pre-flowering to pre-veraison alters phenolic profiles of *Vitis vinifera* L. Cv. Cabernet Gernischt wine of Yantai, China. *Food Research International*, 173, 113339. pp. 1-9.
- Spring, J.-L., Ryser, J.-P., Schwarz, J.-J., Basler, P., Bertschinger, L., & Häslı, A. (2003). *Grundlagen für die Düngung der Reben*. Wädenswil, Schweiz: AMTRA. pp. 3-24.
- Tóth , I., & Pernes, G. (2001). *Szőlőfajták*. Budapest: Mezőgazda Kiadó.
- Vanek, G., & Szőke, L. (1998). *A szőlő növényvédelme: A szőlő környezetbarát termesztése [Grapevine protection: Environmentally friendly cultivation]*. Budapest: Mezőgazda Kiadó.
- Verdenal T., Dienes-Nagy, Á., Spangenberg, J. E., Zufferey, V., Spring, J.-L., Viret, O., Marin-Carbonne, J., & van Leeuwen, C. (2021). Understanding and managing nitrogen nutrition in grapevine. *OENO One*, 55(1) 1 – 44.

Verdenal T., Spangenberg, J. E., Zufferey, V., Dienes-Nagy, Á., Viret, O., van Leeuwen, C., & Spring, J.- L. (2020). Impact of crop load on nitrogen uptake and reserve mobilisation in *Vitis vinifera*. *Functional Plant Biology*, 47, 744-756.

Wilson, H., & Daane, K. M. (2017). Review of ecologically-based pest management in California vineyards. *Insects*, 8(4), 108. pp. 2-13. <https://doi.org/10.3390/insects8040108>

Zanathy, L. A.-S. (2015). Szőlőtermesztés. In L. A.-S. Zanathy, *Szőlőtermesztés*. 1036 Budapest, Lajos

Zohary, D., Hopf, M. (1993). *Domestication of plants in the old world* (Oxford, England: Clarendon Press), 143–150.

7. Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretném köszönetemet kifejezni mindenkinek, aki hozzájárult e dolgozat elkészítéséhez.

Köszönettel tartozom konzulensemnek, Dr. Bodor-Pesti Péternek, illetve külső konzulensemnek Dr. Németh Erzsébet Krisztinának, akik türelemmel, maximális támogatással és iránymutatással segítették a munkámat.

Köszönöm a páromnak, Tóth Szilviának a támogatást, mely végig kísérte a munka elkészítését.

Köszönetet mondok a családomnak, hogy mindig támogattak a tanulmányaim és a dolgozatom elkészítése során.

8. Ábrák és táblázatok jegyzéke

1. ábra: Vitis vinifera 'Generosa' – egyesfüggőnyművelés MATE SZBI Kecskeméti Kutató Állomás (fotó: Szakál 2025-05.20.)

8

2. ábra: Vitis vinifera 'Rajnai rizling' - közép magas kordonművelés MATE SZBI Kecskeméti Kutató Állomás (fotó: Szakál 2025-05.20.)

9

3. ábra: Vitis vinifera 'Kövidinka' - közép magas kordonművelés MATE SZBI Kecskeméti Kutató Állomás (fotó: Szakál 2025-05.20.)

9

4. ábra: Vitis vinifera 'Generosa' - közép magas kordonművelés MATE SZBI Kecskeméti Kutató Állomás (fotó: Szakál 2025-05.20.)

10

5. ábra: A metszés műveletének elhanyagolása (fotó: Szakál 2025)

13

6. ábra: Kövidinka ültetvényszerkezet a MATE SzBI Kecskeméti Kutatóintézetében (Forrás: saját nyomtatás-kitöltés - Szakál 2025)

16

7. ábra: ökológiai természetben lévő 'Kövidinka' tőkék (Fotó: Szakál 2025)

17

8. ábra: az aszály miatt szükségessé vált öntözőrendszer kialakítása Kecskeméten (fotó: Szakál 2025.06.23.)

25

9. ábra: Klimatikus jellemzők - Kecskemét, 2025 (Forrás: MATE SZBI Kecskeméti Kutató Állomás adatai)

26

10. ábra: Vitis vinifera 'Rajnai rizling' MATE SZBI Kecskeméti Kutató Állomás (fotó: Szakál 2025.05.20.)

28

11. ábra: 'Kövidinka' fűrtök az általam nevelt szőlőtőkén (Fotó: Szakál 2025)

29

12. ábra: Kövidinka fűrtök (fotó: Szakál 2025)

30

13. ábra: Vitis vinifera 'Generosa' (fotó: Szakál 2025)	31
14. ábra: 'Generosa' kontroll fűtők (Forrás: MATE SZBI Kecskeméti Kutatóállomás – 2025.08.27.)	34
15. ábra: FUMAG lombtrágyával kezelt 'Generosa' fűtők (Forrás MATE SZBI Kecskeméti Kutatóállomás- 2025.08.27)	35
16. ábra: Termékenységi mutatók 2025 (Forrás: saját szerkesztés a MATE SZBI Kecskeméti Kutatóállomás adatai alapján)	39
1. táblázat: Kísérleti (ökológiai) parcella növényvédelmi kezelései, 2025.	32
2. táblázat: Konvencionális parcella növényvédelmi kezelései, 2025..	33
3. táblázat: Szüreti eredmények 2025 (Forrás: MATE SZBI Kecskeméti Kutatóállomás adatai)	37
4. táblázat: Termékenységi mutatók 2025 (Forrás: saját szerkesztés a MATE SZBI Kecskeméti Kutatóállomás adatai alapján)	38

9. Nyilatkozatok

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Szakál Benedek
A Hallgató Neptun kódja: YE6UNR
A dolgozat címe: Szőlőültetvények lombozatszerkezetének leírása
A megjelenés éve: 2025
A konzulens intézetének neve: Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
A konzulens tanszékének a neve: Szőlészeti és Borászati Intézet

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. Továbbá kijelentem, hogy a dolgozat elkészítése során alkalmazott mesterséges intelligencia-eszközök (pl. szöveggenerálás, nyelvi javítás, fordítás, adatelemzés) használata nem helyettesítette a saját kutatási és alkotói munkámat, azok alkalmazását a források között vagy a módszertani részben feltüntettem, és a szakmai-etikai elvárásoknak megfelelően jártam el.

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

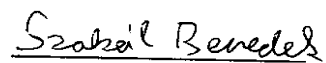
A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

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

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

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

Kelt: 2025.11.03.


Hallgató aláírása

KONZULTÁCIÓS
NYILATKOZAT

SZAKAL BENEDEK (Neptun azonosító: YEGUUR)
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: Budapest, 2025 október 29.



Dr. Bodor-Pesti Péter

¹ A megfelelő aláhúzendó.

² A megfelelő aláhúzendó.

NYILATKOZAT

Szakál Benedek (hallgató Neptun azonosítója: YE6UNR) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót a záróvizsgán történő védésre javaslom / nem javaslom².

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

Kelt: 2025.11.03.

Dr. Németh Krisztina

Dr. Németh Krisztina külső
konzulens

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő aláhúzendő.

³ A megfelelő aláhúzendő.

Hallgatók, doktoranduszok nyilatkozata mesterséges intelligencia (MI) alkalmazásáról

1. Általános adatok

Hallgató neve:	SZAKÁL BENEDEK
Neptun-kódja:	YEGUNR
Képzési szint (a megfelelőt jelölje X-szel):	<input checked="" type="checkbox"/> BSc/BA <input type="checkbox"/> MSc/MA <input type="checkbox"/> Doktori (PhD) <input type="checkbox"/> Egyéb:
Tantárgy neve/kódja*:	SZAKDOLGOZAT KÉSZÍTÉS
A munka címe:	SZÓLÓÜTÉTVÉNYSZÉK KOMBOZATSZERKEZETÉNEK LEÍRÁSA

* doktori értekezés esetén nem kitöltendő

2. Nyilatkozat az MI használatáról

Alulírott, etikai felelősségem teljes tudatában az alábbi nyilatkozatot teszem:

(Kérjük, válasszon egyet az alábbi lehetőségek közül!)

- A) Nem alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.
(Amennyiben ezt jelölte, a további táblázatok kitöltése nem szükséges.)
- B) Alkalmaztam mesterséges intelligencia rendszert vagy szolgáltatást.
(Kérjük, töltsé ki a vonatkozó táblázatokat!)

3. A mesterséges intelligencia használatának részletezése

I. TÁBLÁZAT: Asszisztensi vagy kisebb mértékű felhasználás (pl. fordítás, nyelvi korrektúra, ötletelés stb.)

(Ezen felhasználások esetében a konkrét promptok és válaszok csatolása nem szükséges.)

A felhasználás célja	Alkalmazott MI-eszköz neve és verziója	Érintett rész (ha nem a szöveg egészére vonatkozik)
FORDÍTÁS, NYELVI KORREKTÚRA, ERŐSÍTMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE	ChatGPT-5	

II. TÁBLÁZAT: Jelentős tartalmi hozzájárulás (pl. egy teljes ábra vagy egy hosszabb szövegrész generálása)

(Ezekben az esetekben a felhasznált kulcsfontosságú promptok és az MI által adott nyers válaszok dokumentálása és a munka mellékletében való csatolása szükséges.)

A felhasználás célja	Alkalmazott MI-eszköz neve, verziója, elérhetősége	Az érintett fejezet / ábra / táblázat pontos sorszáma	A prompt-naplót tartalmazó melléklet bejegyzésének sorszáma

--	--	--	--

3/A. Oktató által előírt kiegészítő szabályok (ha vannak)

Amennyiben az adott tantárgy oktatója vagy témavezetője az MI-eszközök használatára vonatkozóan külön szabályokat vagy elvárásokat határozott meg, kérjük, az alábbi mezőben foglalja össze ezeket:

Pl. az MI használatának tilalma bizonyos feladattípusokra; csak konkrét eszköz használata engedélyezett; eltérő hivatkozási elvárások; dokumentációs forma stb.

Oktató vagy témavezető által előírt szabályok:

.....

.....

.....

.....

4. Minden hallgatóra vonatkozó nyilatkozat:

Kijelentem, hogy az MI által esetlegesen generált tartalmakat minden esetben kritikailag felülvizsgáltam, szerkesztettem és a munkába illesztettem. A leadott munka minden eleméért, annak eredetiségéért és tudományos helytállóságáért teljes körű felelősséget vállalok. Tudomásul veszem, hogy a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem a benyújtott munkát mesterséges intelligencia detektorral ellenőrizheti, és eljárást kezdeményezhet, amennyiben a nyilatkozatom valótlan vagy hiányos.

Kelt: GÖDÖLLŐ....., 2025. 10 hó 31. nap

Szabolcs Benedek

Hallgató aláírása

B

Konzulens/Témavezető aláírása