

SZAKDOLGOZAT

Sváby Ádám

2024



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Budai Campus

Szőlészeti és Borászati Intézet

szőlész-borász mérnöki alapképzési szak

A lombtrágyázás hatása Sauvignon blanc fajtára Etyeken

Belső konzulens: Dr. Fazekas István
adjunktus

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

Készítette: Sváby Ádám

Budapest

2024

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés	3
2. Célkitűzés	4
3. Irodalmi áttekintés	5
3.1 A szőlő tápanyagellátása	5
3.1.1 A szőlő tápanyagellátásának sajátosságai	5
3.1.2 A szőlő tápanyagigénye	6
3.1.3 A szőlő tápanyagfelvételének dinamikája	6
3.1.4 Makrotápelemek	7
3.1.5 Mikrotápelemek	8
3.2 Lombtrágyázás	10
3.2.1 Lombtrágyafajták	10
3.2.2 A lombtrágyázás ideje és technológiája	11
3.2.3 A lombtrágyázás helye a termesztéstechnológiai műveletek között	13
4. A vizsgálat helye, anyaga és módszerei	15
4.1 A kísérleti anyagok begyűjtésének helyszíne	15
4.2 Az Etyek-Budai borvidék	15
4.3 Kísérleti fajta - Sauvignon blanc	16
4.4 A vizsgálat módszerei	16
5. Eredmények és következtetések	18
5.1 Termésmennyiségi eredmények	18
5.1.1 Bogyóátlagtömeg	18
5.1.2 Fürtátlagtömeg	19
5.2 Beltartalmi vizsgálat eredményei	20
5.2.1 Titrálható savtartalom	20
5.2.2 Cukortartalom	22
5.2.3 Kémhatás	23
5.3 A lombtrágyázás hatása a szőlő makroelem ellátottságára	24
5.3.1 Nitrogén	24
5.3.2 Foszfor	25
5.3.3 Kálium	26
5.3.4 Kalcium	27
5.3.5 Magnézium	28
5.4 A lombtrágyázás hatása a szőlő mikroelem ellátottságára	29
5.4.1 A levelek bór tartalma	30

5.4.2 A levelek réz tartalma	30
5.4.3 A levelek mangán tartalma	30
5.4.4 A levelek nátrium tartalma.....	30
5.4.5 A levelek cink tartalma	31
5.4.6 A levelek vas tartalma	31
6. Összefoglalás	32
7. Köszönetnyilvánítás	33
8. Irodalomjegyzék	34
9. Ábrajegyzék	36
10. Táblázatjegyzék.....	36

1. Bevezetés

A lombtrágyázás a szőlőtermesztésben különösen fontos eleme a technológiának, mivel segít a növények tápanyagellátásában, fokozza a tápanyagok hasznosulását és növelheti a termés mennyiségét és minőségét is.

A szőlőlevelek optimális kijuttatási időben gyorsan és közvetlenül képesek felvenni a lombtrágyában található tápanyagokat, így a növény gyorsabban reagál, mint ha a talajból venné fel azokat. Ez különösen előnyös az olyan időszakokban, amikor a gyökerek nem képesek megfelelően tápanyaghoz jutni (például szárazság vagy túlzott talajnedvesség miatt).

A lombtrágyázás lehetővé teszi, hogy a növény adott fenológiai fázisaihoz (mint a virágzás vagy a termésképzés időszaka) igazítva célzottan és precízen juttassunk ki tápanyagokat, amelyek a legnagyobb hasznosulást biztosítják. Például a virágzás előtt a bór és a cink, míg a termésérés időszakában a kálium pótlása kritikus fontosságú.

A lombtrágyák segítségével javítható a szőlőtőke stressztűrő képessége, hiszen a megfelelő makro- és mikroelemek segítik az aszály, a fagykárak vagy a tápanyaghiány okozta stressz csökkentését. Bizonyos lombtrágyák tartalmaznak olyan biostimulátorokat is, amelyek serkentik a növény anyagcseréjét, így növelik az ellenálló képességét.

Ha a talajban korlátozottak a tápanyagok, például rossz a tápanyagkötő képesség vagy savas/kémiai egyensúlyhiány áll fenn, a lombtrágyázás alternatív tápanyagforrást biztosít. Ez különösen hasznos olyan területeken, ahol a talaj pH-ja akadályozza a gyökerek tápanyagfelvételét.

A lombtrágyázás által csökkenthető a talajba kijuttatott műtrágyák mennyisége, ezáltal csökken a tápanyagkimosódás veszélye is, ami környezeti előnyt jelent. Ez különösen fontos olyan helyeken, ahol a talajok vízáteresztő képessége magas, és fennáll a veszélye annak, hogy a tápanyagok a mélyebb talajrétegekbe vagy a talajvízbe mosódnak.

A lombtrágyák kiegészítő táplálást nyújtanak, amivel erősítik a szőlőtőkék egészségi állapotát, csökkentve a betegségekre való fogékonyságot, ami kevesebb növényvédő szer használatát is jelentheti.

2. Célkitűzés

Szakdolgozatomban eltérő összeállítású lombtrágyák hatásait vizsgáltuk a Sauvignon blanc szőlőfajtának a tápanyagforgalmában, a termésmennyiségében és minőségében. Célunk volt megállapítani, hogy a javasolt mennyiség vagy az attól eltérő mennyiben befolyásolja a kísérleti méréseinket.

A kísérlet során három kezelésnek az összehasonlítását végeztük el. A kezelések 4-4 ha-os parcellákban lettek beállítva, a lombtrágya kijuttatásra két időpontban került sor. Az egyik kezelés – CS betűvel jelöljük, a Csöpp Mix nevű lombtrágya maximálisan javasolt mennyiségtől eltérő dózisban került kijuttatásra, a másik kezelésben – ez volt az FCS kezelés, a Csöpp Mix-ből maximálisan javasolt mennyiséget (F-Full) juttatták ki. A harmadik kezelés a kezeletlen Kontroll (K) terület volt.

3. Irodalmi áttekintés

3.1 A szőlő tápanyagellátása

A megfelelő tápanyagellátás elengedhetetlen a szőlő növekedéséhez és terméshozamához, mint bármely más növény esetében. A tápanyagellátás az agroökológiai potenciál fenntartásának és javításának fontos eleme.

3.1.1 A szőlő tápanyagellátásának sajátosságai

A szőlő tápanyagellátása a termesztett növények talajerőgazdálkodására érvényes általános célokra túl az egyéves növényektől lényegesen különböző sajátos vonásokkal is rendelkezik:

- a szőlő sokéves, fásszárú növény,
- mélyen (gyökerei zöme a 0,3-0,6 m-es talajrétegben található) és szerteágazóan gyökerezik, ennek megfelelően a tápanyagokat is ebbe a zónába kell juttatni (Lőrincz, Sz. Nagy, Zanathy 2015),
- a szőlő rügyeinek differenciálódása a terméshozást megelőző év nyarán (virágzás körüli időszakban) megkezdődik, így a termés két egymást követő évben alakul ki,
- tartalék tápanyagainak képzése, idősebb fás részekben történő raktározása, s ezek későbbi felhasználása nagymértékű,
- a fitotechnikai műveletek (metszés, zöldmunkák) módosítják a tápanyag felhasználást, a tápanyagok viszont visszahatnak a fitotechnikára és az egyéb termesztéstechnikai műveletekre (Lőrincz, Sz. Nagy, Zanathy 2015),
- a termesztett fajták száma nagy, tulajdonságaik, igényeik igen változatosak,
- kiterjedt az alanyhasználat, ami az alany-nemes kölcsönhatásán keresztül befolyásolja a nemes táplálkozását,
- klímaérzékenysége miatt, kedvezőtlen időjárás esetén (téli-tavaszi-őszi fagyok) a tőke föld feletti részei gyakran károsodnak, ennek következtében a tápanyag felhasználás az egyik évről a másikra nagymértékben módosul (Bényei, Lőrincz, Sz. Nagy 1999),
- a tápanyag ellátottság a termés minőségén keresztül jelentős mértékben hat a bor minőségére, jellegére (Kozma, 2001; Lőrincz, Sz. Nagy, Zanathy 2015).

A szőlő tápanyagellátása nem hasonlítható például a talaj nélküli zöldségtermesztéshez. A szőlőtermesztésben a növénytáplálás sikerességét számos tényező együttesen befolyásolja. A legfontosabb ebben a termőhely hatása, különös tekintettel a talaj

geológiai eredetére, az al- és a feltalaj fizikai, kémiai és biológiai sajátosságaira, valamint a terület fiziografikus, továbbá klimatikus tényezőire. Az ültetvényszerkezet elemeinek környezethez alkalmazkodó megválasztásával és az agrotechnikai műveletek szakszerű kivitelezésével természetesen sokat tehetünk a növény kedvező tápanyagellátása érdekében, de munkánk eredményessége jelentős mértékben az előbbiek szerencsés vagy kevésbé szerencsés alakulásán múlik (Lőrincz, Sz. Nagy, Zanathy 2015).

3.1.2 A szőlő tápanyagigénye

A szőlő nem tartozik a kifejezetten tápanyagigényes növények közé. Közismert, hogy alultápláltsági állapotban is képes tűrhető mennyiségű termést adni, amennyiben más termesztéstechnológiai műveleteket (talajművelés, metszés és zöldmunka, növényvédelem) rendben elvégzünk.

A szőlő tápanyagigényével kapcsolatban néhány általánosan megfogalmazható ismerettel már rendelkezünk. Közismert, hogy a cukortermelő növények káliumigénye jelentős. Ebből következően a szőlő, mint jelentős cukortermelő növény káliumigénye is szembetűnő. Hazai és külföldi kutatók, gyakorlati szakemberek egyöntetű véleménye az, hogy a talaj tulajdonságaival és a növény igényeivel összhangban megvalósított káliumtrágyázás (alap-és fenntartótrágyázás) kedvező hatású (Kozma 2001).

A káliumhoz hasonlóan a szőlő magnéziumigénye is számottevő. Erre a figyelmet a nagyüzemek nagyadagú K-trágyázási gyakorlata következtében kiterjedten jelentkező, a magnézium relatív hiányából adódó tünetek hívták fel (a K és Mg antagonista elemek) a figyelmet. Abszolút magnézium hiány ültetvényeinkben ritkán fordul elő, mivel talajaink magnézium ellátottsága általában megfelelő (Lőrincz, Sz. Nagy, Zanathy 2015).

A szőlő nem tekinthető nitrogénigényes növénynek. Adagolásakor körültekintően kell eljárni, mert mind a N-hiány, mind a N-bőség káros következményekkel jár.

A mikroelemek közül a szőlő bórigényét emelhetjük ki. Néhány szőlőtermő vidéken (pl. Balatonfelvidék) a Fe-hiány (klorózis) okoz súlyos, nehezen megszüntethető táplálkozási zavarokat (Kozma 2001).

3.1.3 A szőlő tápanyagfelvételének dinamikája

A szőlő tápanyagigényének meghatározásán túl rendkívül fontos az egyes tápelemek felvétele időbeni alakulásának megismerése. A szőlő tápanyagfelvételének dinamikája a vegetációs idő fázisaiban változó. Szoros az összefüggés a makrotápelemek felvétele és a

környezeti, elsősorban hőmérsékleti viszonyok között. A makrotápelemek felvétele a rügyfakadás körüli és a kötődés-zsendülés közötti időszakban a legnagyobb. Ez alól a magnézium kivétel, melyet a szőlő az egész tenyészidőszak alatt egyenletesen vesz fel.

Sajátosan alakul a tenyészidő során a szőlő nitrogén felvétele (Lőrincz, Sz. Nagy, Zanathy 2015). A mikrotápelemek (Fe, Mn, B) felvételének dinamikája a makroelemekétől eltérően egysúcsú görbékkel jellemezhető, melyek csúcspontjaikat zsendüléskor érik el. A hőmérséklet a mikrotápelemek felvételére kisebb befolyást gyakorol, mint a makrotápelemekére.

3.1.4 Makrotápelemek

A nitrogén az egyik legfontosabb tápanyag, amely befolyásolja a szőlő növekedésének erélyét és a must minőségét (Brunetto et al., 2007, Akin et al., 2012, Pérez-Álvarez et al., 2013).

A nitrogén (N) a szőlő növekedése során végbemenő szinte minden anyagcsere-folyamatban részt vesz, beleértve a bogyók fejlődését is, és a szőlő teljes száraz tömegének körülbelül 1-2%-át teszi ki. A nitrogén a levelekben lévő fehérjék és a klorofill működésének, és így a fotoszintézisnek is lényeges összetevője. A nitrogénben szegény tőkék általában alacsony életerővel és gyenge terméssel rendelkeznek, ami a csökkent fehérjeszintézis és fotoszintézis következménye. A nitrogénhiányos tőkéknél a levelek és a zöld szövetek sárgulása is megfigyelhető. Ez a tünet a levelek klorofilltartalmának hiányára utal, ami a fotoszintetikus kapacitás csökkenését bizonyítja. Az elsárgult levelek a szezon közepén lombtalanodhatnak, ami késleltetett éréshez, szélsőséges esetben pedig lombhulláshoz és a fürtök elvesztéséhez vezethet. A nitrogénhiányos szőlő kisebb fürtöket hozhat, kevesebb és kisebb bogyóval. A magas vagy túlzott nitrogéntartalmú tőkék szintén kedvezőtlenül befolyásolhatják a szőlő termőképességét, mivel a vegetatív részek erőteljes növekedése árnyékoláshoz, majd a terméskötődés csökkenéséhez és a rügyek gyenge termékenységéhez vezet (Ashley, 2011).

A foszfor (P) részt vesz a növényi sejteken belüli energiaátvitelben, ami megkönnyíti az anyagcserét, és a sejtmembránok zsíros részének, valamint a szénhidrátok asszimilációjában és anyagcseréjében részt vevő vegyületek alkotórésze. A szőlő szárazanyagának körülbelül 0,1-0,3%-át teszi ki, ami tonnánként 1,3 fontnak felel meg (Robinson, 1988). A szőlő foszforhiánya a szőlő életerejének csökkenéséhez és az alaplevelek interveinális területének sárgulásához vezethet. Szélsőséges esetekben az alaplevelek interveinális területének vörös elszíneződése figyelhető meg, amit e levelek korai lombtalanodása követhet. Ezek a tünetek összetéveszthetők a levélfodrosodás vírusával, de a foszforos tünetek a vegetációs időszak

(virágzás) korábbi szakaszában jelentkeznek. Gyenge rügyfakadás és gyümölcskötődés is megfigyelhető. A túlzott foszfor nem jelent közvetlen problémát a szőlő számára, azonban korlátozhatja más alapvető elemek, például a cink felvételét (Ashley, 2011).

A kálium (K) a szőlő száraz tömegének akár 3%-át is kiteszi, és a szőlőlé, így a bor fontos összetevője. A K hozzáadása növelheti a termés mennyiségét a fürtök számának és tömegének növekedése révén (Amiri és Fallahi, 2007). A kálium szerepe az, hogy hozzájárul a szőlőn belüli vízmozgás szabályozásához azáltal, hogy biztosítja a növényi sejtek vakuólumában lévő anionok elektromos egyensúlyát és fenntartja a sejtek turgiditását. A vörös fajtáknál a kálium fontos a bogyók színének kialakulásához. A káliumhiány a fehér fajtáknál szélső levélsárgulásban, a piros fajtáknál szélső levélvörösödésben, majd szélső levélégésben, szélső levélgörbülésben és súlyos esetben valamennyi fajta lombtalanításában nyilvánul meg. A kálium könnyen mobilizálódik a szőlőben, mivel a tünetek az alaplevelekről a fiatalabb levelekre terjednek, ahogy a szőlő növekszik. Egyéb, kevésbé gyakori tünetek közé tartozik a fürtök súlyának csökkenése, a bogyók egyenetlen érése és a levelek feketedése. A foszforhoz hasonlóan a magas káliumszint sem befolyásolja közvetlenül a szőlőt vagy a gyümölcsöt, de korlátozhatja a kalcium- és magnéziumfelvételt, és növelheti a szőlőlé pH-ját, ronthatja a bor minőségét (Mpelasoka et al., 2003, Fogaça et al., 2007, Ashley, 2011, Assimakopoulou és Tsougrianis, 2012, Cuéllar et al., 2013).

A kalcium (Ca), a magnézium (Mg) és a kén (S) szintén nagy mennyiségben található meg a szőlőszövetben, és hozzájárul a szőlő működéséhez és szerkezetéhez. A kalcium szerepet játszik a szőlő szerkezetében, és összefüggésbe hozható a fürtök szárának elhalásával, de ezt nem erősítették meg. A kalcium mész vagy gipsz formájában juttatható a talajba. A magnézium a klorofill alkotórésze, így a fotoszintézis révén hozzájárul a levelek szénhidráttermeléséhez. A magnézium okozta tünetek a szezon közepén vagy végén jelennek meg, és a levelek szélén a levelek sárgulása vagy vörösödése jelentkezik, amely a levélközépi területre is kiterjed, míg a levélközépi terület zöld marad. A magas magnéziumszint korlátozhatja a szőlő káliumfelvételét. A kén (S) jelen van a fehérjékben és a klorofillban, és szerepet játszik az energiaanyagcserében (Ashley, 2011).

3.1.5 Mikrotápelemek

A vas (Fe) a fehérjékben jelen lévő mikrotápanyag, amely az asszimiláció és a légzés során az energiaátadáshoz szükséges, és részt vesz a klorofillképződésben. A vashiány a fiatal levelek és

hajtáscsúcsok növekedési elmaradottságában és diffúz sárgulásában nyilvánul meg. Súlyos esetekben az egész levél klorotikussá válik (kifehéredett megjelenésű), míg enyhe hiány esetén a levél erezte zöld marad. A vas a talaj szerves anyagával vagy oldhatatlan ásványi anyagokkal alkotott komplexekben található meg, és elérhetőségét a bikarbonát gátlása korlátozza a tömörített vagy vízzel elöntött lúgos talajokban (Ashley, 2011).

A mangán (Mn) fontos szerepet játszik a klorofill szintézisében és a nitrogén-anyagcserében, és a talajban cserélhető mangán vagy mangán-oxid formájában van jelen. A mangánhiány az idősebb levelek interveinális területének sárgulásában nyilvánul meg, és összetéveszthető a cink- vagy vashiánnyal. Ezek a tünetek a homokos, meszes talajon vagy a nagy csapadékkal sújtott területeken lévő szőlőkben jelentkezhetnek. A mangán toxicitása ritka, de fekete foltok formájában jelentkezhet a leveleken, hajtásokon és fürtökön (Ashley, 2011).

A molibdén (Mo) részt vesz a nitrogén-anyagcserében, és a hiánytünetek közé tartozik a növekedés elmaradása. A molibdén a talajban molibdát formájában fordul elő, és lúgos talajokban jobban rendelkezésre áll (Ashley, 2011).

A réz (Cu) az oxidációban és a klorofillszintézisben részt vevő enzimek alkotórésze. A hiánytünetek nem gyakoriak, valószínűleg a réztartalmú gombaölő permetszerek használatának köszönhetően, de a szőlő alacsony életeréje, gyenge termés, a hajtások nem érnek be, és a kéreg érdesnek tűnik. A tartósan rézgombaölő szereket használó területeken mérgező hatásról számoltak be, ami a növényi szövetekben más esszenciális elemek (P, Fe és Zn) csökkent szintjét eredményezi (Ashley, 2011).

A cink (Zn) részt vesz a fehérjés szintézisben, egyes növényi hormonok termelésében és a gyümölcskötésben. A cinkhiány a növekedés elmaradását és kis, alulméretezett levelek kialakulását eredményezheti, amelyeken az erek között foltosodás, karcos szél és kiszélesedett levélnyílás látható. Gyenge terméskötődés és változó méretű bogyókból álló fürtök akkor is előfordulhatnak, ha a levélen nem észlelhetők tünetek (Ashley, 2011).

A bór (B) a talajban anionként, borátként van jelen, és szerepet játszik a növekedést szabályozó növényi hormonok szintézisében és a terméskötésben. A bórhiány a növekedésben megfigyelhető: a növekedési csonkulás, az internódiumok megrövidülése, a hajtáscsúcsok elhalása és az idősebb levelek interveinális klorózisa. Súlyos bórhiány esetén a fürtök és az indák elhalása előfordulhat, és a pollencsövek növekedése is károsodik, ami gyenge terméskötődést eredményez. A bór mérgezés tünetei közé tartozik a fiatal hajtásokon a

csészelevél, majd a levél szélén barna nekrotikus foltok és az erek közötti sárga csíkok (Ashley, 2011).

3.2 Lombtrágyázás

A szőlő permetező trágyázásának vizsgálatai 1955-ben indultak meg Magyarországon. Azóta nemcsak a kísérletek, de a termelési tapasztalatok is igazolják ennek az új eljárásnak a gazdasági jelentőségét. A szőlő permetező trágyázására több eljárást dolgoztak ki, melyek közül legtöbb eredményt a karbamiddal érték el. (Szűcs, 1965)

A levelek képesek alapvető funkcióik (asszimiláció, légzés és párologtatás) mellett folyékony halmazállapotú tápanyagok felvételére is. A levélen keresztül történő táplálás alapvető célja azonban nem a növény teljes körű ellátása, hanem a hiányzó tápelemek kiegészítése, a fellépő anyagcserezavarok átmeneti kezelése. A lombtrágyázással ugyanis éppúgy nem tudjuk az ültetvény kiegyenlített ellátását biztosítani, mint ahogy az embert sem lehet hosszú távon infúzióval táplálni. A levelek azonban anélkül, hogy kárt ne szenvednének, csak igen híg oldatot képesek elviselni (Ébényi, 1963)

3.2.1 Lombtrágyafajták

Permettrágyázásra elsősorban vízzoldható vegyületek alkalmasak, de – szuszpenzió formájában – vízben nem vagy gyengén oldható anyagok is felhasználhatók. A lombtrágya kutikulán való átjutását elősegíti a mikronizálás, a mikroméretű szemcsék alkalmazása is. A tápelemek kijuttatása vízzoldható sók (pl. ZnSO_4) vagy kelátok formájában lehetséges. A kelátok (pl. Fe-, Mn- és Zn-EDTA) használata esetén – a nem kelát formájú lombtrágyához viszonyítva – kevésbé hatékony a felszívódás, viszont kedvezőbb a növényben való transzlokáció (Kozma 2001).

A felületaktív anyagok hozzájárulnak ahhoz, hogy a lombtrágya cseppek hosszabb ideig maradjanak a leveleken; segítségükkel könnyebben átjárhatóvá válik a levelek viaszbevonata. Megkülönböztetünk ionos és nem ionos felületaktív anyagokat; utóbbiak használata előnyösebb. A segédanyagként használt nedvesítő, tapadást fokozó, illetve felszívódást elősegítő szerek fokozzák a permettrágyák hatékonyságát (Lőrincz, Sz. Nagy, Zanathy 2015).

Arra kell törekedni, hogy a lombtrágya pH-értéke a semlegeshez közeli, 5,5-8,5 közötti legyen, ellenkező esetben szükséges a kémhatás beállítása. Lényeges továbbá a felhasznált víz

tisztasága, szennyező anyagoktól, illetve magas klórtartalomtól való mentessége is (Lőrincz, Sz. Nagy, Zanathy 2015).

3.2.2 A lombtrágyázás ideje és technológiája

A permettrágyázás előnyei a következőkben foglalhatók össze:

- alkalmas eljárás a hiányzó tápanyagok gyors pótlására,
- az egyes tápelemek utánpótlása jól igazítható a szőlő igényéhez,
- alkalmas a hiánytünetek gyors (ugyanakkor átmeneti) kezelésére,
- kifejezetten hatékony, ha a gyökéren keresztüli tápanyagfelvétel akadályozott és
- jó a kijuttatott tápelemek hasznosulása, mert nem kell számolni a talajban való lekötődéssel, oldhatatlan formába való alakulással.
- A permettrágyák a növényvédelmi kezelésekkel egy menetben kijuttathatók, ezért a lombtrágyázás költségkímélő, költséghatékony módszer (Kozma 2001, Bauer, 2006; Lőrincz, Sz. Nagy, Zanathy 2015)..

Az előnyök mellett meg kell említeni a hátrányait is:

- csak kis adagok juttathatók ki ily módon és így többszöri kezelésre is szükség lehet,
- kis levélfelület esetén kevésbé hatékony,
- a permettrágya félék drágábbak,
- a túlságosan nagy koncentráció perzselhet,
- a N-tartalmú lombtrágyák fokozzák a gombabetegségek fellépését,
- a lombtrágya felvételét nagymértékben befolyásolják az időjárási körülmények (Kozma, 2001; Bauer, 2006; Lőrincz, Sz. Nagy, Zanathy 2015).

A lombtrágya növénybe való bejutása a kutikulán és a sztómákon keresztül egyaránt lehetséges. Az epikutikuláris viasz azonban akadályozza a kipermetezett lombtrágyák felszívódását, jóllehet a permettrágya bekerülhet a kutikula repedésein, illetve a rovarok szúrásfoltjainak mentén is. A kutikula vastagságát nagymértékben meghatározzák az időjárási viszonyok. Hosszan tartó szárazság és erős napsugárzás hatására a kutikula megvastagszik; a belső, árnyékban fejlődő levelek kutikulája vékonyabb marad. A kutikula a levél színén vastagabb, mint a fonákán, ezért lényeges, hogy a permettrágya a levélfonákot is érje (Lőrincz, Sz. Nagy, Zanathy 2015).

A fiatal levelek nagyobb mértékben képesek felvenni a tápanyagokat. Egyrészt azért, mert kutikula rétegük még viszonylag vékony, másrészt pedig azért, mert a bennük lejátszódó

intenzív anyagcsere folyamatok miatt eleve nagyobb mértékű tápanyag-felvételre képesek. Ezért fontos, hogy a lombtrágyázáskor a szer a főhajtások, illetve a hónaljajtások frissen képződött leveleit is érje (Lőrincz, Sz. Nagy, Zanathy 2015).

A lombtrágyázás előnye, hogy a tápelemek ionjai 15 perc – 2 óra elteltével a növény tápanyagforgalmába kerülhetnek. A levélen keresztül való táplálás kedvező hatása tehát azzal magyarázható, hogy a bejutott tápanyagok közvetlenül képesek bekapcsolódni a növény anyagcsere folyamataiba. A szőlő *permettrágyázása* és elsősorban annak hatékonysága tekintetében megoszlanak a vélemények. Ennek az az oka, hogy a jó tápanyagellátottságú ültetvényben a permettrágyázás hatása nem vagy alig észlelhető, míg ellenkező esetben látványos eredményt produkál (Lőrincz, Sz. Nagy, Zanathy 2015). Számos, a Kertészeti és Élelmiszeripari Egyetem Szőlőtermesztési Tanszékén is végzett kísérlet szerint a kocsányszáradás elleni Mg levéltrágyázás, továbbá a B, a ZN, a Mn, a Cu, a Mo, a Co tartalmú levéltrágyákkal (pl. Wuxal, Volldünger, Folisol, Tomasol, Titavit stb.) a termés hozamot és minőséget 5-25%-kal is növelni lehet (Kozma, 1993).

Némileg ellentmondásos, hogy a permettrágya kijuttatása akkor eredményes, ha a lombzat mérete már elért egy bizonyos nagyságot (s egyúttal kort), viszont a fiatal leveleknek van a leginkább aktív tápanyag-felvétele. Arról sem szabad megfeledkezni, hogy a hosszan tartó száraz, forró időszakban lenne szükség leginkább a lombtrágyázásra, jóllehet a kutikulán történő felvétel – annak megvastagodása miatt – ilyenkor kevésbé hatékony (Bauer, 2006; Lőrincz, Sz. Nagy, Zanathy 2015).

A kutikulán keresztül történő tápanyagfelvételhez képest kisebb a szerepe a gázcsere nyílásokon való felvételnek. A tápanyagok sztomán keresztül való bejutását nagymértékben meghatározza, hogy milyen hosszú ideig maradnak nyitottak a légzőnyílások. A tápanyagfelvétel szempontjából előnyös, ha a kijuttatott permettrágya lassan szárad fel. Kiszárad állapotban már nincs tápanyagfelvétel; a lombzat későbbi újranevedése a tápanyagok hasznosulását csak részben tudja kompenzálni. Lehetőleg szélcsendes időben végezzünk a permettrágyázást. A levegő magas relatív páratartalma előnyt jelent, mert lassítja a felszáradást. Nedves lombfelületet nem célszerű kezelni, mert a lombtrágya lecsepegése miatt nagy lesz a veszteség. A munkavégzést a késő esti, vagy a kora reggeli órákra érdemes időzíteni. (A reggeli permettrágyázás esetén a borult a kedvező.) A túlságosan magas és a túl alacsony léghőmérséklet a tápanyagfelvétel szempontjából egyaránt kedvezőtlen; az optimális érték 22 °C. Alacsony hőmérsékleten a felvételi ráta csökken, de hasonló tendencia figyelhető

meg 26 °C felett is. Forró, napos időben megnő a perzselés veszélye is. A perzselésveszély egyébként az ismételt kezelésekkel fokozódik. Meg kell azonban jegyezni, hogy a telepi szőlők egészséges, tevékeny, jó erőben levő talajokon vannak. A több éves kísérletek, amelyeket elsősorban makroelemek (NPK) sóival való permetezéssel végeztünk, 0-15%-os eredménnyel zárultak. Több esetben nem tapasztaltunk semmiféle termésnövelő hatást, más esetekben pedig a többlettermés nem volt annál nagyobb, mint ami az egyes parcellák tőkéinek kondícióbeli különbségéből is adódhat (Ébényi,1963).

3.2.3 A lombtrágyázás helye a termesztéstechnológiai műveletek között

Szőlőültetvényeink tápanyag-utánpótlásának gyakorlata hazai és nemzetközi kutatási eredményekre, gyakorlati tapasztalatokra épül. A fő termesztési céloknak (minőségi- és tömegborszőlő-termesztés, csemegeszőlő-termesztés) megfelelő speciális trágyázási eljárások hazánkban nem alakultak ki. Határozott különbségek vannak azonban a hegy- és dombvidéki, illetve homoki, továbbá a hagyományos és korszerű szőlőtermesztés tápanyag-utánpótlási technológiái között. Előbbi az eltérő környezeti viszonyokkal, a talajok fizikai és kémiai sajátosságaival, tápanyagtartalmával, tápanyagmegkötő és – szolgáltató képességével függ össze. A hagyományos és a korszerű trágyázási gyakorlat közötti különbségek főbb okai a hektáronkénti tőszámban, a tőkék egyedi teljesítőképességében, a gépesítettség fokában stb. keresendők (Kozma, 2001; Lőrincz, Sz. Nagy, Zanathy 2015).

A szőlőültetvények tápanyag-utánpótlása témakörében a trágyázás célját és gyakorlatát illetően lehet alaptrágyázásról és fenntartó trágyázásról beszélni.

Alaptrágyázás alatt az ültetvény létesítése előtt végzett, a talaj javítását és szervesanyag-, P-, illetve K-tartalmának növelését célzó agrotechnikai műveletek összességét értjük.

Az alaptrágyázás célja:

- a talaj alaptulajdonságainak javítása, valamint
- a szőlő szükségleteinek és a kívánt terméshozamoknak megfelelő tápanyagellátás hosszabb időre történő biztosítása.

Az alaptrágyázás legkedvezőbb időpontja a forgatásával azonos. A két művelet egy menetben való elvégzése nem csak gazdaságos, hanem igen hatékony megoldás is. Forgatással a különböző talajjavító és trágyaszerek (szerves- és műtrágyák) egyenletesen szétterítve, megfelelő helyre és mélységbe (gyökérzónába) juttathatók ki. Az alaptrágyázás szükségessége

vitathatatlan, azonban mértékéről és módjáról számos eltérő vélemény létezik (Lőrincz, Sz. Nagy, Zanathy 2015).

A nevéből eredően fenntartó trágyázáson a szükségletnek megfelelő mennyiségben és különböző formában, valamint változatos anyagféleséggel végzett évenkénti tápanyag-utánpótlást értünk. Egyféle tápanyagmérleg egyensúlyban tartásáról van tehát szó, amely sohasem mérhető ki olyan pontosan (Lőrincz, Sz. Nagy, Zanathy 2015).

A fenntartó trágyázásra felhasználható trágyaféleségek lehetnek szerves trágyák, zöldtrágyák és műtrágyák.

4.A vizsgálat helye, anyaga és módszerei

4.1 A kísérleti anyagok begyűjtésének helyszíne

A vizsgálatunkban különböző arányú lombtrágyák hatását néztük meg Etyeken (1.ábra), és a három eljárás hatásait vizsgáltuk minőségi és mennyiségi szempontokból. A lombtrágyát kétszer juttatták ki 8-8 hektárra, és egy 4 hektáros terület volt a kontroll, ami nem részesült kezelésben. A kezelések K, CS, FCS elnevezéseket kapták, ahol K a kontroll sorokat jelöli, CS a Csöpp mix lombtrágya javasolt mennyiségtől eltérő adagú kijuttatását, és FCS a Csöpp Mix lombtrágya maximálisan ajánlott mennyiségű kijuttatását jelenti.



1. ábra: A kísérlet helyszíne (Etyek)

4.2 Az Etyek-Budai borvidék

A Dunántúli-középhegység északkeleti területein, a Gerecse-hegység déli részétől a Velencei- és a Budai-hegységig húzódik az Etyek-Budai lehatárolt termőterület, melyek domb- és hegyoldalain, illetve fennsíkjaiban történik a szőlőtermesztés. A termőterület a szőlőtermesztés északi részén, a 47.szélességi fokon helyezkedik el. Talaját tekintve Etyek-Buda meghatározó talajtípusa a magas mésztartalmú barna erdőtalaj, mely többségében mészkő alapon alakult ki. Etyek-Buda klímája – északi elhelyezkedéséből és dombvidéki jellegéből adódóan - a magyarországi átlagnál hűvösebb, hiszen az évi középhőmérséklet 9,5-10,5 °C. Az évi átlagos csapadékmennyiség 650 mm, melynek legnagyobb része a vegetációs időszak alatt hullik le (etyekbudaiborvidek.hu).

4.3 Kísérleti fajta - Sauvignon blanc

Minden bizonnyal francia eredetű szőlőfajta, mely nagy valószínűséggel a Loire-ból indult el világkörüli útjára és ma már az "első tíz"-ben (top 10) található, ami a telepítéseket illeti, folyamatosan növekedett a telepítések aránya az utóbbi 5 évben, minden fontosabb bortermelő országban megtalálható (bor.hu).

Lombja rendkívül sűrű, ezért sok zöldmunkát igényel, ennek elmaradása esetén a zárt lombátor belsejében alig fejlődnek ki érett fürtök. Középérésű, kevés fürtöt nevelő fajta (Csepregi, Zilai 1989).

Magyarországon 1982-ben minősítették államilag, majd néhány éven belül országszerte gyorsan fel is futott. Ma az ország 22 borvidéke közül a somlói és a tokaji kivételével mindenütt megtalálható, de a legjobb borokat a magasabb mésztartalmú talajjal rendelkező, hűvösebb éghajlatú vidékeken, vagyis a Soproni, a Neszmélyi és az Etyek–budai borvidékeken termi. (Borász portál)

4.4 A vizsgálat módszerei

Minden kezelésből 4 ismételtsben 100-100 darab levelet szedtük levélanálízishez két időpontban (virágzáskor és éréskor). Mindegyik más tőkéről, az első fürttel szembeni levél lett begyűjtve. A bogyótömeg méréséhez kezelésenként 4 ismételtsben 30-30 bogyót mértünk meg. A fürttömeg méréshez kezelésenként szintén 4 ismételtsben 25-25 fürtöt mértünk meg (2. ábra).



2. ábra: Sauvignon blanc fürt a kontroll parcella 4-es sorából

Kezeléseként 4 ismételésben 25-25 fürt feldolgozását végeztük el (3. ábra), melyek mustjából végeztük a cukor-, és savtartalom, illetve a kémhatás mérését.



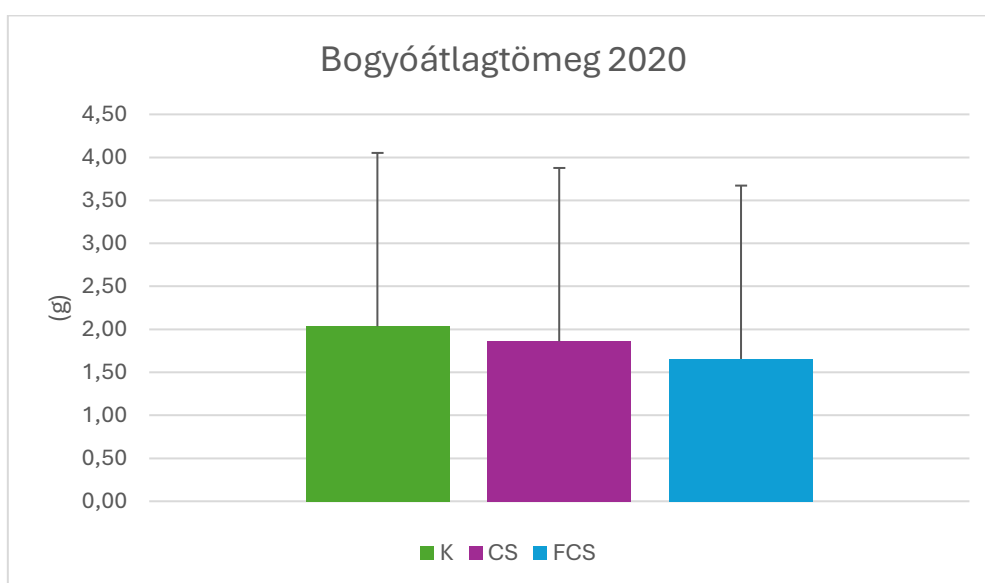
3. ábra: A CS kezelés fürtmintái feldolgozás előtt
A kapott adatok feldolgozását, statisztikai kiértékelését Excel-ben végeztük.

5. Eredmények és következtetések

5.1 Termésmennyiségi eredmények

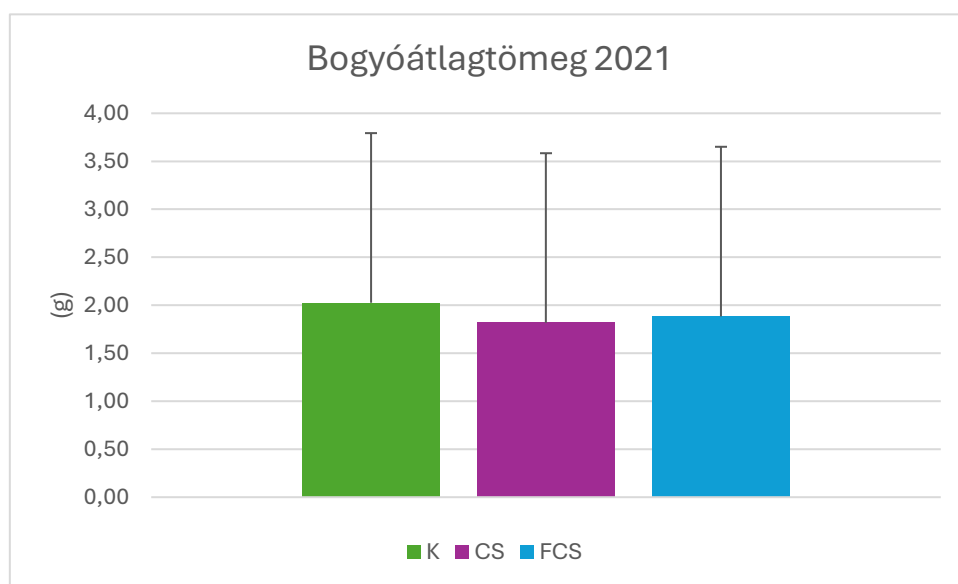
5.1.1 Bogyóátlagtömeg

A különböző lombtrágya mennyiségeknek a bogyók átlagtömegének alakulásában nem mutatkozott szignifikáns hatása. A legnagyobb bogyókat 2020-ban a Kontrollnál mértünk (2,04 g), ezt követték a CS kezelés melletti bogyók 1,86 g-os átlagtömeggel, a legkisebb bogyókat (1,66 g) pedig az FCS kezelés mellett kaptunk.



4. ábra: A kezelések hatása a bogyóátlagtömegre (Etyek, 2020)

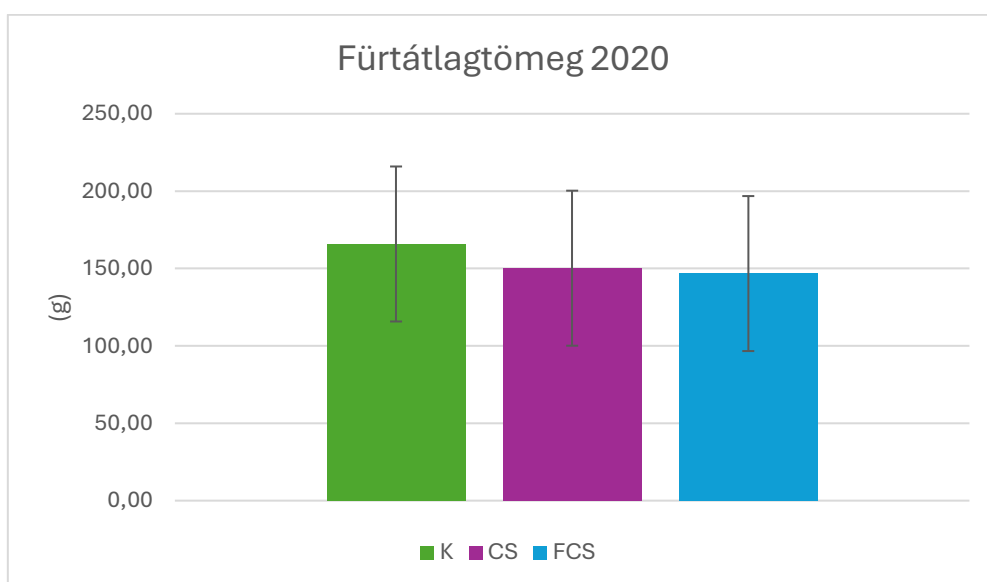
Az 5. ábrán jól látható, hogy a 2021-es évben a legnagyobb értéket (2 g feletti) értéket a K kezelés mutatta. Ezt követi az FCS kezelés, ahol a bogyók tömege átlagosan 1,88 g. A legkisebb tömeget a CS kezelésnél kaptuk (1,82 g).



5. ábra: A kezelések hatása a bogyóátlagtömegre (Etyek, 2021)

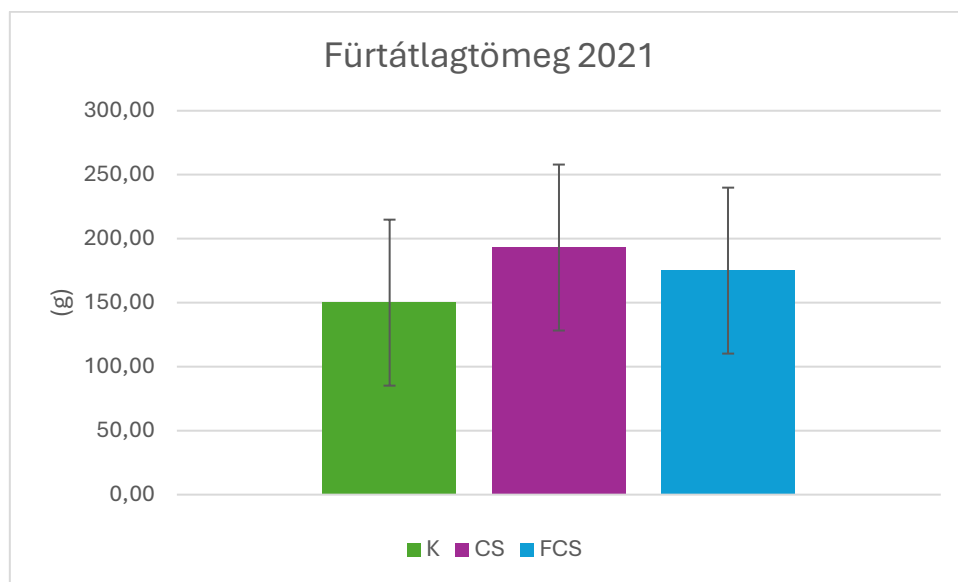
5.1.2 Fürtátlagtömeg

Az eltérő lombtrágya mennyiségeknek a fürtök átlagtömegének alakulásában nem mutatkozott szignifikáns hatása (6-7. ábra). A legnagyobb fürtöket 2020-ban a Kontrollnál mértünk (165,84 g), ezt követték a CS kezelés melletti fürtök 150,21 g-os átlagtömeggel, a legkisebb fürtöket pedig (146,73 g) pedig az FCS kezelés mellett kaptunk.



6. ábra: A kezelések hatása a fürtátlagtömegre (Etyek, 2020)

A 7. ábrán a 2021-es évjárat fürttömegeinek átlaga látható. A lemagasabb értéket (193,10 g) a CS kezelésű területről kaptuk. Ezt követi az FCS kezelésű szőlő 175,07 g átlagtömegű fürtjei. A legkisebb értéket (150,05 g) a K kezelésnél kaptuk. Jelentős statisztikailag is alátámasztható eltérés nem tapasztalható a különböző kezelésű területek között.

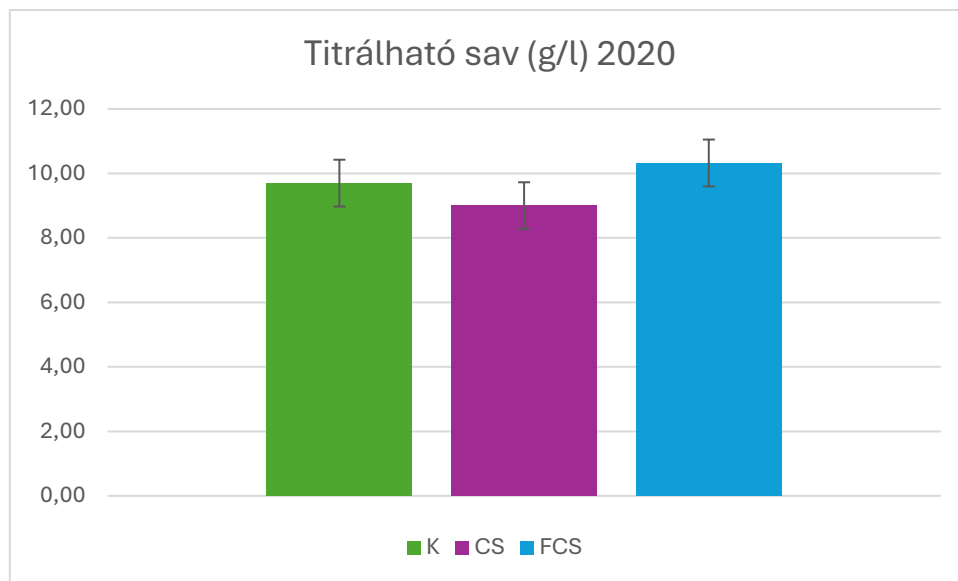


7. ábra: A kezelések hatása a fürtátlagtömegre (Etyek, 2021)

5.2 Beltartalmi vizsgálat eredményei

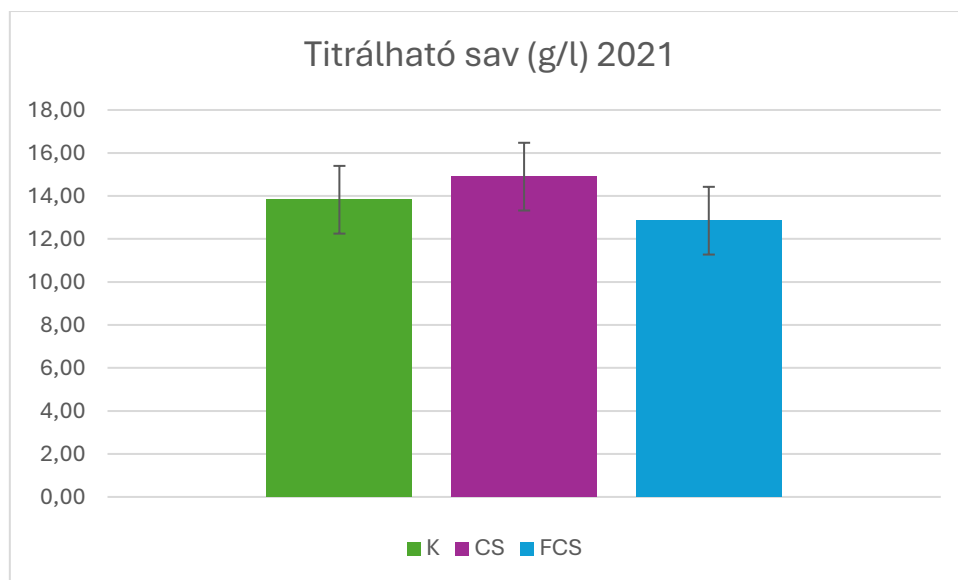
5.2.1 Titrálható savtartalom

Az eltérő lombtrágya dózisoknak a mustok titrálható savtartalmának alakulására a 8-9. ábraán látható. A legmagasabb savat 2020-ban az FCS kezelésnél mértünk (10,3 g/l), ezt követte a Kontroll 9,7 g/l-rel, a legkisebb értéket pedig a CS kezelésnél mértünk 9 g/l. Az FCS és CS kezelések hatására statisztikailag is kimutatható különbség volt 2020-ban



8. ábra: A kezelések hatása a mustok titrálható savtartalmára (2020)

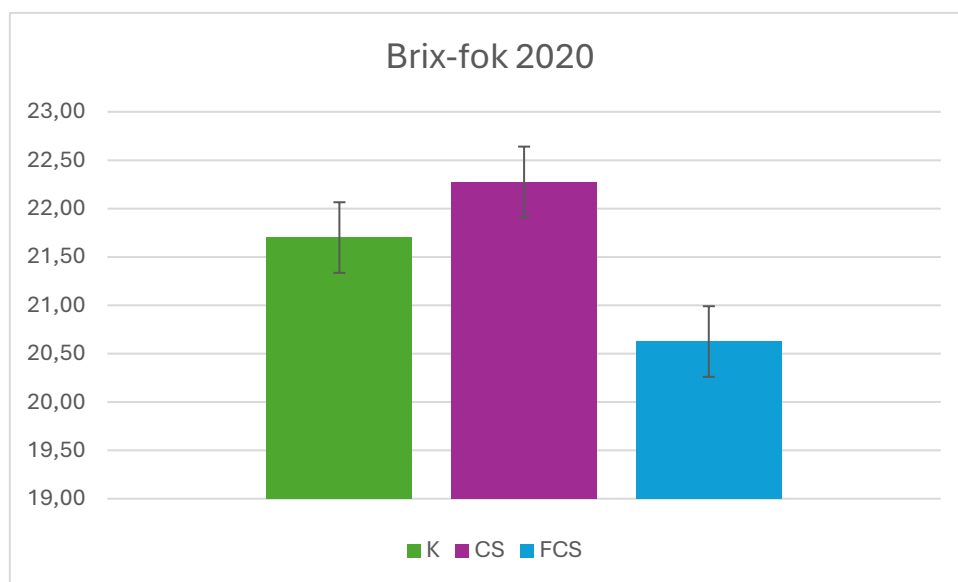
A 9. ábrán a legmagasabb titrálható savat (14,9 g/l) a CS kezelésből származó mustnál kaptuk. Ezt követi a K kezelésű területről származó must (13,83 g/l). A legkisebb értékkel (12,8 g/l) a FCS kezelést kapott tőkékről származó szőlők rendelkeztek. A különbségek statisztikailag nem voltak megerősíthetők.



9. ábra: A kezelések hatása a mustok titrálható savtartalmára (2021)

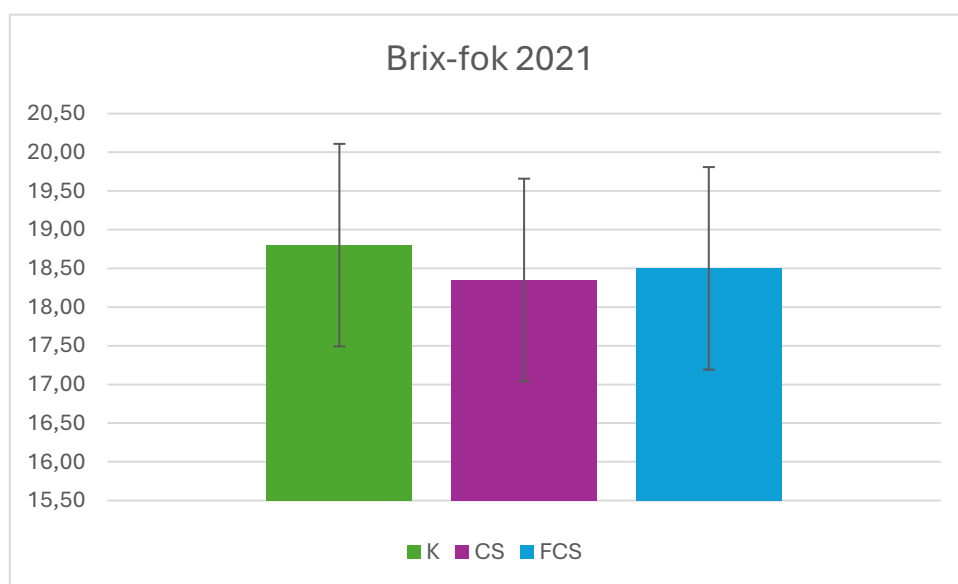
5.2.2 Cukortartalom

A 2020-as évjáratban a lombtrágyázás hatásai a mustok Brix-fokában (10. ábra) ellentmondásos eredményeket szült. A legalacsonyabb értékek az FCS kezelésnél voltak (20,6 Brix-fok), ezt követték a Kontroll tőkék (21,7 Brix-fok) és végül a CS kezelésnek a hatására voltak a legmagasabb Brix-fokok (22,28 Brix-fok). A különbségek statisztikailag is igazolhatók voltak.



10. ábra: A kezelésekben résztvevő mustok Brix-foka (2020)

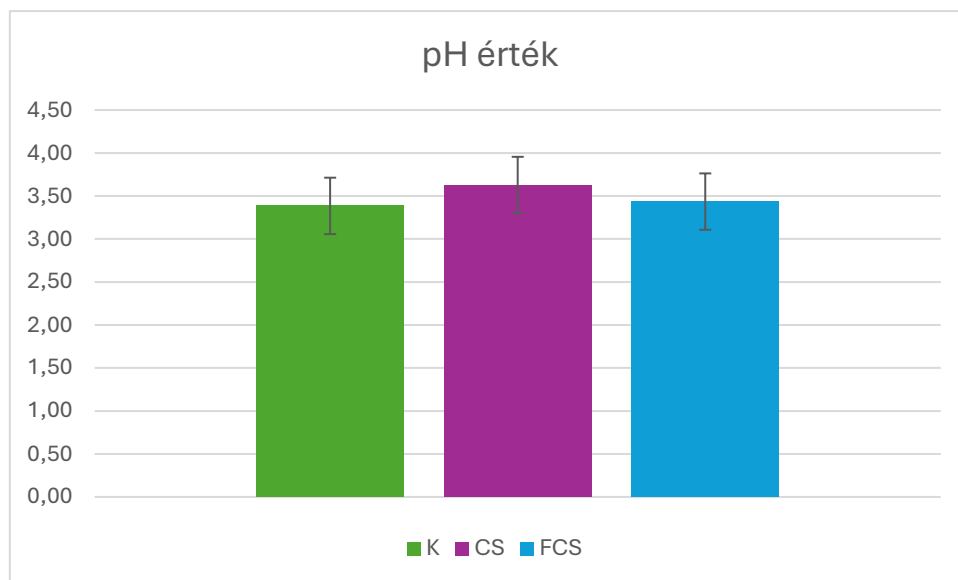
A 11. ábrán jól látható, hogy a három kezelés közötti szőlők mustjaiban jelentős eltérés nincs. A legnagyobb értéket (18,8 Brix-fok) a K kezelésű területnél értük el, majd ezt követi az FCS kezelés (18,5 Brix-fok), és végül a CS kezelésnél (18,35 Brix-fok).



11. ábra: A kezelésekben résztvevő mustok Brix-foka (2021)

5.2.3 Kémhatás

A 12. ábra a különböző kezelésű területekről származó mustok kémhatását ábrázolja. A CS kezelésnél figyelhető meg a legnagyobb pH érték, amit a FCS kezelésű szőlők mustja követ. A legkisebb érték a K kezelésnél figyelhető meg.



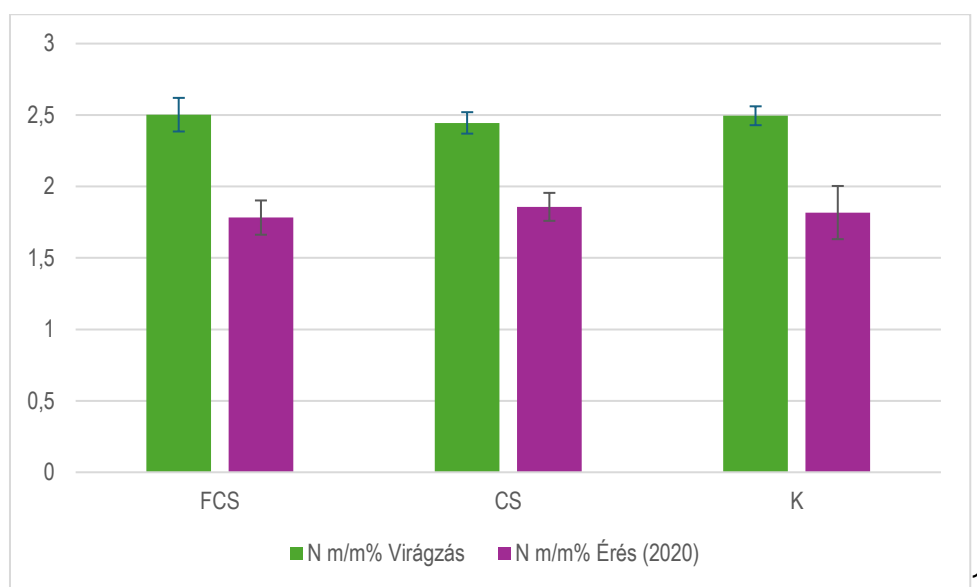
12. ábra: A kezelésekből résztvevő mustok pH értéke (2021)

5.3 A lombtrágyázás hatása a szőlő makroelem ellátottságára

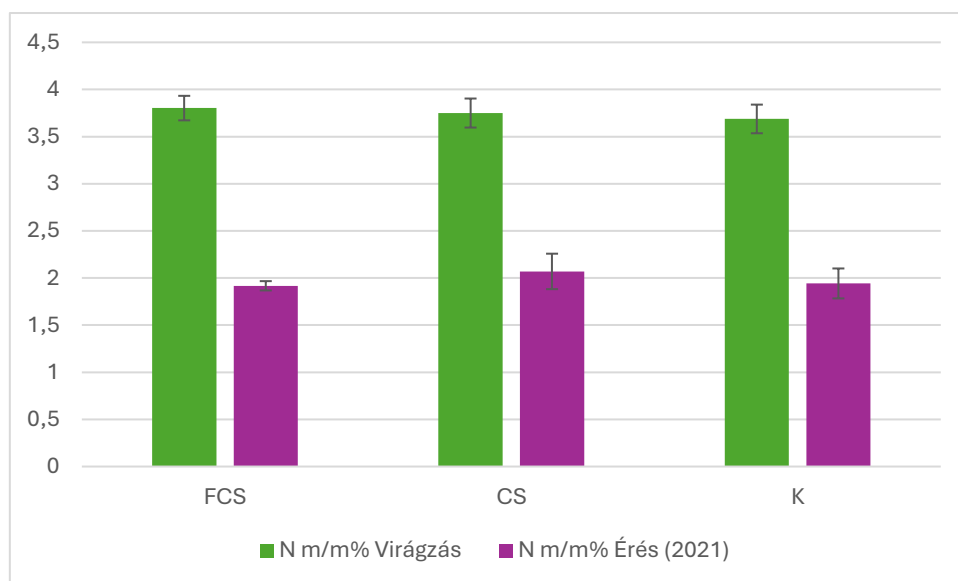
A lombtrágyázás során alkalmazott FCS és CS kezelések hatását a Sauvignon Blanc szőlőre különböző fejlődési szakaszokban (virágzáskor és éréskor) levélanalízissel vizsgáltuk. A levelek makroelemeinek mennyiségi változásait külön ábrákön jelenítjük meg, hogy szemléltetni lehessen a makroelemek, például a nitrogén (N), foszfor (P), kálium (K), kalcium (Ca), magnézium (Mg), stb. koncentrációinak változásait a különböző kezelések és időpontok között.

5.3.1 Nitrogén

Mind a három kezelésnél megfigyelhető, hogy virágzásnál magasabb a levelekben a nitrogéntartalom. A kezelések nem mutattak statisztikai különbséget, tehát a kontroll tőkék levelei is olyan jó nitrogén ellátottságúak voltak virágzáskor (3,6875 m/m%), mint az FCS kezelésű tőkék (3,8025 m/m%) vagy a CS kezelésű tőkéké (3,75 m/m%).



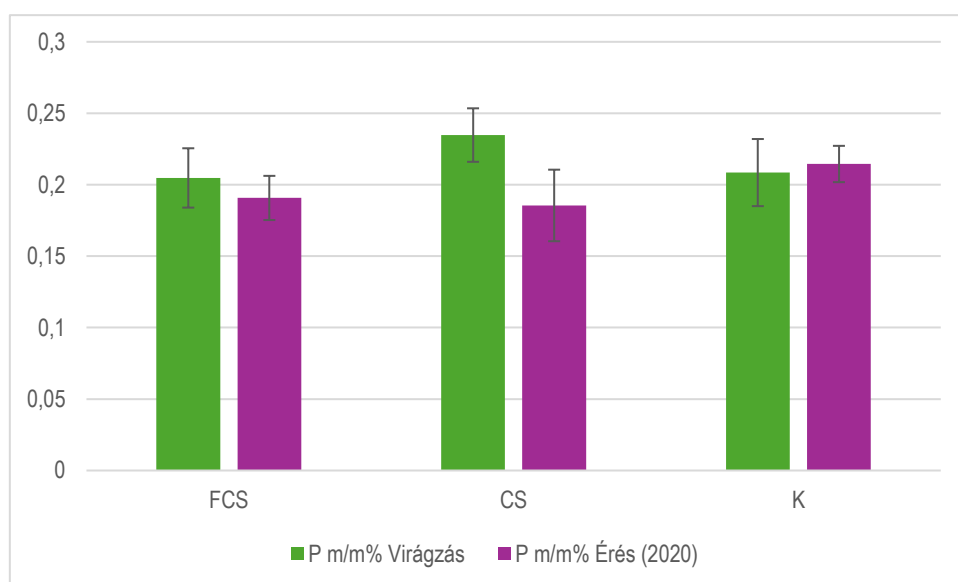
13. ábra: A lombtrágyázás hatása a Sauvignon blanc leveleinek N tartalmára (virágzáskor és éréskor, 2020)



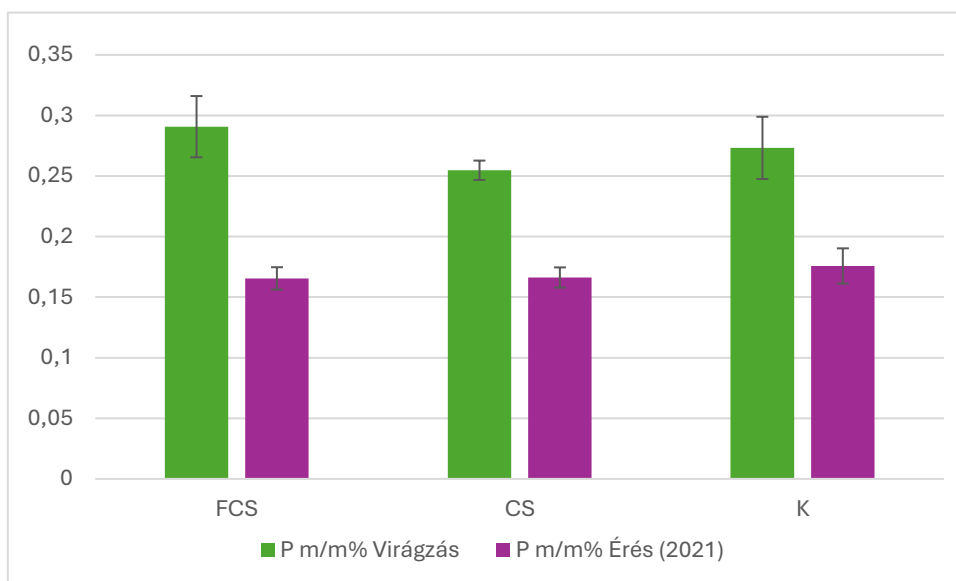
14. ábra: A lombtrágyázás hatása a Sauvignon blanc leveleinek N tartalmára (virágzáskor és éréskor, 2021)

5.3.2 Foszfor

A foszforellátottság a 2021-es évben minden esetben virágzáskor volt magasabb. A kezelések között nem volt különbség egyik évjáratban sem.



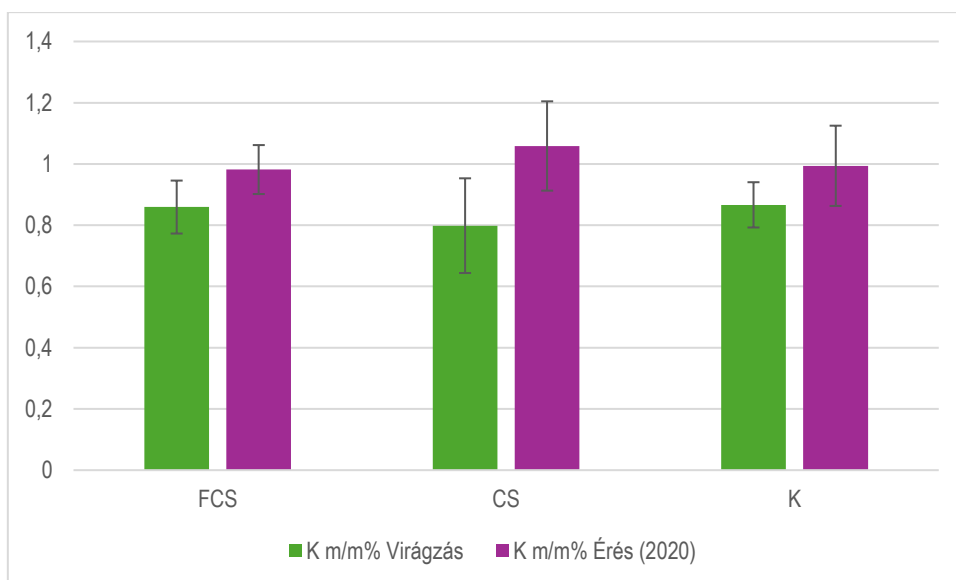
15. ábra A lombtrágyázás hatása a Sauvignon blanc leveleinek P tartalmára (virágzáskor és éréskor, 2020)



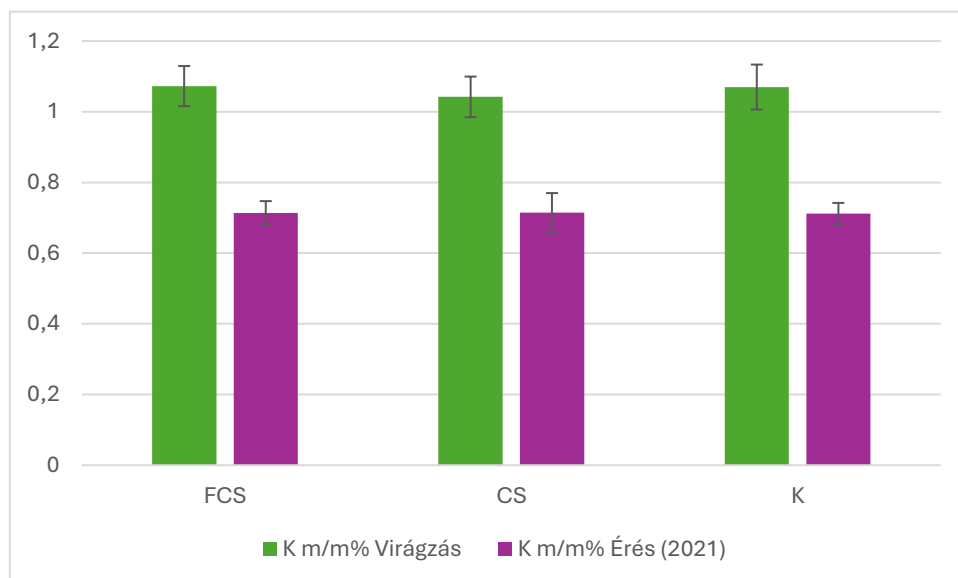
16. ábra A lombtrágyázás hatása a Sauvignon blanc leveleinek P tartalmára (virágzáskor és éréskor, 2021)

5.3.3 Kálium

A 2020-as évben a káliumtartalom virágzáskor volt alacsonyabb és éréskor emelkedett ez a mennyiség, míg a 2021-es évben virágzáskor volt magasabb és éréskor lecsökkent. 2021-ben szinte azonos adatokat kaptunk mindegyik kezelés esetében virágzáskor (1,0614 m/m%) és éréskor 0,71 m/m%) is.



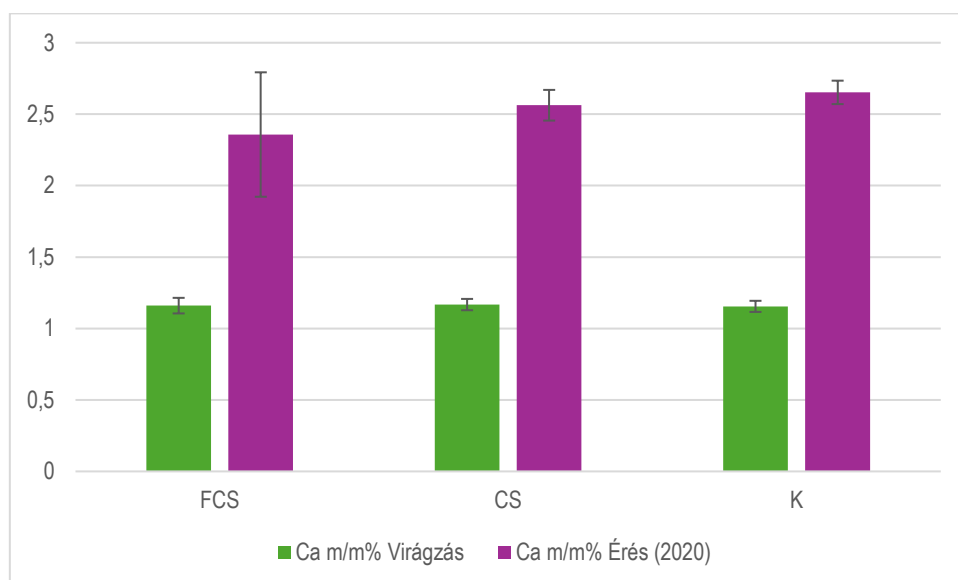
17. ábra: A lombtrágyázás hatása a Sauvignon blanc leveleinek K tartalmára (virágzáskor és éréskor, 2020)



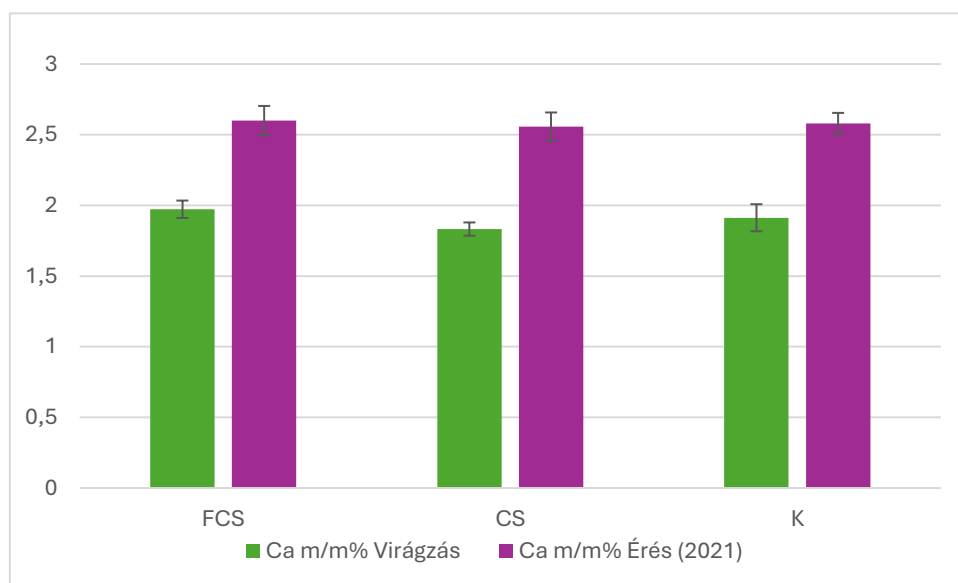
18.ábra: A lombtrágyázás hatása a Sauvignon blanc leveleinek K tartalmára (virágzáskor és éréskor, 2021)

5.3.4 Kalcium

A kalciumtartalom az ábrákon jól látható módon mindkét évben virágzáskor alacsony volt, majd éréskor megnőtt.



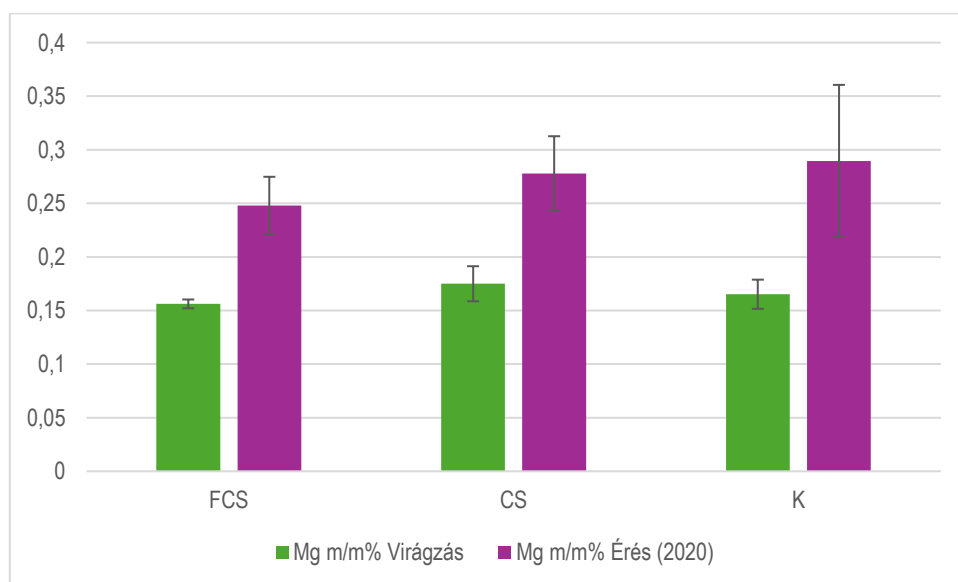
19. ábra: A lombtrágyázás hatása a Sauvignon blanc leveleinek Ca tartalmára (virágzáskor és éréskor, 2020)



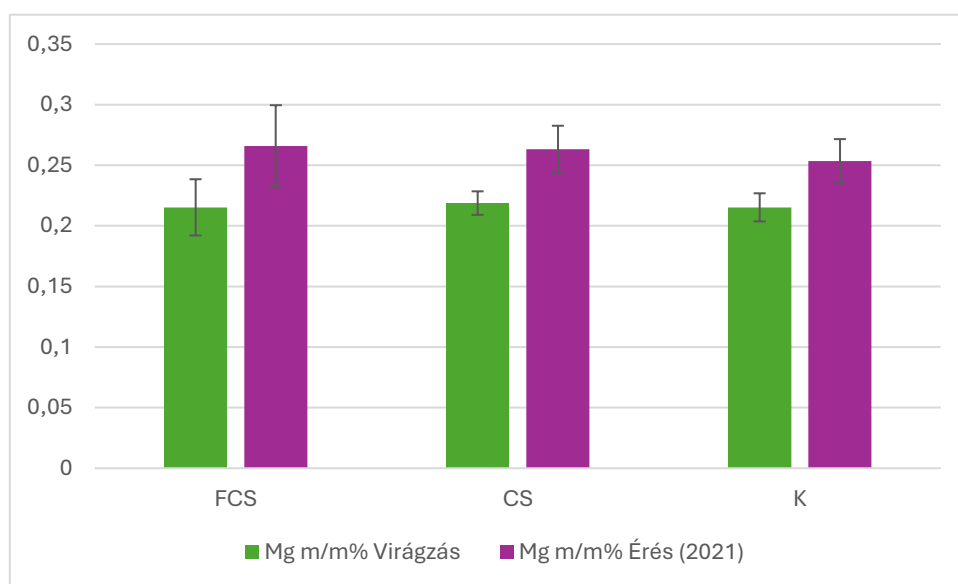
20. ábra: A lombtrágyázás hatása a Sauvignon blanc leveleinek Ca tartalmára (virágzáskor és éréskor, 2021)

5.3.5 Magnézium

Itt is megfigyelhető, hogy mindkettő évjáratban éréskor nagyobb a magnézium tartalom a levelekben ugyanúgy, mint a kalcium esetében. 2021-es évben a legnagyobb Mg tartalom virágzásnál a CS kezelésnél (0,21875 m/m%) volt, míg érésnél az FCS kezelésnél (0,26575 m/m%).



21. ábra: A lombtrágyázás hatása a Sauvignon blanc leveleinek Mg tartalmára (virágzáskor és éréskor, 2020)



22. ábra: A lombtrágyázás hatása a Sauvignon blanc leveleinek Mg tartalmára (virágzáskor és éréskor, 2021)

5.4 A lombtrágyázás hatása a szőlő mikroelem ellátottságára

A lombtrágyázás során alkalmazott CS és FCS kezelések hatását a Sauvignon blanc szőlőre különböző szakaszokban (virágzáskor és éréskor) levélanalízissel vizsgáltuk. Az eredmények összegzése érdekében az elemzések egy táblázatban mutatják be a mikroelemek koncentrációját, összehasonlítva a két kezelést (FCS és CS) és a kontrollt (K) különböző időpontokban, lehetővé téve az eltérések és a kezelés hatásainak vizsgálatát a növények tápanyagellátottsága szempontjából.

1. táblázat: Két eltérő összetételű lombtrágya hatásának vizsgálata Sauvignon blanc fajtán levélanalízissel (virágzáskor és éréskor, 2020)

Kezelés (levélanalízis időpontja)	B (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Mn (mg/kg)	Na (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Fe (mg/kg)
K (virágzás)	57,175	13,6	135	94,95	35,05	91,7
K (érés)	24,175	144	175,5	136,825	28,35	116,65
CS (virágzás)	63,15	13,925	134	85,225	38,425	106,325
CS (érés)	24,5	151,25	179	136	38,25	109,675
FCS (virágzás)	60,1	15,025	134	99,975	40,65	105,8
FCS (érés)	22,175	65,075	158,75	107,75	32,875	146,25

2. táblázat: Két eltérő összetételű lombtrágya hatásának vizsgálata Sauvignon blanc fajtán levélanalízissel (virágzáskor és éréskor, 2021)

Kezelés (levélanalízis időpontja)	B (mg/kg)	Cu (mg/kg)	Mn (mg/kg)	Na (mg/kg)	Zn (mg/kg)	Fe (mg/kg)
K (virágzás)	65,85	11,05	88,575	100,4	16,875	118,5
K (érés)	20,225	6,4025	107,9	134,75	14,525	124,5
CS (virágzás)	63,15	12,45	82,175	116,25	19,6	134,5
CS (érés)	17,5	8,2125	127	126,25	16,95	123,25
FCS (virágzás)	88,65	15,45	124,25	89,25	26,95	109
FCS (érés)	20,8	6,185	105,5	139,25	13,725	110

5.4.1 A levelek bór tartalma

Mindegyik kezelés esetében virágzáskor volt jelentősen magasabb a levelek B tartalma mindkét évben. Jelentősebb eltérés a 2021-es évben az FCS kezelés virágzáskori adatánál (88,65 mg/kg) figyelhető meg, míg a K kezelés (65,85 mg/kg) és CS kezelésnél (63,15 mg/kg) kimagasló eltérés nem látható.

5.4.2 A levelek réz tartalma

A mérés során jelentős különbséget a 2020-as évben figyelhetünk meg virágzás és érés között, éréskor nagyon magas eredmény volt. A 2021-es évben viszont a levelek réztartalma éréskor kevesebb volt, mint virágzáskor.

5.4.3 A levelek mangán tartalma

A levelek mangán tartalma a 2020-as évben minden esetben éréskor volt magasabb. A 2021-es évben egyedül az FCS kezelésnél figyelhető meg, hogy virágzáskor magasabb az Mn tartalom (124,25 mg/kg), mint éréskor (105,5 mg/kg).

5.4.4 A levelek nátrium tartalma

A levelek nátrium tartalma mindkét évjáratban, mindegyik kezelés esetében éréskor volt magasabb. Jelentős különbség nem figyelhető meg a kezelések között.

5.4.5 A levelek cink tartalma

Levélanalízis során mért cink tartalom minden esetben virágzáskor volt nagyobb. Jelentős eltérés az FCS kezelésnél látható a 2021-es évben virágzás (26,95 mg/kg) és érés (13,725 mg/kg) között.

5.4.6 A levelek vas tartalma

A levelek vas tartalma CS kezelés kivételével, éréskor volt magasabb. FCS kezelés esetben virágzás (109 mg/kg) és érés (110 mg/kg) közötti értékek között minimális különbség látható.

6. Összefoglalás

A szakdolgozatom elkészítéséhez az Edeck Kft. által biztosított etyeki területen szabadföldi kísérletet folytattunk a Sauvignon blanc szőlőfajtan, különböző lombtrágyák hatásának vizsgálatára, a termés mennyiségi és minőségi jellemzőire fókuszálva. A kísérletben három kezelést állítottunk be: kétféle Csöpp Mix lombtrágya alkalmazást és egy kontrollterületet. A kezelések mindegyike 8 hektáron zajlott, míg a kontroll 4 hektáron kapott helyet. A lombtrágyázást két időpontban végeztük el.

A beállítások szerint az első 40 sor kapta a CS kezelést, amelyben a Csöpp Mix lombtrágya kijuttatása a javasolt maximális mennyiségtől eltérő dózisban történt. A következő 18 sor szolgált kontrollként, míg az utolsó 40 sor kapta az FCS kezelést, ahol a Csöpp Mix lombtrágyát maximálisan javasolt mennyiségben alkalmaztuk.

A levélmintákat levélanálízishez virágzás és érés időpontjában gyűjtöttük. Minden kezelésből 4 mintát vettünk, 100-100 levéllel, amelyek más-más tőkéről, az első fürttel szemben lettek szedve.

A fürtátlagtömeg meghatározásához minden kezelésből 4 ismétlésben 25 fürtöt mértünk, a bogyóátlagtömeg méréshez kezelésenként 4 ismétlésben 30 bogyót vizsgáltunk. A must elemzéshez, amely során a mustfok, cukortartalom és titrálható savtartalom mérésére került sor, minden kezelésből 4 ismétlésben 25 fürtöt dolgoztunk fel.

A levélanálízis során 5 mikroelem és 6 makroelem tartalmát határoztuk meg, míg a fürt- és bogyómérések révén mennyiségi jellemzőket kaptunk. A must analízise minőségi mutatókat adott: Brix-fokot, pH értéket és titrálható savtartalmat.

A 2020-as és 2021-es évjáratok eredményei hasonlóak voltak, mindkét évjáratban a kezelt és a kontroll területek között nem mutatkozott statisztikailag szignifikáns különbség a vizsgált paraméterek többségében. Ebből következik, hogy a lombtrágyázás hatékonysága ezekben az évjáratokban kérdéses, így az alkalmazásának szükségességét érdemes megfontolni.

7. Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretném kifejezni hálámat mindazoknak, akik támogatásukkal, segítségükkel hozzájárultak e szakdolgozat elkészültéhez.

Külön köszönettel tartozom konzulensemnek, Dr. Fazekas Istvánnak, aki türelmével, szakértelmével és értékes tanácsaival végigkísérte munkámat, és sokat segített a kísérlet megtervezésében, valamint a dolgozat megírásában.

Hálás vagyok az Edeck Kft.-nek, amiért lehetővé tette az etyeki szőlőültetvényben a kísérleti munkát. Köszönöm továbbá a laboratóriumi elemzésekben, adatgyűjtésben és a terepi munkálatok során nyújtott segítséget mindazoknak, akik közreműködtek a kutatásban.

Végül, de nem utolsósorban, szeretném megköszönni családomnak és barátaimnak a biztatást és a támogatást, amit tanulmányaim során folyamatosan nyújtottak.

8. Irodalomjegyzék

1. Akin, A., Dardeniz, A., Ates, F., Celik, M. (2012): Effects of various crop loads and leaf fertilizer on grapevine yield and quality. *J. Plant Nutr.*, 35, pp. 1949-1957
2. Amiri, M.E., Fallahi, E. (2007): Influence of mineral nutrients on growth, yield, berry quality, and petiole mineral nutrient concentrations of table grape. *J. Plant Nutr.*, 30, pp. 463-470
3. Ashley, R. (2011): Grapevine Nutrition- An Australian Perspective. In: California: Foster's Wine Estates Americas, 1000.
4. Assimakopoulou, A., Tsougrianis, C. (2012): Correlation between yield, must attributes and nutritional status of the greek red wine grape variety Agiorgitiko. *J. Plant Nutr.*, 35, pp. 1022-1036
5. Bauer, K. (2006): Szőlősgazdák könyve. Mezőgazda Kiadó. Budapest.
6. Bényei, F., Lőrincz, A., Sz. Nagy L. (1999): Szőlőtermesztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest
7. Brunetto, G., Ceretta, C. A., Kaminski, J., Melo, G.W.B., Lourenzi, C.R., Furlanetto, V., Moraes, A. (2007): Application of nitrogen in grapevines in the campaign of the Rio Grande do Sul: productivity and chemical characteristics of the grape must. *Cienc. Rural*, 37 (2), pp. 389-393
8. Cuéllar, T., Azeem, F., Andrianteranagna, M., Pascaud, F., Verdeil, J.L., Sentenac, H., Zimmermann, S., Gaillard I. (2013): Potassium transport in developing fleshy fruits: the grapevine inward K(+) channel VvK1.2 is activated by CIPK–CBL complexes and induced in ripening berry flesh cells. *Plant J.*, 73, pp. 1006-1018
9. Csepregi P., Zilai J. (1989): Szőlőfajta-ismeret és -használat. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
10. Ébényi, Gy. (1963): Talajerőgazdálkodás a szőlőben. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
11. Fogaça, A.O., Daudt, C.E., Dorneles, F. (2007): Potassium in grapes II – analysis of petioles and their correlation with the potassium content of wine grapes. *Ciênc. Tecnol. Aliment. Campinas*, 27 (3), pp. 597-601
12. Kozma, P. (1993): A szőlő és termesztése II. Akadémiai Kiadó, Budapest.
13. Kozma, P. (2001): A szőlő és termesztése I. Akadémiai Kiadó, Budapest.
14. Lőrincz, A., Zanathy, G. Sz., Nagy, L. (2015): Szőlőtermesztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest.
15. Mpelasoka, B.S., Schachtman, D.P., Treeby, M.T., Thomas, M.R. (2003): A review of potassium nutrition in grapevines with special emphasis on berry accumulation. *Aust. J. Grape Wine Res.*, 9, pp. 154-168
16. Pérez-Álvarez, E.P., Martínez-Vidaurre, J.M., Martín, Í., García-Escudero, E, Peregrina, F. (2013): Relationships among soil nitrate nitrogen and nitrogen nutritional status, yield components, and must quality in semi-arid vineyards from Rioja AOC. Spain *Commun. Soil Sci. Plant Anal.*, 44, pp. 232-242
17. Robinson, J.B. (1988): Grapevine Nutrition. In 'Viticulture. Volume 2, Practices'. Eds. B. Coombe and P. Dry, Winetitles, Adelaide, South Australia. pp. 178-208
18. Szűcs J. (1965): A szőlő növényvédelme. Mezőgazdasági Kiadó, Budapest.
19. Borász Portál, <https://www.boraszportal.hu/szolo-borfajta-leirasok/sauvignon-blanc-62>

20. Etyek-Budai borvidék, <https://www.etyekbudaiborvidek.hu/>

21. Magyar Bor, <https://bor.hu/szolo-fajtak/feherszolo-fajtak-feherbor-stilusok/sauvignon-blanc>

9. Ábrajegyzék

1. ábra: A kísérlet helyszíne (Etyek)	15
2. ábra: Sauvignon blanc fürt a kontroll parcella 4-es sorából	16
3. ábra: A CS kezelés fürtmintái feldolgozás előtt	17
4. ábra: A kezelések hatása a bogyóátlagtömegre (Etyek, 2020)	18
5. ábra: A kezelések hatása a bogyóátlagtömegre (Etyek, 2021)	19
6. ábra: A kezelések hatása a fürtátlagtömegre (Etyek, 2020)	19
7. ábra: A kezelések hatása a fürtátlagtömegre (Etyek, 2021)	20
8. ábra: A kezelések hatása a mustok titrálható savtartalmára (2020)	21
9. ábra: A kezelések hatása a mustok titrálható savtartalmára (2021)	21
10. ábra: A kezelésekben résztvevő mustok Brix-foka (2020)	22
11. ábra: A kezelésekben résztvevő mustok Brix-foka (2021)	22
12. ábra: A kezelésekben résztvevő mustok pH értéke (2021)	23
13. ábra: A lombtrágyázás hatása a Sauvignon blanc leveleinek N tartalmára (virágzáskor és éréskor, 2020)	24
14. ábra: A lombtrágyázás hatása a Sauvignon blanc leveleinek N tartalmára (virágzáskor és éréskor, 2021)	25
15. ábra: A lombtrágyázás hatása a Sauvignon blanc leveleinek P tartalmára (virágzáskor és éréskor, 2020)	25
16. ábra: A lombtrágyázás hatása a Sauvignon blanc leveleinek P tartalmára (virágzáskor és éréskor, 2021)	26
17. ábra: A lombtrágyázás hatása a Sauvignon blanc leveleinek K tartalmára (virágzáskor és éréskor, 2020)	26
18. ábra: A lombtrágyázás hatása a Sauvignon blanc leveleinek K tartalmára (virágzáskor és éréskor, 2021)	27
19. ábra: A lombtrágyázás hatása a Sauvignon blanc leveleinek Ca tartalmára (virágzáskor és éréskor, 2020)	27
20. ábra: A lombtrágyázás hatása a Sauvignon blanc leveleinek Ca tartalmára (virágzáskor és éréskor, 2021)	28
21. ábra: A lombtrágyázás hatása a Sauvignon blanc leveleinek Mg tartalmára (virágzáskor és éréskor, 2020)	28
22. ábra: A lombtrágyázás hatása a Sauvignon blanc leveleinek Mg tartalmára (virágzáskor és éréskor, 2021)	29

10. Táblázatjegyzék

1. táblázat: Két eltérő összetételű lombtrágya hatásának vizsgálata Sauvignon blanc fajtán levélanalízissel (virágzáskor és éréskor, 2020)	29
2. táblázat: Két eltérő összetételű lombtrágya hatásának vizsgálata Sauvignon blanc fajtán levélanalízissel (virágzáskor és éréskor, 2021)	30

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Sváby Ádám
A Hallgató Neptun kódja: DCAJQO
A dolgozat címe: A lombtrágyázás hatása Sauvignon blanc fajtára
Etyeken
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.

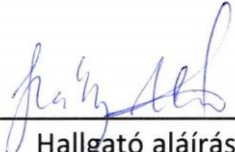
Tudomásul veszem, hogy dolgozatom elektronikus változata feltöltésre kerül a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem MATER Hallgatói Dolgozatok repozitóriumba. Tudomásul veszem, hogy a megvédett és

-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 01.


Hallgató aláírása

NYILATKOZAT

Sváby Ádám (hallgató Neptun azonosítója: DCAJQO) 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