

# **DIPLOMADOLGOZAT**

**Dorn Júlia Erzsébet**

**2025**



**Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem  
Budai Campus  
Kertészettudományi Intézet  
Kertészmérnök mesterképzési szak**

**ÖT ALANYFAJTA HATÁSÁNAK VIZSGÁLATA A GENEROSA  
FEHÉRBOR-SZŐLŐFAJTA VEGETATÍV ÉS GENERATÍV  
TELJESÍTMÉNYÉRE**

**Belső konzulens:** Dr. Varga Zsuzsanna  
egyetemi docens

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

**Külső konzulens:** Szűcsné Dr. Varga Gabriella  
tudományos főmunkatárs

**Készítette:** **Dorn Júlia Erzsébet**

**Budapest**

**2025**

# TARTALOMJEGYZÉK

<b>1. BEVEZETÉS</b> .....	<b>4</b>
<b>2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS</b> .....	<b>5</b>
2.1. A Generosa szőlőfajta története és jellemzői .....	5
2.2. Alanyfajták használatának jelentősége .....	7
2.2.1. Az alanyok használata és elterjedése .....	7
2.2.2. Az alany-nemes kapcsolatok .....	8
2.2.3. Az alanyhatás vizsgálatok .....	9
2.3. A kísérletben felhasznált alanyfajták jellemzése .....	12
2.3.1. Teleki 5C .....	12
2.3.2. Teleki-Fuhr SO4.....	12
2.3.3. Teleki-Kober 125AA .....	13
2.3.4. Fercal.....	13
2.4. A rügytermékenység .....	13
<b>3. A VIZSGÁLATOK ANYAGA, HELYE ÉS MÓDSZERE</b> .....	<b>15</b>
3.1. A kísérlet helye és jellemzői .....	15
3.2. Az évjáratok jellemzése .....	16
3.3. A vizsgálati módszerek bemutatása .....	17
3.3.1. Tőkefelvételezés.....	17
3.3.2. Adatfeldolgozás, statisztika.....	18
<b>4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK</b> .....	<b>19</b>
4.1. Rügytermékenységi vizsgálatok.....	19
4.1.1. Fürtös hajtások számának alakulása a Fercal alanyon .....	19
4.1.2. Fürtös hajtások számának alakulása az SO4 alanyon .....	20
4.1.3. Fürtös hajtások számának alakulása a 125AA alanyon .....	21
4.1.4. Fürtös hajtások számának alakulása a Teleki 5C alanyon .....	22
4.1.5. Fürtös hajtások számának alakulása a saját gyökerű tőkéken.....	23
4.2. Az alanyfajták és az évjáratok összefüggései .....	24
4.3. A termésmennyiség alakulása 2020-2025 között.....	26
4.4. Vesszőtömeg .....	27
4.5. Fürt- és vesszőtermés aránya, a fajta vegetatív és generatív teljesítménye .....	28
4.6. Mustvizsgálati eredmények.....	29
4.6.1. Cukortartalom alakulása.....	29
4.6.2. Titrálható savtartalom alakulása .....	30
<b>5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK</b> .....	<b>32</b>
<b>6. ÖSSZEFOGLALÁS</b> .....	<b>34</b>
<b>7. IRODALOMJEGYZÉK</b> .....	<b>35</b>
<b>KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS</b> .....	<b>37</b>
<b>NYILATKOZATOK</b> .....	<b>38</b>

## 1. BEVEZETÉS

A klímaváltozás és az ennek következtében jelentkező szélsőséges időjárási körülmények új kihívásokat teremtenek a szőlőtermesztésben globálisan, így Magyarországon is. A szárazság, a hőstressz és a kora tavaszi fagyok jelentős mértékben befolyásolják a szőlő növekedését, termésbiztonságát és minőségét, ezért ezek egyaránt indokolttá teszik az olyan szőlőfajták termesztését, amelyek kedvező termesztési és borászati tulajdonságok mellett megbízhatóan képesek alkalmazkodni a változó környezethez. A Generosa nevű hibrid, mint viszonylag fiatal, de máris gyorsan terjedő magyar nemesítésű fajta, e szempontból ígéretes lehetőség, mivel többek között jó fagytüréssel, stabil termőképességgel és kedvező borászati értékkel rendelkezik.

A megfelelő alanyválasztás alapvetően determinálja a szőlőtőkék jövőjét, így a Generosa teljesítményének vizsgálata különböző alanyokon indokolt és időszerű. Az alany megválasztása a szőlőtermesztés egyik igen fontos döntése, mivel kezdettől meghatározza a tőke növekedési erélyét, a víz- és tápanyaghasznosítását, illetve hatással van a termés mennyiségére és minőségére is. Az alany-nemes hatás vizsgálata a különböző éghajlati és talajtani viszonyokhoz való alkalmazkodás szempontjából is elengedhetetlen, adott fajtához és adott területre a megfelelő alany kiválasztásával javítható a növény stressztűrőképessége, ezáltal pedig a termésbiztonság is.

Dolgozatom célja a Generosa fajta vegetatív, valamint generatív jellemzőinek értékelése különböző alanyfajtákon. A kísérlet során arra keressük a választ, hogy az egyes alanyfajták miként befolyásolják a nemes hajtásnövekedését, a rügytermékenységet, valamint a termés mennyiségi és minőségi paramétereit. Az alanyhatás vizsgálata tudományos alapot adhat a Generosa termesztési értékének pontosabb meghatározásához, és újabb adatokat szolgáltat a fajta szélesebb körű elterjedéséhez. Ezenkívül hozzájárulhat ahhoz, hogy a termesztők egy megbízható, fenntartható alternatívaként tartsák számon a Generosát változó klimatikus viszonyok között is.

## 2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS

### 2.1. A Generosa szőlőfajta története és jellemzői

A Generosa egy viszonylag fiatal fehérborszőlőfajta, melyet Bíró Károly 1951-ben állított elő Mórrott az Ezerjő és a Piros tramini keresztezésével. A nemesítés célja egy stabilan termesztető, jó boralapanyagot adó szőlőfajta előállítás volt. A hibrid magok Kecskemétre kerültek, ahol Kurucz András, majd később Dr. Hajdú Edit végzett velük fajtakísérleteket közel húsz évig. A Generosa 2004-ben nyert végül állami elismerést (Varga és mtsai, 2024).

A Generosa középerős-erős növekedésű fajta, hajtásai jellemzően felfelé törnek. Vesszői egyenesek, vörösesbarnák, pontok, csíkok figyelhetők meg rajtuk. Felülete feltűnően érdes, keresztmetszete lapított, ízközei viszonylag hosszúak. Rügyei kicsik, közép barnák, hegyesek, zárt rügypikkelyekkel. A fakadó rügy és a hajtás bronzos zöld és gyapjas. A rügyek termékenysége, illetve tél- és fagyűrűsük  $-21\text{ °C}$ -ig kiváló. Levelei közép nagyok, ötszögletűek, öt karéjból állóak. A levél vállöble nyitott, V alakú, közép mély. A levéllemez szürkészöld, tompa fényű, sima és hólyagos, fonákja az erek mentén is szőrözött. A levélszél sűrűn bemetszett, fűrészcsipkés, levél nyele hosszú és pirosas árnyalatú. Az érett fürt közép nagy, vállas vagy ágas, tömörsége általában kedvező. Bogyói kicsik, kissé megnyúlt gömb alakúak, lilás-rózsaszín színűek, szívós héjúak. Húsa lédús, íze kellemes, különlegesen édes-savas (Hajdu, 2003).

Termesztési értékeit tekintve is ígéretes fajtáról van szó. A Generosa alapvetően egy bőtermő fajta, bogyói rothadásra nem hajlamosak, emellett jó téltűrőképességgel is rendelkezik, mellékrügyekből jól regenerálódik fagykár után is. Peronoszpórára inkább fogékony, de lisztharmatra kevésbé érzékeny. Fenológiai tulajdonságai szerint középkorán fakad és virágzik, érése szeptember második felében következik be, de egyes években korábbra is tolódhat. Környezeti igényeit tekintve sokféle talajon és domborzati viszony között is biztonságosan termesztető. Magasművelés mellett a hosszúmetszés a legideálisabb, vesszői vékonyak és hajlékonyak, ernyőművelésen a szálvesszők lekötözése könnyen és hatékonyan elvégezhető. Ritka lombozata és kevés hónalj hajtása miatt kevés zöldmunkát igényel.

A belőle készült bor illatos, gyümölcsös, a Tramini jellegzetességeit hűen őrzi. Emellett az Ezerjőtől származó savaknak köszönhetően egy kellemes, elegáns és finom fehérbor készíthető belőle. Több pincészet pezsgőalapbor, illetve száraz és édes borok készítéséhez is használja (Horváth, 2015).

A Generosa termőterülete szerencsére dinamikus fejlődést mutat. A HNT 2024-es adatai szerint már 1 017 hektár Generosa-ültetvény található az ország területén, de leginkább a Kunsági (932 ha), a Hajós-Bajai (56 ha) és a Móri borvidéken (19 ha) jellemző (Internet1). A fajta elterjedéséhez nemcsak kiváló alkalmazkodása és változatos borászati hasznosíthatósága járulhat hozzá, hanem az is, hogy neve könnyen kiejthető és érthető, s közben beszédesen utal termőképességére, a bogyók színére és borának rózsás jegyeire is (Varga és mtsai, 2024).



1. ábra: A Generosa szőlőfajta ábrázolása (Hajdú, 2003).

## 2.2. Alanyfajták használatának jelentősége

### 2.2.1. Az alanyok használata és elterjedése

A szőlőalanyfajták elterjedése szorosan összefügg a filoxéravésszel, amely az európai szőlőtermesztés történetének egyik legsúlyosabb válsága volt, és az egész világon általános változást okozott a szőlő termesztési gyakorlatában. A filoxéra, vagy szőlő-gyökértetű (*Daktulosphaira vitifoliae*) Észak-Amerikából került Európába az 1800-as évek közepén, valószínűleg dísznövénynek szánt vadszőlő-szaporítóanyaggal együtt. Magyarországon 1875-ben észlelték először, és néhány évtized alatt több százezer hektárt, a szőlőültetvények kétharmadát pusztította el (Hajdu, 2019). A filoxéra a levéltetvek (*Aphididae*) családjába és a törpelevéltetvek (*Phylloxerinae*) alcsaládjába tartozik. A rovar különböző fejlődési alakokban fordul elő. Kizárólag *Vitis* fajokon táplálkozik, legnagyobb gazdasági jelentősége a gyökérlakó alaknak van, amely a gyökereken nodozításokat és tuberozításokat képez, majd a szövetek és a gyökerek elhalását, ezzel a tőkék kipusztulását okozza az európai szőlőfajtákon. A gubacslakó alak a leveleken fejlődik, de kisebb mértékben károsít (Ollat és mtsai, 2016).

Hamar világhosszá vált, hogy a megmaradt szőlőültetvények megmentésének érdekében szervezett védekezésre van szükség a kártevővel szemben. Először szénkénegezéssel, illetve az árasztásos védekezéssel próbálkoztak. Sok eredménytelen kísérlet után a homoktalajokon való termesztés, illetve a nemes fajták rezisztens amerikai alanyokra oltása vált be, mint védekezési módszer. A filoxéra természetes életterében magas fokú rezisztenciát mutató és kedvező termesztési értékű amerikai fajokat használták fel keresztezésekhez, közöttük a *Vitis Berlandieri*, a *Vitis riparia*, a *Vitis rupestris*, a *Vitis cinera* és a *Vitis solonis* fajokat. Ezeket az alanyokat oltották össze a helyi, nemes szőlőfajtákkal, megteremtve ezzel a mai szőlészet alapjait (Granett és mtsai, 2001).

Az alanyfajták tudatos keresztezéses nemesítése először Franciaországban és Olaszországban indult meg. Kiemelkedő alakjai közé tartozott Alexis Millardet, Franz Richter, Antonio Ruggeri és Federico Paulsen, akik munkásságukkal megalapozták a modern alanynemesítést. A jobb gyökeresedés, a fokozott mésztűrés és az alany–nemes közötti harmonikusabb együttélés érdekében nemcsak amerikai fajokat, hanem a nemest, a *Vitis vinifera*t is bevonták a keresztezésekbe (Bakonyi és Bakonyi, 2002).

Magyarországon a filoxéra elleni hatékony védekezés csak olyan alanyfajták alkalmazásával volt elképzelhető, amelyek jól alkalmazkodtak a hazai éghajlati és talajviszonyokhoz. Ezt felismerve több szakember is foglalkozni kezdett alanyfajták előállításával, közülük kiemelkedett Teleki Zsigmond, aki nemzetközi szinten is ismert és

elismert alanynemesítővé vált. Rámutatott arra, hogy a hazai talajokra a *Vitis Berlandieri* származékai a legalkalmasabbak. A magról kelt hibrid magoncokat szigorú szelekciónak vetette alá, különböző tulajdonságaik alapján osztályozva őket. Nevéhez fűződik több máig használt és világszerte elterjedt alanyfajta, például a Teleki 5C, a Teleki–Kober 5BB és a Teleki–Fuhr SO4 (Bakonyi és Bakonyi, 2002).

Az alanyok azonban nem csupán a filoxéra elleni védekezés eszközei, ma már a termesztési célokhoz és környezeti viszonyokhoz való alkalmazkodás meghatározó tényezői is. Az alanyválasztás hatással van a szőlőtőke növekedési erélyére, a termésminőségére és -mennyiségére, valamint a stressztűrésre, például szárazság vagy sóstressz esetén. Ez különösen fontos napjainkban, amikor a klímaváltozás egyre több kihívás elé állítja a szőlőtermesztőket. Az alanyok alkalmazása mára komplex kutatási területté vált, amely a talajhoz és klímához való alkalmazkodás, illetve a stressztűrő képesség optimalizálását célozza. A különböző alanygenotípusok szelekciója során a nemesítők számos további tulajdonságot rögzítettek, hogy az oltványnak nagyobb toleranciát biztosítsanak a környezeti viszontagságokkal és abiotikus stresszhatásokkal szemben, mint például a talaj meszesedése, a magas sótartalom, a pangóvíz, a szárazság és a fagy. Az alanyhatás-vizsgálatok a szőlőültetvények fenntarthatóbbá tételében is kulcsszerepet játszanak, ami a jövő szőlészetének alapja lehet (Chen és mtsai, 2024).

### 2.2.2. Az alany-nemes kapcsolatok

Az alany és a nemes közötti oltási kapcsolat két külön fogalommal jellemezhető: a kompatibilitással és az affinitással. A kompatibilitás az oltásforradás létrejöttének képességét jelenti, vagyis azt, hogy a két oltási partner képes-e szövetileg összeforrni. Ezzel szemben az affinitásról akkor beszélhetünk, ha a már összeforrt komponensek tartósan és zavartalanul működnek együtt. Közeli rokonságban álló szőlőfajok többnyire kompatibilisek egymással, azonban az affinitás mértéke ettől függetlenül eltérő lehet. Ha az affinitás nem kielégítő, a forradás ugyan megtörténik, de az alany-nemes kapcsolat később rendellenességeket mutathat, például rávastagodások vagy egyéb anatómiai eltérések formájában (Bényei és mtsai, 1999).

A megfelelő affinitás megléte alapvető jelentőségű a víz- és tápanyagforgalom, a növekedési folyamatok szabályozása, valamint a stressztolerancia biztosítása szempontjából. Ennek egyik legfontosabb meghatározó tényezője a genetikai rokonság: az azonos vagy hasonló genetikai háttérrel rendelkező fajok és fajták általában jó affinitást mutatnak. Példaként említhető, hogy a *Vitis* nemzetség *Eu*vitis alnemzetségébe tartozó fajok egymással kompatibilisek és affinitásuk többnyire kedvező. Ezzel szemben az *Eu*vitis és a *Muscadinia*

alnemzetség képviselői nem olthatók össze, mivel az oltásforradás sem jön létre. A gyakorlatban a *Vitis vinifera* fajták rendszerint harmonikus kapcsolatot alakítanak ki a *Vitis riparia* és *Vitis Berlandieri* alanyokkal (Bényei és mtsai, 1999).

### 2.2.3. Az alanyhatás vizsgálatok

Az alany a modern szőlészet igen fontos tényezője, megválasztása nem csupán technológiai döntés, hanem stratégiai tényező is, amely a növény fiziológiai egyensúlyát, illetve a bor minőségét is közvetetten befolyásolja. Így nem csoda, hogy az alanyhatások vizsgálata a szőlőtermesztés egyik központi kutatási területévé vált az utóbbi évtizedekben. Az alanyhatás-vizsgálatok témái általában az egyes alanyfajták különböző termőfajták vegetatív, illetve generatív teljesítményére gyakorolt hatását járják körül. A másik intenzíven kutatott témakör az alanyok szárazság- és mésztűrése, mivel az alanyok nemcsak a gyökérzet ellenállóképességét biztosítják egyes kártevők és kórokozók ellen, hanem a föld feletti részek víz- és tápanyagellátásáért is felelnek (Zhang és mtsai, 2016).

A szőlő népszerűsége, mind a bor, mind a friss fogyasztásban a gazdag fenolos és antocianin vegyületeknek is köszönhető, így az alanyok hatásának vizsgálata ezekre a beltartalmi paraméterekre igen fontos. Törökországban egy kísérletben a Shiraz fajtán öntözési körülmények között vizsgálták az alanyok hatását a szőlőbogyók minőségi összetételére. A kísérlet során az 1103P szárazságra toleránsabb és az SO4 kevésbé szárazságtoleráns alanyfajtákat használták. Bár az öntözött víz mennyiségének növelésével a szőlőbogyó minőségi összetétele kedvezőtlenül változott, azonban az alanyok között a gyökérzet struktúrájából adódóan különbségek mutatkoztak. A tanulmány alapján az SO4 alany optimális vízellátottság esetén alkalmazható sikeresen, mivel gyökérzete sekélyebben helyezkedik el, illetve nagyobb vízvezetési ellenállással is rendelkezik, míg az 1103P alany jobb választás lehet vízhiányos körülmények között. A megfelelő alany kiválasztása döntő fontosságú lehet a szőlőbogyó összetételének és minőségének javításában, anélkül, hogy a vízhiány korlátozó hatása érvényesülne (Ozden és mtsai, 2010).

Szlovéniában hat különböző alany hatását vizsgálták a Sauvignon Blanc fajta vegetatív növekedésére, terméshozamára és minőségére vonatkozóan. Az eredményekből arra következtettek, hogy a must savtartalmát, valamint a borkósav–almasav arányát az időjárás erősebben befolyásolta, mint az alanyok. Erős, pozitív korreláció volt megfigyelhető a bogyók és a magok tömege között a 41B/72 alany esetében. A kísérlet során nem találtak szignifikáns különbséget a Börner alany és a helyben elterjedt Kober 5BB alanyfajta között (Pulko és mtsai, 2012).

Újabb kutatások részben ellentmondanak a korábbiaknak, miszerint az alanynak nincs hatása a terméshozamra. Egy ausztráliai kísérlet során a Ramsey, a Teleki 5C, a Schwarzmann és a Paulsen 1103 alanyfajtákra oltva, illetve saját gyökéren vizsgálták a Cabernet Sauvignon és a Merlot fajták generatív teljesítményét három egymást követő évben, mivel az ottani hűvös klíma gyakran okoz kötődési nehézségeket. A saját gyökerű tőkék alulmaradtak a venyigetömeget és a rügyek termékenységét vizsgálva is az oltványokhoz képest. A Cabernet Sauvignon esetében nem volt számottevő különbség az alanyok között a kötődést tekintve, az időjárás valószínűleg jobban befolyásolta. Azonban az alanyokra oltott Merlot fajtánál a kötődés 41-75%-kal magasabb volt, a legjobban a Teleki 5C alanyfajta teljesített. Ez a tanulmány rámutat arra, hogy az alanyhatások értékelésekor a nemes fajták közötti genetikai és élettani különbségeket is figyelembe kell venni (Kidman és mtsai, 2013).

Egy 2021-es tanulmányban Migicovsky és munkatársai két szőlőfajtát a Chardonnay-t és Cabernet Sauvignon-t vizsgálták öt éven át, amelyeket 15 különböző alanyra oltottak, és az alanyok hatását határozták meg a szőlőtermesztés szempontjából fontos tulajdonságokra. Az esős évszám és a nemesfajta nagy hatással volt a tulajdonságokra, de az alanyfajták is befolyásolták a növekedéssel összefüggő jellemzők értékeit. Az alanyfajták közül a Ramsey rendelkezett a legnagyobb termésmennyiséggel, bogyó- és metszési tömeggel, valamint az egyik legalacsonyabb Ravaz-indexszel. A bogyók súlyának növekedése sokkal inkább az alany fokozott vízfelvételének a következménye. Eredményképpen a bogyó méretének és a termés mennyiségének szabályozásában a megfelelő alany kiválasztása értékes szempont lehet a termesztők számára, ugyanakkor fontos szem előtt tartani, hogy a készülő bor minősége se szenvedjen csorbát (Migicovsky és mtsai, 2021).

A globális éghajlati modellek a közeljövőben az szárazság további növekedését jósolják, így a vízhiány a legfontosabb korlátozó tényezővé válhat a szőlőtermesztésben is. Az alanyok e tekintetben is fontos szerepet játszhatnak a terméskiesés korlátozásában azáltal, hogy javítják a vízfelhasználás hatékonyságát, a túlélési esélyeket, a növekedési képességet és a nemes fajták stresszhelyzetekhez való alkalmazkodóképességét. A világban használt alanyok között találunk szárazságtűrőbb fajtákat, mint például a Ramsey, a 1103 Paulsen, a Kober 5BB, melyek a ráoltott nemesnek nagyobb szárazságtűrést biztosítanak, míg a 101-14 Millardet et de Grasset és a Schwarzmann alanyok e szempontból kevésbé toleránsnak tekinthetőek. Ezek a tulajdonságok több tényezőtől is függhetnek, többek között az aquaporin fehérjék jelenlététől. A Richter 110 alanyfajta vizsgálata során kimutatták, hogy az aquaporin gén expressziója szárazságstressz esetén a levelek esetében alacsony volt, hogy a növény a transpirációt csökkentse, ugyanakkor a gyökerekben a jobb vízfelétel biztosítása érdekében magasabb volt

az expressziós szint. A gyökér vízfelvétel kapacitása továbbá összefüggésben áll a teljes gyökérfelület növekedésével. A köztudottan nagy növekedési eréllyel rendelkező 1103 Paulsen alanyfajta nagyobb vízszállítási kapacitással rendelkezik, mint például a gyengébb növekedési erélyű 101-14 Mgt alany. A sztómák záródása szintén fontos reakció a vízhiányos állapotra, ezt többek között az abszcizinsav (ABA) növényi hormon szintjének gyors változásához köthető. Az ABA koncentrációjának növekedése a levelekben a sztómák záródását indukálja, amely csökkenti a vízvesztéséget (Corso és Bonghi, 2014).

A Tramontini és munkatársai által végzett kísérlet célja az volt, hogy jobban megismerjék, miként gyakorol hatást az alany a nemesre a vízhiányhoz való alkalmazkodást tekintve. A Ruggeri 140 és SO4 alanyfajták hatását vizsgálták különböző vízellátottság mellett Cabernet Sauvignon, Grenache, Merlot és Syrah nemes fajtákon. Az eredmények azt mutatták, hogy a nemesről függetlenül a Ruggeri 140 alany negatívabb talajvízpotenciált mutatott, különösen kis levélvízpotenciál mellett, vagyis jobb vízfelvételi képességgel rendelkezett, mint az SO4. A kutatók szerint ez az eredmény a gyökérszövet hidraulikus vezetőképességének különbségeire utalt. A nemes fajták ezzel szemben a sztóma-vezetésükön keresztül szabályozták a transzspirációt és a vízvesztéséget, ami genetikailag meghatározott különbségeket eredményezett az egyes fajták között. A legjobb szárazságtűrő fajta a Grenache, míg a legérzékenyebb a Merlot volt (Tramontini és mtsai, 2013).

Az alanyokat tekintve fontos, hogy olyat válasszunk, amely az adott éghajlati és talajviszonyokat jól tűri. A talajban található magas mésztartalom negatív hatással lehet a szőlő növekedésére, termékenységre, illetve a vasionok felvételének csökkenése miatt klorotikus tünetek jelentkezhetnek a leveleken. Azonban a talajok mésztartalma, a terroir fontos elemeként, a bor érzékszervi jellegét pozitív irányba is befolyásolhatja. Egy csehországi tanulmányban a szőlőalanyok mésztűrésének és szárazságtűrésének összefüggéseit vizsgálva megállapították, hogy a mésztartalmú talajokon egyes alanyok, például a *Vitis berlandieri* és annak hibridjei, hatékonyabb vasfelvétellel rendelkeznek, ami csökkenti a vashiányból adódó klorózis tüneteit. A szárazságtűrés szempontjából kiemelik, hogy a gyökérrendszer mélysége, elágazása és a gyökerek vízvezető kapacitása kulcsszerepet játszik a tőke vízellátásának biztosításában. Az alanyok mész- és szárazságtűréssel kapcsolatos tulajdonságainak vizsgálata a közép-európai szőlőtermesztésben igen fontos (Pavloušek, 2010).

Az alanyok az eddig említett hatásokon túl, nem utolsósorban, de a tápanyagok és ásványi anyagok felvételben is fontos szerepet játszanak. Gautier és munkatársai azt vizsgálták, hogy a különböző alanyok hogyan befolyásolták a levélnyél ásványi összetételét. A tanulmány eredményei azt mutatták, hogy erős összefüggés van az alany genetikai háttere és annak

képessége között, hogy a levélnyel foszfor, magnézium és kén koncentrációja hogyan változott. A foszfor tartalom csökkent, amennyiben az alany valamelyik szülője a *Vitis riparia* volt, illetve növekedett, ha *Vitis berlandieri* vagy *Vitis rupestris* genetikai háttérű alanyt használtak. Ez összefüggésben állhat továbbá azzal is, hogy a foszforellátottság igazodik az alanyok növekedési erélyéhez, ugyanis a *V. riparia* egy kevésbé erős növekedésű, míg a *V. berlandieri* és a *V. rupestris* alanyok erősebb növekedésű alanyfajták. Ezenkívül megállapították, hogy a *V. riparia* háttérű alanyok csökkent foszforfelvétele a magnézium felvételét is befolyásolhatja (Gautier és mtsai, 2020).

A szőlőalanyoknak a nemes növekedésére, stressztűrésére, termésmennyiségre, bogyó összetételére és a borminőségre gyakorolt hatása még messze nem tisztázott témakör. Tovább nehezíti a megértést, hogy ezek a vizsgálatok nem mindig hoznak egyértelmű, konzisztens eredményeket. Ez köszönhető a kísérletek különböző körülményeinek, az adott éghajlatnak, talajtípusnak, illetve az eltérő nemes fajtáknak. A téma jobb megértéséhez a jövőben hasznosak lehetnek további kísérletek, különösen azok, amelyek több tudományterület megközelítéseit ötvözik (Zhang és mtsai, 2016).

### 2.3. A kísérletben felhasznált alanyfajták jellemzése

#### 2.3.1. Teleki 5C

A Teleki 5C alany Teleki Zsigmond fiához, Teleki Sándorhoz fűződik. 1924-ben szelektálta a *Riparia* típusú '5A' csoportból (Hajdú, 2019). A Teleki 5C alany világszerte használatos, erős növekedésű fajta, jó vesszőhozammal. Emellett mésztűrőképessége, affinitása és adaptációs-képessége is jó. Sokféle talajtípusra alkalmas, a ráoltott nemes fajták általában jó minőségű termést hoznak (Christensen és mtsai, 2003).

#### 2.3.2. Teleki-Fuhr SO4

A Teleki-Fuhr SO4 alanyfajtát Németországban, Oppenheim-ben szelektálták tovább a Teleki '4A' fajtacsoportból. Mésztűrése és vesszőhozama jó, bár vesszői kissé vékonyak, de növekedése erős. Jól gyökeresedik, szárazságtűrése közepes, emellett affinitása is megfelelő (Christensen és mtsai, 2003).

### 2.3.3. Teleki-Kober 125AA

A Teleki-Kober 125AA Teleki Zsigmond Berlandieri x Riparia '7B' fajtacsoportjából származik, Franz Kober osztrák szőlész szelektálta tovább. Mészűrőképessége alacsonyabb, vesszőhozama pedig kisebb, mint a többi Teleki hibridnek. De ezenkívül jó az adaptációs képessége, megfelelő az affinitása, valamint gyökeresedési hajlama kedvező Fercal (Bényei és Lőrincz, 2005).

### 2.3.4. Fercal

A Berlandieri Colombard 1B x Richter 31 szülőkkel rendelkező Fercal alanyfajtát Pouget állította elő Franciaországban, Bordeaux-ban. Leginkább kiváló mészűrő képességéről híres, ezenkívül növekedése és vesszőhozama is jó, hajtásait későn érleli. Lisztharmatra fogékony, peronoszpórára kevésbé. Gyökerezése kiváló, rajta a nemes eredése is megfelelő. Termesztése inkább melegebb területeken javasolt (Bényei és Lőrincz, 2005).

## 2.4. A rügytermékenység

A *Vitis vinifera* téli rügyei összetett, vegyes rügyek, a téli fejlődéséhez két vegetációs periódus szükséges. A rügytermőképességet, amelyet az első vegetatív ciklus során a rügyekben található hajtáskezdeményekben lévő anlagenek differenciálódása határoz meg, a termelési potenciál első mérőszáma, mivel ez határozza meg a kialakuló fürtök számát. A rügyek fejlődésére, termékenységére a különböző környezeti tényezők, a fény, a hőmérséklet, a vízellátottság, a tápanyagellátottság, valamint a növény belső hormonváltozásai is igen nagy hatással vannak. Ezenkívül a rügyek termőképessége függ azok vesszőkön való helyzetétől is, általában az alapi rügyeknél alacsonyabb, és a 3-4. rügynél éri el a fajtára jellemző maximális értéket (Monteiro és mtsai, 2021).

Egy francia tanulmányban a virágzás körüli időszakban mérték a víz-, illetve nitrogénstresszre adott reakciókat, majd következő évben értékelték a rügytermékenységet, fürtszámot, illetve a fürtönkénti bogyószámot. Előző tanulmányokban már megállapították, hogy a súlyos vízhiány a rügyek helyzetétől függetlenül negatív hatással van a rügytermékenységre, illetve a nitrogén hiány is gátolja a normál virágzatképződés folyamatát. Az eredmények azt mutatták, hogy a rügydifferenciálódás évében fellépő, akár enyhe víz- és nitrogénstressz is a kritikus időszak alatt (a rügyfakadás utáni 400-700 °C-nyi hőösszeg) erősen befolyásolja a termésmennyiséget a következő évben (Guilpart és mtsai, 2014).

Brazíliában, Santa Catarinában magas tengerszint feletti régiókban gyakran fordul elő alacsony rügytermékenységi index. Ennek okait vizsgálták több olasz, francia és spanyol eredetű szőlőfajtán. Mivel a rügyek differenciálódása az előző évben már megkezdődik, ezért a nyugalmi periódus alatti metszésnek, illetve a termékeny rügyek helyzetének a vesszőn nagy hatása van a jövő évi termés mennyiségére. A termékeny rügyek helyzete meghatározza az alkalmazandó metszési módszert. Alsó helyzetű rügyeiknél nagyobb termékenységet mutató fajtáknál érdemes lehet rövid vagy vegyes metszési elemeket hagyni, ilyen például a Merlot, a Cabernet Franc, a Cabernet Sauvignon, Tinta Roriz vagy a Tinta Caiada. Ezzel szemben a Chardonnay, a Sauvignon Blanc, a Sangiovese, a Pinot Gris, a Tempranillo, a Pinot Noir, a Syrah, és a Montepulciano esetében hosszú metszést érdemes alkalmazni. Azzal, hogy a metszést a legtermékenyebb rügyekhez igazítjuk, növelhető a virágzatok száma, a fürtök száma, ezáltal pedig a termésmennyiség is (Meneguzzi és mtsai, 2020).

Ausztrália déli részén két helyszínen vizsgálták Shiraz fajtán a Ramsey, a Ruggieri 140 és a Schwarzmann alanyok hatását rügytermékenységre, a rügyek primer nekrozisára és a szénhidrát felhalmozódásra a szőlő különböző részeiben. A két helyszín egyikén vízhiányos kezelést is alkalmaztak, ami az eredmények alapján befolyásolta a termőképességet és a hozamot. Ezenkívül egy nem oltott kontrollcsoport bevonása lehetőséget adott az oltott és nem oltott tőkék közötti különbségek meghatározására is. Az alany típusa mindkét helyszínen befolyásolta a primer rügynekrozis előfordulását, a termőképességet és a szénhidrát koncentrációt. A legmagasabb potenciális termőképességet a Ruggieri 140 alany és saját gyökerű tőkék mutatták, míg a Ramsey hozta a legalacsonyabb eredményt. Alapvetően megfigyelhető volt az, hogy a nem öntözött kezelésekben nagyobb volt a potenciális rügytermékenység, mint az öntözött helyszínen. Ugyanakkor a vízhiány csökkentette a szénhidrát tartalmat a gyökerekben és a tőke fás részeiben, ami végső soron alacsonyabb tényleges termékenységhez vezetett a következő évben a nem öntözött vizsgálati helyszínen. A primer rügynekrozis előfordulása negatívan korrelált a rügyek szénhidrát tartalmával, ami azt jelzi, hogy a tápanyaghiány és a vízstressz növelte a rügyek elhalásának valószínűségét. A Ruggieri 140-re oltott tőkékben magasabb szénhidrátszinteket és alacsonyabb rügynekrozist mértek, ami magyarázza jobb termékenységüket (Cox és mtsai, 2012).

### 3. A VIZSGÁLATOK ANYAGA, HELYE ÉS MÓDSZERE

#### 3.1. A kísérlet helye és jellemzői

A diplomamunkámhoz a kapcsolódó kísérleteket a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Szőlészeti és Borászati Intézet Kecskeméti Kutatóállomásán végeztem. A kutatóállomás Kecskemét északkeleti részén, Katonatelepen található. Nevét Katona Zsigmond gyógyszerész után kapta, aki a filoxéra idején itt művelte híres szőlőskertjét. Munkája során felismerte a homoktalajok „immunitását” és annak jelentőségét. 1889-ben Katona invitálására került Kecskemétre Mathiász János, aki a filoxérával szemben „immunis” homokra menekítette szaporítóanyagait. A Kecskemétet környező homokos területeken több kísérleti ültetvényt is létrehozta. 1883-ban Miklósvári Miklós Gyula kormánybiztos kezdeményezésére alapították Miklóstelepet, ahol filoxéramentes szaporítóanyag előállításával foglalkoztak. Később a csemegeszőlő-nemesítés mellett Katonatelepen is folytak hasonló munkálatok. (Internet2).

A kísérlet helyszínéül szolgáló ezertökés kísérleti parcellát 2017-ben telepítették Katonatelepen (46°96'81"N/ 19°72'98"E), mely a Kunsági borvidékhez tartozik. A borvidék talaja zömében mésztartalmú homoktalaj, mely lehet humuszos vagy futóhomok, hasonló homoktalajok fordulnak elő Katonatelepen is.

A kísérleti parcellában egy sajátgyökerű állomány, illetve négy, az egész országban elterjedt alanyfajta (SO4, Fercal, Teleki 125AA és Teleki 5C) oltványai kaptak helyet. A kísérlet során 2020-2025 között vizsgáltuk a rügytermékenységi, vesszőtömeg, illetve szüreti eredményeket.



2. ábra: A kísérlet helyszíne madártávlatból (Forrás: Google Maps).

### 3.2. Az évjáratok jellemzése

A 2020-as év az egyik legmelegebb volt a megfigyelések kezdete óta: országos átlagban 11,5 °C-os középhőmérséklettel. Az eddigi átlagokhoz képest a fagyos napok száma jelentősen csökkent, miközben a hőségnapok száma 32-re emelkedett, és az Alföld déli részén 40 napot is meghaladhatta. A csapadék éves mennyisége 615 mm volt, azonban eloszlása szélsőségesen alakult. Április és november rendkívül száraz, míg június és október kifejezetten csapadékos hónapnak számított. A nyári hónapokat záporos, viharos időjárás jellemezte, helyenként özvízszerű esőzésekkel. Regionálisan a Duna–Tisza köze inkább a szárazabb területek közé tartozott, ahol az éves csapadék 500 mm körül alakult.

2021-ben, noha a globális átlaghőmérsékletet részben hűtő hatású La Niña is jelen volt, az év még így is a meleg évek közé tartozott. Magyarországon az évi átlaghőmérséklet 10,8 °C volt. A csapadék mennyisége országos átlagban kb. 514 mm volt, így a 2021-es év az egyik legszárazabbak közé tartozott. A márciusi, áprilisi és júniusi hónapok különösen száraznak bizonyultak, míg az ősz egyes hónapjaiban is alacsony volt a csapadékelátottság. A nyár meleg és hosszú hőhullámokat hozott. Januárban és februárban az idő melegebb volt az átlagnál, decemberben az átlaghőmérséklet kb. 1 °C-kal átlag feletti volt. Összességében 2021 meleg, de csapadékszegény év volt Magyarországon, amely tovább erősítette a szárazság és vízellátási problémákat.

A 2022-es év Magyarországon, így a Duna–Tisza közén is, rendkívül meleg és száraz volt. Az évi középhőmérséklet országos átlagban 11,83 °C volt, ami 1,1 °C-kal haladta meg az 1991–2020-as klímanormát, így a harmadik legmelegebb évnek számított az elmúlt több mint száz évben. A csapadékösszeg országos szinten 497 mm volt, de Kecskemét környékén még ennél is kevesebb, alig 350–400 mm esett. A legszárazabb hónapok január, március, május, július és október voltak, a július különösen extrém száraz időszakot hozott. A május végétől augusztus közepéig tartó időszakban több, tartós hőhullám alakult ki, melyek során a napi csúcshőmérséklet több napon is meghaladta a 38–40 °C-ot, emellett a talajnedvesség-tartalom kritikusan alacsonyra csökkent.

A 2023-as év az előző évhez hasonlóan az egyik legmelegebb év volt globálisan, és Magyarországon is rekordközelezi meleg esztendőnek bizonyult. Az országos évi középhőmérséklet 12,2 °C volt, így az eddig mért legmelegebb év lett hazánkban. A Duna–Tisza köze a legmelegebb régiók közé tartozott, ahol az évi átlaghőmérséklet 13 °C fölött alakult. A téli és kora tavaszi időszak rendkívül enyhe volt, a fagyos napok száma országosan 24-gyel kevesebb volt a sokévi átlagnál. A tavasz valamivel hűvösebben alakult, az áprilisi esők

javították a talaj vízellátottságát a 2022-es extrém szárazság után. A csapadék mennyisége 2023-ban 767 mm volt, ami 25%-kal több a normálnál. A nyári hónapokban többször előfordultak hőhullámok, de a 2022-eshez képest több volt a zivataros, csapadékos nap. Az őszi hónapok a mérések kezdete óta a legmelegebb őszhöz vezettek. Összességében a 2023-as év melegebb és csapadékosabb volt a megszokottnál.

A 2024-es év a globális mérések kezdete óta a legmelegebb évnek bizonyult, és Magyarországon is új hőmérsékleti rekordokat hozott, 0,7 °C-kal magasabb volt, mint az előző, eddigi rekordév (2023). A téli időszak szokatlanul enyhe volt, fagyos napból csupán 66 fordult elő. A nyár extrém hőmérsékleti viszonyokat hozott: az átlagnál kétszer több hőségnapot és ötvenszer több forró napot regisztráltak, mint az 1991–2020-as normál szerint. Kecskemét környékén 50 feletti hőhullámos nap fordult elő. Összességében 2024 rendkívül meleg és száraz év volt (Internet3).

### 3.3. A vizsgálati módszerek bemutatása

#### 3.3.1. Tőkefelvételezés

A tőkefelvételezést Csepregi Pál 1992-ben leírt módszerei szerint végeztük. A helyesen felvett adatok később számos fitotechnikai mutató kiszámítására adhatnak lehetőséget. Tudomást szerezhetünk az ültetvényünk rügyterhelésének mértékéről, a rügyek elosztásáról, a tőkéken fejlődött hajtások számáról, illetve az azokon található fürtök mennyiségéről is, ezekből pedig számos termékenységi együtthatót határozhatunk meg (Csepregi, 1997).

A Csepregi féle tőkefelvételezés módszertana szerint 2020 évtől kezdve folyamatosan gyűltek az adatok a Kecskeméti Kutatóállomáson. A kísérleti ültetvényben Guyot tőkeművelésmódot alkalmaztak, és a kísérlet egész területén egységes agrotechnikai kezeléseket végeztek a felvételezési időszak során.

A felvételezésre általában júliusi hónapban került sor. A négy különböző alanyfajtaúra oltott és a saját gyökerű Generosa tőkékből 10-10 tőke adatait vételeztük fel 2020 és 2025 között, a tőkék saját megkülönböztető jelzést kaptak, például Fercal1. A szemre teljes értékűnek minősített tőkét vételeztük fel, a gyenge vagy fiatal tőkék adatait nem jegyeztük fel. A mérés során megkülönböztettünk világos rügyekből, illetve a tőke idősebb részein található rejtett rügyekből fakadt hajtásokat. A tőkéken általában egy szálvessző volt meghagyva. Papír alapon vezetve a következő rövidítéseket használtuk egy-egy tőke leírásakor: 0=fürt nélküli hajtás, 1=egyfürtös fajtas, 2=kétfürtös hajtás, 3=háromfürtös hajtás, 4=négyfürtös hajtás, 5=ötfürtös

hajtás. Az alva maradt rügyeket nem vételezük fel külön. A rejtett rügyekből fakadt fattyúhajtásokat a világos rügyekből fakadt hajtások adatai mellett vezettük.

A szüreti időszakban került sor az összes fürttömeg mérésére alanyfajtánkként, illetve a must néhány paraméterének meghatározására is. Az összes vesszőtömeg mérésére az évek során a metszéssel egyidőben került sor.

### 3.3.2. Adatfeldolgozás, statisztika

A tőkefelvételezés során született adatokat Microsoft Excel program segítségével rendszereztem és foglaltam táblázatba. A táblázatok adataiból diagrammokat készítettem az évek közötti különbségek szemléltetésére az egyes alanyfajták tekintetében. A diagrammokon szereplő színek a következőket jelentik: világos zöld = 0 fürtös hajtás, világos kék = 1 fürtös hajtás, sárga = 2 fürtös hajtás, sötét zöld = 3 fürtös hajtás, sötét kék = 4 fürtös hajtás, barna = 5 fürtös hajtás.

■ 0 fürtös ■ 1 fürtös ■ 2 fürtös ■ 3 fürtös ■ 4 fürtös ■ 5 fürtös

A statisztikai elemzéseket R programcsomag (4.3.2. verzió) segítségével végeztem, amely lehetővé tette az évjáratok és alanyfajták közötti különbségek, valamint a változók közötti kapcsolatok vizsgálatát.

A vesszőtömegeből és a termésmennyiségből kiszámoltam a Ravaz-indexeket az egyes alanyfajtákra és évjáratokra vonatkozóan. A Ravaz-index egy olyan mutató, amely a szőlőtőkék vegetatív és generatív egyensúlyát méri, értékét úgy kapjuk meg, ha a termésméretet elosztjuk a metszéskor lemetszett vesszőtömegeggyel ( $y/n$  érték). A kapott érték sok mindentől függ, például a fajtától, a művelésmódtól vagy éppen a tőke kondíciójától is. A 2-5 közötti értéket tekintjük általában optimálisnak. A túl magas értékek a fokozott generatív teljesítményre, túlterhelésre utalhatnak, a 2-nél alacsonyabb értékek pedig vegetatív túlsúlyra utalnak (Bényei és mtsai, 1999).

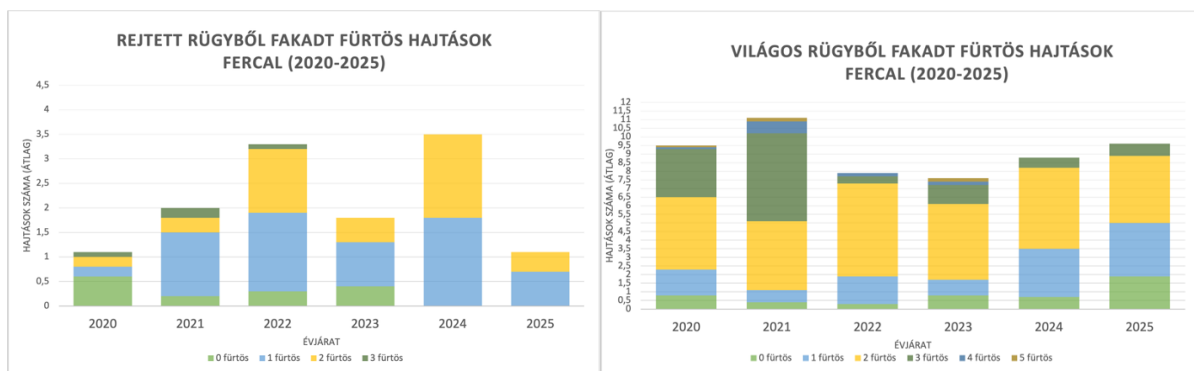
A must paramétereit a Kecskeméti Kutatóintézet laboratóriumában végeztük. A cukortartalom meghatározásához digitális refraktométert használtunk, majd a kapott értéket magyar mustfokra számoltuk át. A savtartalmat titrálással határoztuk meg.

## 4. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

### 4.1. Rügytermékenységi vizsgálatok

Az adatfeldolgozást követően az eredményeket oszlopdiagrammok formájában ábrázoltuk, melyek segítségével nyomon követhetőek az egyes évjáratok közti különbségek és tendenciák az átlagos fűrtszámot tekintve az egyes alanyfajták esetében a rejtett. Külön diagrammon ábrázoltuk a rejtett, illetve a világos rügyekből fakadt átlagos hajtásszámot, színekkel pedig a hajtásokon található fűrtszámot kívántuk szemléltetni.

#### 4.1.1. Fürtös hajtások számának alakulása a Fercal alanyon



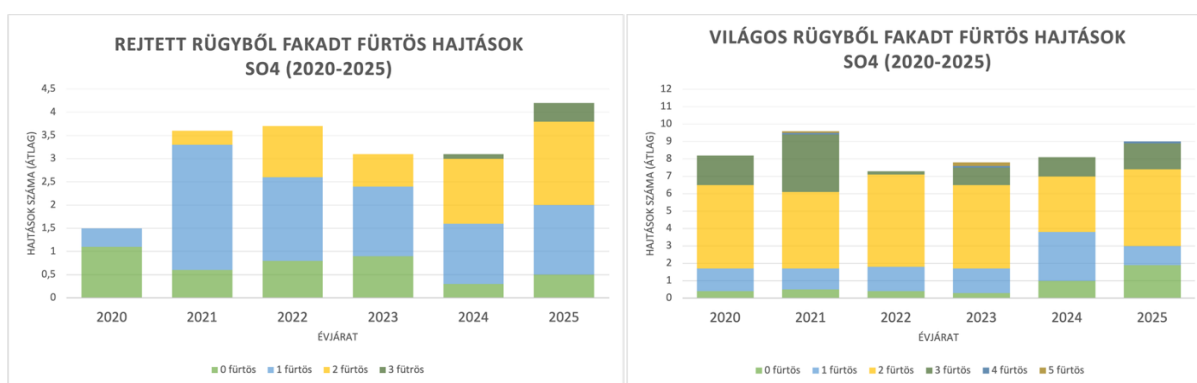
3. ábra: A rejtett és világos rügyekből fakadt fűrtes hajtások ábrázolása évjáratonként a Fercal alanyon.

A rejtett és világos rügyekből származó hajtások száma és azokon a fűrtek mennyisége jelentős ingadozást mutatott az vizsgált évek során. 2020-ban a rejtett rügyekből átlagosan 1,1 hajtás fakadt, míg a világos rügyekből átlagosan 9,5 hajtás növekedett. 2021-ben a rejtett rügyekből fakadt hajtások száma átlagosan 2 volt, a világos rügyekből fakadtak száma pedig 11 körül alakult. 2022-ben a rejtett rügyekből fakadt hajtások átlagos száma 3,3 volt, a világos rügyből pedig 8 db fakadt. 2023-ban a hajtásszámok mindkét típusú rügy esetében kis visszaesést mutattak, rejtettből csupán 1,8 db-ot, világos rügyből pedig 7,5 hajtást számoltunk. 2024-ben újra erőteljes emelkedés történt, az év során a legmagasabb összesített hajtásszámot mértük, mivel a rejtett rügyekből fakadt hajtások száma jócskán megnövekedett, elérte az átlag 3,5 db hajtásszámot, világos rügyekből pedig átlagosan 9,3-at számoltunk. A 2025-ös évben a tőkék visszatértek a 2020-2021-re jellemző arányok, a rejtett rügyeknél 1,1, a világos rügyeknél 9,5 lett az átlagos hajtásszám.

A világos rügyeken fakadt hajtások közül 2020-ban és 2021-ben a kétfűrtes hajtások mellett a háromfűrtes hajtások is domináltak, sőt ötfűrtes hajtások is előfordultak, ez

valószínűleg az előző nyári kedvező időjárási viszonyokra vezethető vissza. Ebben a két évben az is megfigyelhető, hogy a világos rügyekből fakadt nagy számú hajtások miatt a tőkék idősebb részeiből nem törtek elő „felesleges” fattyúhajtások. 2022-2025 közötti évjáratokban a világos rügyből fakadt hajtások közül a kétfürtös, a rejtett rügyből fakadtak közül az egyfürtös hajtások domináltak. A legkevesebb a nullafürtös, vagyis a meddőhajtásokból volt a felvételezett évek során mind a rejtett, mind a világos rügyek esetében. A fajta ezzel is rászolgál tehát nevére, vagyis igazolja bőtermőképességét.

#### 4.1.2. Fürtös hajtások számának alakulása az SO4 alanyon

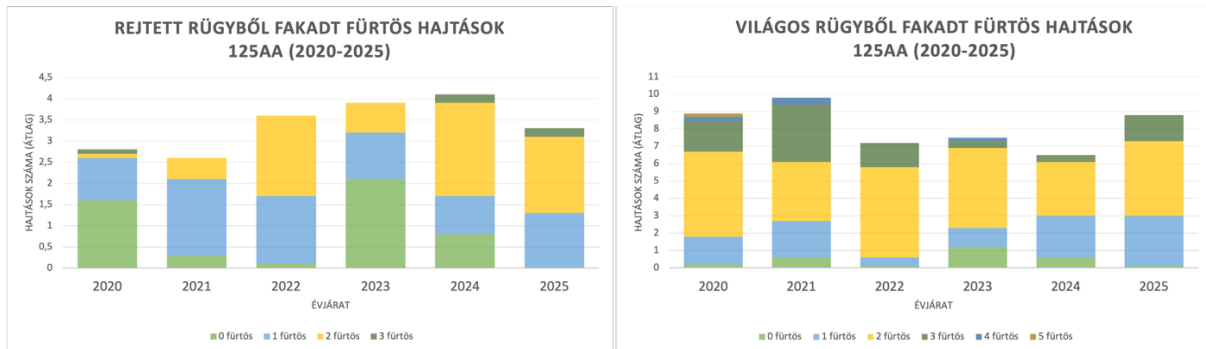


4. ábra: A rejtett és világos rügyekből fakadt fürtös hajtások ábrázolása évjáratonként a SO4 alanyon.

2020-ban az SO4 alanyon a rejtett rügyekből fakadt hajtások száma még alacsony volt, átlagosan 1,5 körül alakult, a hajtások többsége nulla vagy egy fürtöt hozott. A világos rügyekből származó hajtások száma 8 körüli átlagot mutatott, többségében kétfürtös hajtásokkal. A 2021-es évben mindkét hajtástípus esetében növekedés történt, a rejtett rügyekből fakadt hajtások száma 3,5 volt, ezek nagyrészt egyfürtös hajtások, a világos rügyekből fakadt hajtások száma pedig 9,5 körül tetőzött. Ebben az évben megjelent néhány négy- és ötfürtös hajtás is, ami a kedvező időjárási viszonyokra és a jó kondícióban lévő tőkékre utal. 2022-ben a rejtett rügyek hajtásszáma változatlanul magas, 3,6 körül alakult, míg a világos rügyek esetében enyhe visszaesés történt, átlagosan 7,5 hajtással, a kétfürtös hajtások dominanciájával, ami az előző évi erőteljes hajtásképzés utáni természetes visszarendeződésre utal. 2023-ban a rejtett rügyek esetében 3 körül, a világos rügyeknél 7,8 körül az átlag. 2024-ben az előző évhez hasonlóan, a rejtett rügyekből 3 körüli, a világos rügyekből 8 hajtás fakadt átlagosan. 2025-ben a hajtásszám mindkét rügytípusnál elérte a vizsgált időszak csúcsát. A rejtett rügyekből átlagosan 4,1 hajtás fakadt, köztük már háromfürtös típusok is megjelentek,

míg a világos rügyekből 9 körüli hajtásszámot regisztráltunk, jelentős arányban három- négyfűrtös hajtásokkal. Ez az év kiemelkedő produktivitást mutatott, ami a tőkék jó regenerációs képességét és erős termékenységi potenciálját jelzi.

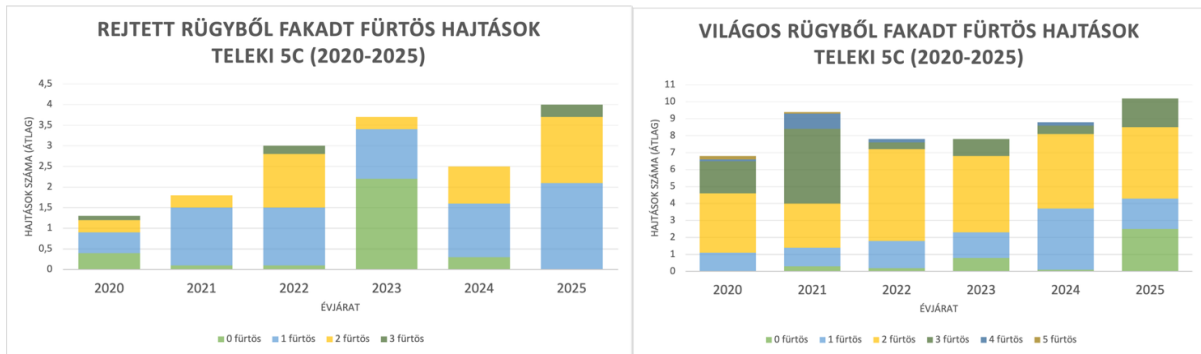
#### 4.1.3. Fűrtös hajtások számának alakulása a 125AA alanyon



5. ábra: A rejtett és világos rügyekből fakadt fűrtös hajtások ábrázolása évjáratonként a 125AA alanyon.

2020-ban az 125AA alanyon a rejtett rügyekből fakadt hajtások száma átlagosan 2,7 körül alakult, a hajtások többsége nulla vagy egy fűrtöt hozott, de előfordul két- és háromfűrtös hajtás is. A világos rügyekből származó hajtások száma 9 körüli átlagot mutatott, többségében két- és háromfűrtös hajtásokkal. A 2021-es évben a rejtett rügyekből fakadt hajtások száma 2,6 volt, ezek nagyrészt egyfűrtös hajtások, a világos rügyekből fakadt hajtások száma pedig 10 körül tetőzött, többségében két- és háromfűrtös hajtásokkal, ami a kedvező időjárási viszonyokra utalhat. 2022-ben a rejtett rügyek hajtásszáma 3,6-ra nőtt, közöttük főként egy- és két fűrtös hajtások fordultak elő. A világos rügyek esetében visszaesés történt, átlagosan 7,1 hajtással, melyek között a kétfűrtös hajtások domináltak. 2023-ban a rejtett rügyek esetében 3,8 körül, a világos rügyeknél 7,5 körül alakult az átlag. 2024-ben, a rejtett rügyeknél enyhe növekedés figyelhető meg, átlagosan 4,1, illetve megjelentek háromfűrtös hajtások is. A világos rügyekből 7,5 hajtás fakadt átlagosan, többségében egy- és kétfűrtös hajtások. 2025-ben a rejtett rügyekből átlagosan 3,3 hajtás fakadt, köztük már háromfűrtös típusok is megjelentek, míg a világos rügyekből 9 körüli hajtásszámot regisztráltunk, ahol a háromfűrtös hajtások aránya nőtt az előző két évhez képest.

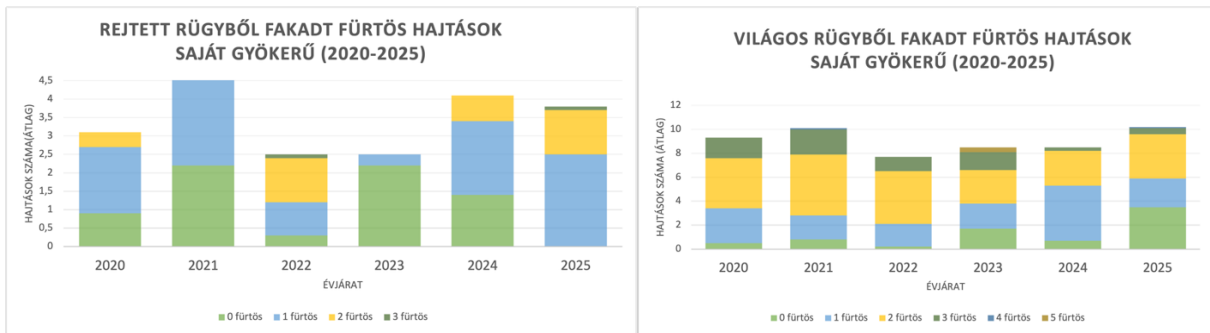
#### 4.1.4. Fürtös hajtások számának alakulása a Teleki 5C alanyon



6. ábra: A rejtett és világos rügyekből fakadt fürtös hajtások ábrázolása évjáratonként a Teleki 5C alanyon.

2020-ban a Teleki 5C alanyról átlagosan 1,3 rejtett rügyből fakadt hajtást regisztráltunk, amelyek között az egy- és kétfürtös hajtások domináltak. A világos rügyekből fakadt hajtások száma ebben az évben 6,8 körül alakult, és főként 2–3 fürtös hajtások jellemezték az állományt, de előfordult négy- és ötfürtös hajtás is. 2021-ben növekedés figyelhető meg mind a hajtásszám, mind a fürtök tekintetében. A rejtett rügyekből fakadt hajtások száma átlagosan 1,7 volt, a világos rügyekből pedig 9,5. Ebben az évben a három- négyfürtös hajtások aránya megnőtt, sőt néhol ötfürtös hajtásokat is megfigyelhettünk, ami a Teleki 5C alany tápanyagszolgáltató-képességére és a kedvező évjárat körülményekre utalhat. 2020-ban és 2021-ben az is megfigyelhető volt, hogy a világos rügyekből fakadt nagy hajtásszám következtében a tőkék idősebb részein mérsékelte a fattyúhajtások előtörését. 2022-ben további növekedés tapasztalható a rejtett rügyek esetében, a fakadt hajtások száma átlagosan 3 volt, míg a világos rügyeké 7,8 körül alakult. A hajtások között a kétfürtös típusok domináltak. 2023-ban a rejtett rügyekből fakadt hajtások száma elérte a 3,6-ot, a világos rügyekből 7,8 hajtás fakadt átlagosan, elsősorban két- háromfürtös hajtásokkal. 2024-ben a rejtett rügyek hajtásszáma 2,4-re csökkent, a világos rügyekből fakadt hajtások száma viszont átlagosan 8,8 alakult. Ebben az évben az egy- és kétfürtös hajtások domináltak, a háromfürtös típusok aránya viszont csökkent a világos rügyek esetében. 2025-ben ezt az alanyt tekintve is magasabb eredmények születtek. A rejtett rügyekből fakadt hajtások száma 4 körül alakult, a világos rügyekből pedig 10,1 hajtást mértünk. A két- háromfürtös hajtások aránya növekedett, a termékenység kiemelkedő volt, ami a Teleki 5C alany termőképességre és kondícióra gyakorolt pozitív hatását bizonyíthatja.

#### 4.1.5. Fürtös hajtások számának alakulása a saját gyökerű tőkéken



7. ábra: A rejtett és világos rügyekből fakadt fürtös hajtások ábrázolása évjáratonként saját gyökerű tőkéken.

2020-ban a saját gyökerű tőkék rejtett rügyeiből átlagosan 3,1 hajtás fakadt, közülük az egyfürtös hajtások voltak túlsúlyban, kisebb arányban nulla- és kétfürtös hajtások is megjelentek. A világos rügyekből fakadt hajtások átlagos száma 9 körül alakult, a két- és háromfürtös típusok dominanciájával. Ez az év stabil, kiegyenlített hajtásképződést mutatott. 2021-ben a hajtásszámok növekedtek. A rejtett rügyekből fakadt hajtások száma 4,5-re emelkedett, míg a világos rügyeké meghaladta a 10-et. Megjelentek a négyfürtös hajtások, ami a tőkék jó kondícióját és a kedvező időjárási hatásokat tükrözheti. Ez az év a vizsgált időszak egyik legtermékenyebb évének tekinthető. A 2022-es évjáratban a rejtett rügyek hajtásszáma visszaesett 2,5-re, a világos rügyekből fakadt hajtásoké pedig 7,5 körül alakult. A kétfürtös hajtások váltak dominánssá, a magasabb fürtszámú hajtások aránya csökkent. Az előző évi erőteljes hajtásképzés valószínűleg rontotta valamelyest a tőkék kondícióját, és a rügyek differenciálódását is befolyásolhatta. 2023-ban a rejtett rügyekből fakadt hajtások száma 2,5 körül stagnált, döntően nulla- és egyfürtös típusokkal, míg a világos rügyek átlagos hajtásszáma 8,5 volt. A két- és háromfürtös hajtások aránya újra növekedett, ami a termékenység részleges regenerálódását jelezte. 2024-ben a rejtett rügyekből fakadt hajtások száma ismét emelkedett, átlagosan 4,1 volt, a világos rügyekből pedig 8,5 hajtást regisztráltunk. A hajtások döntően egy-két fürtöt hoztak, de néhány háromfürtös hajtás is megjelent. 2025-ben a saját gyökerű tőkék rejtett rügyeiből átlagosan 3,8 hajtás fakadt, míg a világos rügyekből 10 körüli értéket kaptunk. A két- és a háromfürtös hajtások aránya nőtt, a termékenység ismét kiemelkedő szintet ért el.

## 4.2. Az alanyfajták és az évjáratok összefüggései

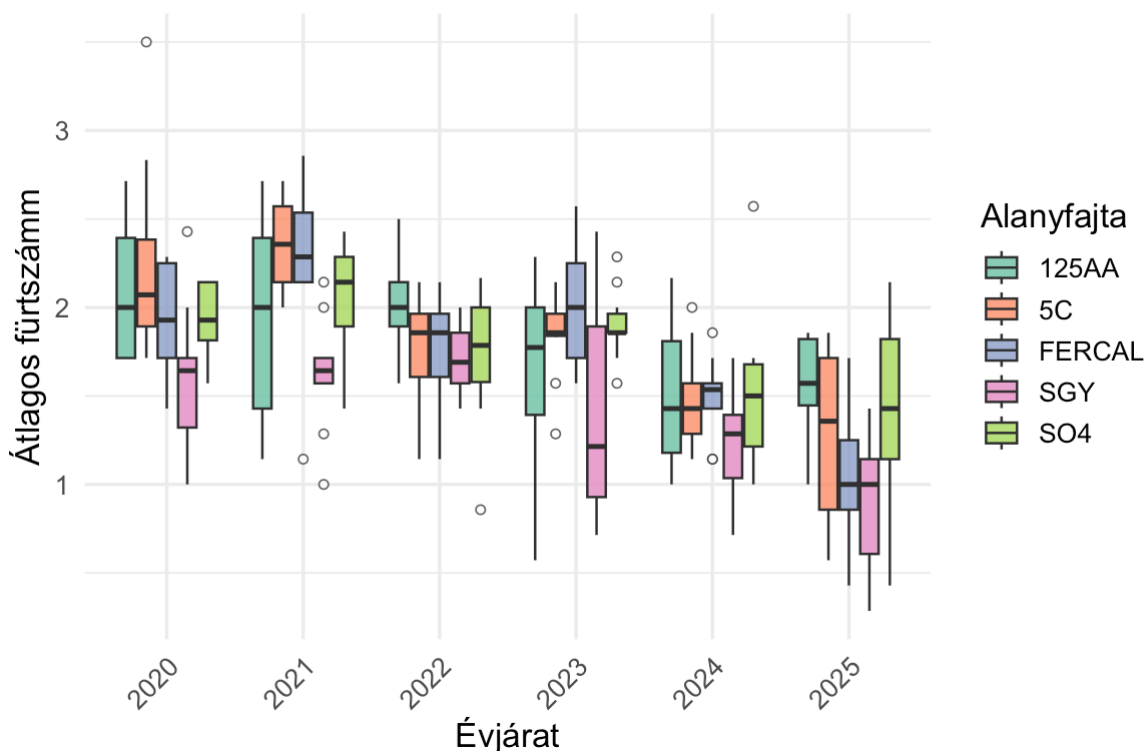
Az adatok statisztikai elemzéséhez az R programcsomagban a kéttényezős ANOVA-t, majd a Tukey-féle post-hoc tesztet alkalmaztam. Az évjárat hatása szignifikánsnak bizonyult ( $p < 0.001$ ), ami azt jelzi, hogy a vizsgált időszak során az átlagos fürtszám értékei jelentős évjáratonként ingadozást mutattak. A Tukey-féle post-hoc teszt kimutatta, hogy a 2020–2021-es évek szignifikánsan magasabb átlagos fürtszámot eredményeztek, míg a 2024–2025-ös évjáratok értékei szignifikánsan alacsonyabbak voltak a korábbi évekhez képest ( $p < 0.001$ ). Ahogyan az alábbi boxplot-on is látszik (8. ábra), a tendencia egyértelműen csökkenő irányú, ami arra utal, hogy a vizsgált hat év során a tőkék termékenysége fokozatosan mérséklődött. Ez a jelenség valószínűleg éghajlati és fiziológiai tényezők együttes hatásának eredménye. Az aszályos és melegebb évjáratok, valamint az idősebb tőkerészek tápanyagraktárainak kimerülése negatívan befolyásolhatta a rügyek differenciálódását és a fürtképződést. A 2020–2021-es évjáratokban tapasztalt magas fürtszámok valószínűleg a kedvezőbb csapadékeloszlás, a mérsékelt hőmérsékleti stressz és a jobb tápanyagellátottság következményei. Ennek hatásait láthattuk az előzőekben tárgyalt diagrammokon is.

Az alanyfajta főhatása szintén erősen szignifikáns ( $p < 0.001$ ), tehát a különböző alanyok lényegesen eltérő hatással voltak a Generosa teljesítményére. A post-hoc összehasonlítás alapján a saját gyökerű (SGY) tőkék alacsonyabb átlagos fürtszámot produkáltak, mint bármelyik alanyfajta ( $p < 0.001$ ). Ez a gyökérzet gyengébb víz- és tápanyagfelvételi képességére és a stresszhatásokkal szembeni alacsonyabb toleranciára vezethető vissza. A 125AA alany mutatta a legjobb és legstabilabb termékenységet az összes vizsgált év során, fürtszáma kevésbé esett vissza a kedvezőtlenebb időjárású években. A Teleki 5C és az SO4 alanyok közepes, de kiegyenlített teljesítményt nyújtottak, míg a Fercal alanyfajta esetében a hozam ingadozóbbnak, általában alacsonyabbnak mutatkozott. Ezek az eredmények megerősítik, hogy az alanyfajta nem csupán a vegetatív növekedést, hanem a fürtképződésre való hajlamot is befolyásolhatja.

Az interakciós hatás az évjáratok és az alanyfajták között szintén szignifikáns ( $p = 0.032$ ) eredményt mutatott, ami azt jelzi, hogy az alanyfajták nem minden évjáratban reagáltak azonos módon a környezeti feltételekre. Az alanyfajta és az évjárat együttesen befolyásolta a termékenységet, azaz az évjáratonkénti különbségek hatása attól is függött, melyik alanyra oltották a nemest. Az évjáratok és az alanyfajták közötti kölcsönhatás arra hívja fel a figyelmet, hogy az alanyválasztás befolyásolja az évjáratonkénti ingadozásokkal szembeni stabilitást, és bizonyos alanyok jobb alkalmazkodó-képességet biztosítanak kedvezőtlenebb körülmények között.

Az ANOVA és a post-hoc teszt eredményei alapján az átlagos fűrtszám alakulását elsősorban az évjáratok tényező, másodsorban az alanyfajta genetikai tulajdonságai, harmadsorban pedig az ezek közötti kölcsönhatás határozta meg. Az adatok arra utalnak, hogy a 2020–2021-es évjáratok optimálisabb klimatikus feltételei és a tőkék jobb kondíciója magasabb fűrtszámot és jobb termékenységet eredményeztek, míg a 2024–2025-ös években a csapadékhiány, a hőstressz és a tőke kimerülése következtében szignifikáns hozamsökkenés figyelhető meg. Eredményeink alapján a 125AA és az SO4 alanyok mutatták a legjobb alkalmazkodóképességet a változó évjáratok körülményei között, ezért a gyakorlatban ezen alanyfajták előnyben részesíthetők. Ezzel szemben a saját gyökerű tőkék teljesítménye nagy évjáratok ingadozást mutatott, így a saját gyökeren való termesztés kevésbé javasolt ilyen körülmények között.

Összességében a vizsgálat alátámasztja, hogy az alanyfajta megválasztása kulcsfontosságú tényező a termékenység és a hozamstabilitás szempontjából, különösen olyan termőhelyeken, ahol az évjáratok hatások erőteljesen érvényesülnek.



8. ábra: A diagram az öt különböző alanyfajta (125AA, 5C, Fercal, Saját gyökerű (SGY) és SO4) átlagos fűrtszámát mutatja be 2020 és 2025 között. Az oszlopok színe az alanyfajtákat különíti el, míg az egyes évjáratok az X-tengelyen követhető nyomon.

### 4.3. A termésmennyiség alakulása 2020-2025 között

Termésmennyiség 2020-2025 (kg/ tőke)					
	Teleki 5C	SO4	125AA	Fercal	Saját gyökerű
<b>2020</b>	5,3	4,7	4,0	3,9	4,0
<b>2021</b>	3,9	3,75	4,3	4,05	4,5
<b>2022</b>	3,95	3,1	4,7	3,0	4,4
<b>2023</b>	2,6	3,5	4,2	3,0	3,0
<b>2024</b>	2,85	2,14	2,46	2,4	1,76
<b>2025</b>	3,4	2,8	3,0	1,65	2,35

1. táblázat: A termésmennyiség alakulása 2020-2025 között.

A hozamok a 2020-as évben voltak a legmagasabbak, a legmagasabb mennyiséget a Teleki 5C tőkékről, a legalacsonyabbat a Fercal alanyra oltott tőkékről szüretelhattük. A 2021-es év némi termésnövekedést hozott, de ugyanakkor a mennyiségek kiegyenlítettebbek voltak, mint 2020-ban. Ekkor a saját gyökerű tőkék hozták a legjobb eredményt, míg a legalacsonyabb termésmennyiséget az SO4 alany esetében mértük. 2022-ben az egyes alanyfajták között nagyobb eltéréseket tapasztalhattunk, a Fercal alanyokon csupán 3kg/tőke, míg a 125AA alanyon kiemelkedő mennyiség, 4,7 kg/tőke termelt. A 2023-as év is enyhe csökkenést hozott a legtöbb alanyfajta esetében, az élen a 125AA maradt 4,2 kg/tőkével, a sort pedig a Teleki 5C zárja. 2024-ben markáns visszaesést tapasztaltunk különösen a saját gyökerű tőkék esetében (1,76 kg/tőke), de a legnagyobb termésmennyiség is csupán 2,8/tőke kg körül alakult a Teleki 5C alanyon. 2025-re némi javulást láthatunk, ez alól kivétel a Fercal alany, ahol csupán 1,65 kg/tőke termelt átlagosan. A Teleki 5C alanynál mértük idén a legtöbb, 3,4 kg/tőke termést.

Az alanyfajták közül talán a 125AA mutatta a legstabilabb hozamot a hat év során, míg ebből a szempontból a leggyengébbnek a Fercal mutatkozott. Az eredményeket az évjáratok időjárási szélsőségei is befolyásolhatták, a 2023-ban tapasztalt termésnövekedés oka lehetett a 2022-es év rügydifferenciálódási időszakában tapasztalt extrém szárazság. Ezenkívül a 2020 és 2021 évi magasabb termésmennyiségeket az is magyarázhatja, hogy ezekben az években a világos rügyekből fakadt hatásokon sokkal több volt a három fűrtös hajtás, mint az ezt követő években.

#### 4.4. Vesszőtömeg

Vesszőtömeg 2020-2025 (kg/ tőke)					
	Teleki 5C	SO4	125AA	Fercal	Saját gyökerű
<b>2020</b>	1,14	1,1	1,05	0,67	0,75
<b>2021</b>	0,67	0,67	0,83	0,53	0,78
<b>2022</b>	0,47	0,65	0,76	0,42	0,73
<b>2023</b>	0,6	0,57	0,73	0,39	0,8
<b>2024</b>	0,9	0,79	0,83	0,48	1,27

2. táblázat: A metszéskor mért vesszőtömeg alakulása 2020-2025 között.

A vesszőtömegek értékei 10-10 tőke méréséből származnak, melyek közül 2020-ban kaptuk a legmagasabb értékeket, a legnagyobb vesszőtömeggel a Teleki 5C alany (1,14 kg/tőke), a legkisebb vesszőtömeggel a Fercal alany (0,67 kg/tőke) rendelkezett. 2021-ben minden alanyfajtánál visszaesés tapasztalható, a vesszőtömegeket 0,83 kg/tőke (125AA) és 0,53 kg/tőke (Fercal) közé estek. A 2022-es évben is enyhe csökkenés figyelhető meg az értékekben, ebben az évben ismét a legnagyobb vesszőtömeget a 125AA alany (0,76 kg/tőke) hozta, a legkisebb tömeget pedig a Fercal alany esetében mértük. 2023-ban hasonló tendencia figyelhető meg, mint az előző évben, a legkisebb értéket itt is a Fercal mutatta (0,39 kg/tőke), azonban az első helyen a saját gyökerű tőkék vesszőhozama szerepelt (0,8 kg/tőke). A saját gyökerű tőkék esetében az alacsonyabb termésmennyiség (0,3 kg/tőke) a vesszőtömeg nagyobb arányú fejlődését tette lehetővé. 2024-ben az összes alany esetében magasabb értékeket figyelhetünk meg, kiemelkedő értéket mutattak a saját gyökerű tőkék, amelyek a kísérlet éveinek eddigi legnagyobb vesszőtömeget produkálták, míg a sor végére ismét a Fercal alany került (0,48 kg/tőke). A 2025-ös év vesszőtömegei a dolgozat készülésekor még nem álltak rendelkezésre.

#### 4.5. Fürt- és vesszőtermés aránya, a fajta vegetatív és generatív teljesítménye

<b>Fürt- és vesszőtermés aránya (Ravaz-index)</b>					
	<b>Teleki 5C</b>	<b>SO4</b>	<b>125AA</b>	<b>Fercal</b>	<b>Saját gyökerű</b>
<b>2020</b>	4,64	4,30	3,83	5,79	5,36
<b>2021</b>	5,95	5,62	5,16	7,69	5,79
<b>2022</b>	8,40	4,77	6,18	7,14	6,03
<b>2023</b>	4,33	6,14	5,75	7,69	3,75
<b>2024</b>	3,17	2,71	2,96	5,03	1,39

3. táblázat: A termőegyensúly alakulása alanyfajtánként a 2020-2024 közötti években.

A fenti táblázatba foglalt Ravaz-indexeket 10-10 tőke termésének tömegéből, valamint ugyanannak a 10-10 tőkének a metszéséből származó vesszőmennyiség hányadosából számoltuk. A vizsgált évek adatai alapján a Ravaz-index jelentős évről-évre mutatót mutatott. 2020-ban az értékek 3,83 és 5,79 között mozogtak. A legkiegyensúlyozottabb eredményt a 125AA és az SO4 adta, míg a Fercal és a saját gyökerű tőkék enyhe generatív túlsúlyt jeleztek. 2021-ben minden alany esetében magasabb Ravaz-indexet mértünk, ami fokozott termékenységre utal. A legmagasabb értéket (7,69) a Fercal mutatta, ami túlzott generatív teljesítményt jelez, míg a Teleki 5C (5,95) és az SO4 (5,62) is a felső határhoz közeli értékeket produkált. 2022-ben a Teleki 5C értéke 8,40-re emelkedett, ami a tőkék túlterheltségét, és a vegetatív növekedés visszaszorulását mutatja. A többi alanynál stabilabb értékeket kaptunk (4,77–7,14), amelyek még a tolerálható tartományon belül maradtak, de a Fercal és 125AA esetében is erőteljes termésterhelésre utalnak. 2023-ban a Teleki 5C indexe 4,33-ra csökkent, ami az egyensúly visszaállását jelzi, míg a Fercal továbbra is - 7,69-es értékkel - a túlterhelt tartományban maradt. Az SO4 és a 125AA közepes, 5–6 közötti értékei kiegyenlítettebb vegetatív-generatív arányt mutatnak. 2024-ben az összes alanynál jelentős csökkenés tapasztalható, az értékek 1,39–5,03 közé estek vissza. Ez az év egyértelműen a vegetatív túlsúly irányába tolódott, különösen a saját gyökerű tőkék (1,39) és az SO4 (2,71) esetében.

## 4.6. Mustvizsgálati eredmények

### 4.6.1. Cukortartalom alakulása

<b>A must cukortartalma 2020-2025 (MM°)</b>					
	<b>Teleki 5C</b>	<b>SO4</b>	<b>125AA</b>	<b>Fercal</b>	<b>Saját gyökerű</b>
<b>2020</b>	20,7	20,6	19,3	21,2	19,9
<b>2021</b>	20,1	20,9	20,4	19,6	21,0
<b>2022</b>	19,9	18,7	19,8	19,0	19,0
<b>2023</b>	19,7	19,6	18,3	19,1	19,0
<b>2024</b>	20,3	20,2	18,8	16,5	20,1
<b>2025</b>	20,3	20,4	19,7	20,2	20,2

4. táblázat: A must cukortartalmának (MM°) alakulása alanyfajtként 2020-2025 között.

A cukortartalom értékek a hat év folyamán viszonylag szűk tartományban mozogtak (16,5 MM°- 21,2 MM°), de kisebb eltérések jól kirajzolódnak. A 2020-as évben az eredmények között nincs szignifikáns különbség, a legalacsonyabb értéket a 125AA alanynál, a legmagasabbat a Fercal alanynál mérték. 2021-ben is hasonlóan jó értékek születtek, mint az előző évben. Itt a legmagasabb mustfokkal a saját gyökerű tőkék, legalacsonyabbal pedig a Fercal alanyra oltott tőkék rendelkeztek. A 2022-es évben kisebb visszaesés volt tapasztalható, minden alanyfajta 18,7-19,9 MM° közötti értékeket mutatott, a sor elején a Teleki 5C, a végén pedig az SO4 alany végzett. Hasonlóan alakult a must cukortartalma 2023-ban, a Teleki 5C fajta mutatta a legmagasabb értéket, szinte holtversenyben az SO4-gyel, míg a legalacsonyabb mustfokot a 125AA alany érte el. 2024-ben a Fercal alany egy szokatlanul alacsony értéket produkált (16,5 MM°), de a többi alanyt illetően kiegyenlített eredmények születtek, az élen ismét a Teleki 5C alanyal. A 2025-ös évben újra minden alany visszarendeződött 20 MM° körüli értékhez, ebben az évben az SO4 és a 125AA álltak a sor két végén.

A legkiegyenlítettebb cukortartalmat mutató alany az évek során a Teleki 5C volt. Az SO4 2022-ben gyengébben szerepelt, de ezenkívül egy jó mustfokokat adó, megbízható alanyról van szó. A 125AA alanyfajta kissé gyengébb értékeket hozott, többnyire a középmezőnyben, 18,3 MM° és 20,4 MM° között végzett. A Fercal alany esetében megfigyelhető egy jelentősebb ingadozás, 21,2 MM° 2020-ban és 16,5 MM° 2024-ben, ezt az

alanyt feltehetően jobban befolyásolták a különböző évjáratok hatásai. A saját gyökerű szintén jól teljesített, 2021-ben a legmagasabb cukortartalmat adta, ami a jó cukorfelhalmozásra utal.

Összefoglalva a must cukortartalma végig kiegyenlített, stabil szintet mutatott a kísérlet évei során, ami utal a Generosa szőlőfajta stabilitására és alkalmazkodó-képességére is, ez a tulajdonság a borászat szempontjából minőségi biztonságot jelent.

#### 4.6.2. Titrálható savtartalom alakulása

<b>Titrálható savtartalom 2020-2025 (g/l)</b>					
	<b>Teleki 5C</b>	<b>SO4</b>	<b>125AA</b>	<b>Fercal</b>	<b>Saját gyökerű</b>
<b>2020</b>	6,7	7,5	8,5	6,1	7,8
<b>2021</b>	8,1	7,6	7,4	8,0	7,1
<b>2022</b>	4,9	6,1	5,3	4,8	5,5
<b>2023</b>	4,8	5,1	6,2	4,62	6,1
<b>2024</b>	NA	NA	NA	NA	NA
<b>2025</b>	7,8	7,2	6,7	6,1	8,6

#### 5. táblázat: A titrálható savtartalom alakulása alanyfajtánként 2020-2025 között.

A titrálható savtartalom értékei nagyobb ingadozást mutattak, mint a cukortartalom eredményei 2020-2025 között, ami az évjáratok és az alanyok közötti különbséget tükrözi. 2020-ban viszonylag magas volt a savtartalom, a legnagyobb értéket a 125AA alanynál (8,5 g/l), a legkisebbet a Fercal (6,1 g/l) alanynál mértük. 2021-ben az értékek továbbra is kiegyenlítettek maradtak, a sorrendben tapasztaltunk némi különbséget. A legmagasabb savtartalmat a Teleki 5C (8,1 g/l), a legalacsonyabbat pedig a saját gyökerű (7,1 g/l) tőkék adták. A 2022-es évben minden alany esetében jelentős savtartalomcsökkenés figyelhető meg, az értékek 4,8-6,1 g/l közé estek. Ennek oka valószínűleg a 2022-es év szokásosnál melegebb és szárazabb időjárása. A legmagasabb értéket az SO4, a legalacsonyabbat a Fercal alany mutatta. Hasonlóan az előző évhez, 2023-ban a titrálható savtartalom értékei maradtak ezen az alacsonyabb szinten, a legmagasabb a 125AA alanynál, a legalacsonyabb pedig a Fercal alany esetében volt mérhető. A 2024-es évről sajnos nem álltak rendelkezésre adatok, azonban 2025-re ismét emelkedtek a savtartalom eredményei, ebben az évben a legmagasabb értéket a saját gyökerű tőkék mutatták, a legalacsonyabbat ismét a Fercal alany.

Az alanyfajtákat tekintve megállapítható, hogy az SO4 alany viszonylag kiegyenlített savtartalmat mutatott a kísérlet évei során. A 125AA alany általában a magasabb értékeket

hozott, míg a Fercal következetesen alacsonyabb savtartalmat ad. A Teleki 5C és a saját gyökerű tőkék értékei ingadozóbbak voltak. Összességében a titrálható savtartalom értékeire az évjárat erősen befolyásoló hatással van, a 2022-2023-as évek alacsonyabb értékei után 2025-re visszatért a fajtára jellemző harmonikus szintre.

## 5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK

Az egyes mérések alapján megállapítható, hogy az egyes alanyfajták eltérően befolyásolják a Generosa fajta vegetatív és generatív teljesítményét. Az évjáratok hatásai minden paraméter esetében jelentősek voltak, azonban a különbségek mértéke az alanyoktól is nagyban függött.

A Teleki 5C alany stabil növekedési eréllyel és jó termőképességgel rendelkezett, a 2025-ös évben ezen alany esetében mértük a legmagasabb termést (3,4 kg/tőke). Az irodalmi adatok (Christensen és mtsai, 2003) is alátámasztják, hogy ez az alany jó adaptációs képességgel és kedvező affinitással rendelkezik, ami magyarázhatja a magasabb terméshozamot. Kidman és munkatársai a Merlot fajtát vizsgálták a kötődés tekintetében, ahol a Teleki 5C alany teljesített a legjobban (Kidman és mtsai, 2013).

A Teleki-Kober 125AA alanyfajta következetesen jó és kiegyensúlyozott eredményeket mutatott a savtartalom és a fűrtszám tekintetében is, ami a szakirodalom (Gautier és mtsai, 2020) szerint összefügg a *Vitis berlandieri* × *V. riparia* genetikai háttérrel és a kiegyenlített tápanyag-felvétellel.

Az SO4 alany szintén kiegyensúlyozott teljesítményt mutatott, mind a hozam, mind a mustparaméterek tekintetében, hasonlóan a Teleki 5C alanyhoz. Ahogyan azt Ozden és munkatársai 2010-ben, illetve Tramontini és kutatótársa 2013-ban megállapították, az SO4 alany optimális vízellátottág mellett még jobb eredményeket hozott volna, mivel vízfelvételi képessége nem kiemelkedő. Christensen és munkatársai (2003) alanyfajta leírása alapján az SO4 a nedvesebb, agyagosabb talajokon teljesít jobban, azonban jelen kísérleti körülmények között ezt a tulajdonságát kevésbé tudta kamatoztatni.

A Fercal alany a kísérletben mind a terméshozam, mind a savtartalom tekintetében gyengébb eredményeket adott. Ez összhangban áll a korábbi megfigyelésekkel, miszerint ez az alany elsősorban meszes talajokra ajánlott, a kísérlet helyszínének homoktalaja kevésbé kedvező számára. Ezen okból hasonló termesztési körülmények között a Fercal alanyfajta használatát nem igazán javasolnám.

A sajátgyökerű tőkék esetében volt a legnagyobb az évjáratok közötti ingadozás, bár 2023-ban a legmagasabb vesszőtömeget adták, ez a kevés termés és a nagy vegetatív növekedés közötti összefüggéssel magyarázható. A saját gyökéren történő termesztés tehát a vizsgált termőhelyen kevésbé javasolható, mivel a hozam és a minőség erősen ingadozik.

Végeredményképpen megállapíthatjuk, hogy a Generosa egy izgalmas, jó minőségű, bőtermő és rendkívül sok lehetőséget kínáló fajta is egyben. Ilyen speciális, kontinentális klímájú, illetve nem annyira kiemelkedő talajtani adottságokkal rendelkező termőhelyen az eredményeket tekintve leginkább a 125AA, az SO4 és a Teleki 5C alanyfajtákra való oltás ajánlott. A Generosa fehérbor-szőlőfajta ezekkel az alanyfajtákkal kombinálva ígéretes választás lehet a közép-magyarországi területeken.

## 6. ÖSSZEFOGLALÁS

A szőlőtermesztésben a klímaváltozás hatására egyre nagyobb jelentőséget kap a fajták és alanyok alkalmazkodóképessége. A Generosa magyar nemesítésű fajta, jó termőképessége és kedvező borászati tulajdonságai miatt ígéretes alternatívát jelenthet a hazai, kontinentális körülmények között. Mivel az alanyválasztás alapvetően meghatározza a tőkék növekedését, stressztűrését és termésbiztonságát, szükségessé vált a Generosa fajta különböző alanyokon mutatott teljesítményének értékelése.

A kutatás célja a Generosa fehérbor-szőlőfajta vegetatív és generatív tulajdonságainak értékelése volt négy elterjedt alanyfajtára oltott (Teleki 5C, Fercal, Teleki-Kober 125AA és Teleki-Fuhr SO4), valamint saját gyökerű tőkéken. A kísérlet helyszínét a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Kecskeméti Kutatóállomása biztosította, ahol az adatok 2020 és 2025 között kerültek felvételezésre.

A kísérlet során alanyfajtánként mértük a tőkék rügytermékenységet, a vesszőtömeget, a termésmennyiséget, illetve a must cukor- és titrálható savtartalmát, valamint az évjárat hatásait is elemeztük. Az évjárat hatásai mind a rügytermékenység, mind a termésmennyiség tekintetében jelentősek voltak, de a különböző alanyfajták is eltérően reagáltak a klimatikus viszonyokra. A 125AA alany mutatta a legjobb és legkiegyenlítettebb termékenységet és vegetatív növekedést az összes vizsgált év során, a Teleki 5C és az SO4 alanyok közepes hozamot és erőteljesebb vegetatív növekedést, de szintén kiegyenlített teljesítményt nyújtottak, míg a Fercal alanyfajta esetében és a saját gyökerű tőkéken a hozam ingadozóbb, és általában alacsonyabb értékeket mutatott.

A must cukortartalma az évek során igen kiegyensúlyozott eredményeket hozott minden alanyfajta esetében, míg a titrálható savtartalom értékeit az évjáratok jobban befolyásolták. Ez az eredmény arra enged következtetni, hogy a Generosa fajta mustminőségét az alany kevésbé, míg az évjárat inkább befolyásolja.

Összességében a Generosa fajta a vizsgált időszakban megbízható termékenységet és jó alkalmazkodóképességet mutatott. A legalkalmasabbnak Teleki 5C, 125AA és SO4 alanyok bizonyultak a Kunsági borvidék éghajlati és talajtani adottságaihoz, mivel stabil hozamot, megfelelő mustminőséget és kedvező vegetatív-generatív egyensúlyt biztosítottak. A Fercal alany egyéb talajokon lehet előnyös, míg a saját gyökerű tőkék termesztése gazdasági szempontból kevésbé ajánlott hasonló körülmények között.

## 7. IRODALOMJEGYZÉK

Bakonyi, K., Bakonyi, L. (2002): Magyar alanynevelés története és eredményei. *International Journal of Horticultural Science* 2002, 8, (1): 13-17

Bényei, F., Lőrincz, A., Németh, M., Sz. Nagy, L. (1999): Szőlőtermesztés. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

Bényei, F., Lőrincz, A. (2005): Borszőlőfajták, csemegeszőlő-fajták és alanyok. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

Chen, Y., Fei, Y., Howell, K., Chen, D., Clingeleffer, P., & Zhang, P. (2024). Rootstocks for Grapevines Now and into the Future: Selection of Rootstocks Based on Drought Tolerance, Soil Nutrient Availability, and Soil pH. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 2024.

Christensen, L. P., Walker, M. A., & Wolpert, J. A. (2003). *Rootstock Selection*. In L. P. Christensen (Ed.), *Wine Grape Varieties in California* (pp. 7–14). University of California, Agriculture and Natural Resources, Publication 3419.

Cox, C. M., Favero, A. C., Dry, P. R., McCarthy, M. G., & Collins, C. (2012). Rootstock effects on primary bud necrosis, bud fertility, and carbohydrate storage in Shiraz. *American Journal of Enology and Viticulture*, 63(2), 277–283.

Csepregi, P. (1997): Szőlőtermesztési ismeretek. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

Corso, M., & Bonghi, C. (2014). Grapevine rootstock effects on abiotic stress tolerance. *Plant Science Today*, 1(3), 108–113.

Gautier, A., Cookson, S. J., Lagalle, L., Ollat, N., & Marguerit, E. (2020). Influence of the three main genetic backgrounds of grapevine rootstocks on petiolar nutrient concentrations of the scion, with a focus on phosphorus. *OENO One*, 54(1), 1–13.

Granett, J., Walker, M. A., Kocsis, L., & Omer, A. D. (2001). Biology and management of grape phylloxera. *Annual Review of Entomology*, 46, 387–412.

Guilpart, N., Metay, A., & Gary, C. (2014). Grapevine bud fertility and number of berries per bunch are determined by water and nitrogen stress around flowering in the previous year. *European Journal of Agronomy*, 54, 9–20.

Hajdu, E. (2003). Magyar szőlőfajták. Mezőgazda Kiadó, Budapest.

Hajdu, E. (2019): Szőlő alanynevelés Magyarországon. *Kertgazdaság* 51(2019)1

Horváth, Cs. (2015): A megbízható Generosa. *Magyar Mezőgazdaság*. <https://magyarmezogazdasag.hu/2015/05/27/megbizhato-generosa/>

Kidman, C.M., Dry, P.R., McCarthy, M.G. and Collins, C. (2013), Reproductive performance of grafted grapevines. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 19: 409-421.

Meneguzzi, A., Marcon Filho, J. L., Brighenti, A. F., Würz, D. A., Rufato, L., & Silva, A. L. (2020). Fertility of buds and pruning recommendation of different grapevine varieties grown in altitude regions of Santa Catarina State, Brazil. *Revista Ceres*, 67(1), 30–34

Migicovsky, Z., Cousins, P., Jordan, L. M., Myles, S., Striegler, R. K., Verdegaal, P., & Chitwood, D. H. (2021). Grapevine rootstocks affect growth-related scion phenotypes. *Plant direct*, 5(5), e00324.

Monteiro, A. I., Malheiro, A. C., & Bacelar, E. A. (2021). Morphology, Physiology and Analysis Techniques of Grapevine Bud Fruitfulness: A Review. *Agriculture*, 11(2), 127.

Ozden, M., Vardin, H., Simsek, M., Karaaslan, M., (2010). Effects of rootstocks and irrigation levels on grape quality of *Vitis vinifera* L. cv. Shiraz. *African Journal of Biotechnology*. 925. 3801-3807.

Ollat, N., Peccoux, A., Papura, D., Esmenjaud, D., Marguerit, E., Tandonnet, J., Bordenave, L., Cookson, S., Barrieu, F., Rossdeutsch, L., Lecourt, J., Lauvergeat, V., Vivin, P., Bert, P.-F., & Delrot, S. (2015). *Rootstocks as a component of adaptation to environment*. In S. Delrot (Ed.), *Biology of the grapevine* (pp. 68–90). Wiley-Blackwell.

Pavlousek, P. (2010). Lime-induced chlorosis and drought tolerance of grapevine rootstocks. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 58(5), 431–440.

Pulko, B., Vršič, S., Valdhuber, J. (2012). Influence of various rootstocks on the yield and grape composition of Sauvignon Blanc. *Czech Journal of Food Sciences*, 30(5), 467-473.

Tramontini, S., Vitali, M., Centioni, L., Schubert, A., & Lovisolo, C. (2013). Rootstock control of scion response to water stress in grapevine. *Environmental and Experimental Botany*, 93, 20–26.

Varga, Zs., Herczeg, G., Varga, I., L. (2024): A Generosa termesztői tapasztalatai. *Magyar Mezőgazdaság*. <https://magyarmezogazdasag.hu/2024/01/21/a-generosa-termesztoi-tapasztalatai/>

Zhang, L., Marguerit, E., Rossdeutsch, L., Ollat, N., & Gambetta, G. (2016). The influence of grapevine rootstocks on scion growth and drought resistance. *Theoretical and Experimental Plant Physiology*, 28(2), 143–157.

Internet1: <https://hnt.hu/statisztikak/termoterulet-es-termesmenyiseg/borszolofajtak-teruleti-adatai/borszolofajtak-teruleti-2024> (utoljára megtekintve: 2025.11.02.)

Internet2: <https://katonatelep.hu/uj-fejezet-a-szoleszeti-es-boraszati-kutatasban-katonatelepen/> (utoljára megtekintve: 2025.11.02.)

Internet3: <https://www.met.hu/> (utoljára megtekintve: 2025.11.02.)

## KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Ezúton szeretnék köszönetet mondani témavezetőmnek, Dr. Varga Zsuzsannának, aki szakmai iránymutatásával, tanácsaival és végetlen kedvességgel segítette munkám elkészítését. Köszönettel tartozom továbbá a Kecskeméti Kutatóállomás munkatársainak, különösen Szűcsné Dr. Varga Gabriellának a kutatáshoz nyújtott támogatásért és rendkívüli segítőkészségéért.

Végül hálásan köszönöm férjemnek, családomnak és barátaimnak a bátorítást, türelmet és támogatást, amelyet a dolgozat készítése során kaptam.

## NYILATKOZATOK

### NYILATKOZAT

Dorn Júlia Erzsébet (hallgató Neptun azonosítója: CDHKQF) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a záródolgozatot/szakdolgozatot/diplomadolgozatot/portfóliót<sup>1</sup> áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A diplomadolgozatot a záróvizsgán történő védelemre javaslom / nem javaslom<sup>2</sup>.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem<sup>3</sup>

Kelt: Budapest, 2025.11.03



belső konzulens

<sup>1</sup> A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

<sup>2</sup> A megfelelő aláhúzendő.

<sup>3</sup> A megfelelő aláhúzendő.

**MATE Szervezeti és Működési Szabályzat**

**III. Hallgatói Követelményrendszer**

**III.1. Tanulmányi és Vizsgaszabályzat**

**6.13. sz. függelék: A MATE egységes szakdolgozat /**

**diplomadolgozat / záródolgozat / portfólió készítési útmutatója**

**4.2. sz. melléklete: Nyilatkozat a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió nyilvános hozzáféréseiről és eredetiségéről (módosítva: 2025. október 16.)**

**NYILATKOZAT**

**diplomadolgozat nyilvános hozzáféréseiről és eredetiségéről**

A hallgató neve: Dorn Júlia Erzsébet  
A Hallgató Neptun kódja: CDHKQF  
A dolgozat címe: Öt alanyfajta hatásának vizsgálata a Generosa fehérbor-szőlőfajta vegetatív és generatív teljesítményére  
A megjelenés éve: 2025  
A konzulens intézetének neve: Szőlészeti és Borászati Intézet  
A konzulens tanszékének a neve: Szőlészeti Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió<sup>1</sup> 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.

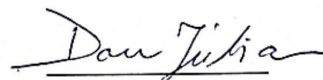
Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkor szellemi tulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

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

Kelt: Budapest, 2025. 11.03.

  
Hallgató aláírása

<sup>1</sup> A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

## Hallgatók, doktoranduszok nyilatkozata mesterséges intelligencia (MI) alkalmazásáról

### 1. Általános adatok

Hallgató neve:	Dorn Júlia Erzsébet
Neptun-kódja:	CDHKQF
Képzési szint (a megfelelőt jelölje X-szel):	<input type="checkbox"/> BSc/BA <input checked="" type="checkbox"/> MSc/MA <input type="checkbox"/> Doktori (PhD) <input type="checkbox"/> Egyéb: .....
Tantárgy neve/kódja*:	
A munka címe:	Öt alanyfajta hatásának vizsgálata a Generosa fehérbor-szőlőfajta vegetatív és generatív teljesítményére

\* 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, töltsse 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)
nyelvi korrektúra, ötletelés	ChatGTP-4o	

**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 eszköz verziója, elérhetősége	MI-neve,	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:

.....

.....

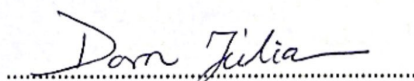
.....

.....

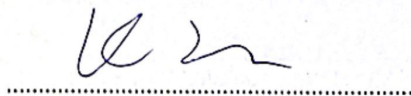
**4. Minden hallgatóra vonatkozó nyilatkozat:**

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: Budapest, 2025.11.03.



Hallgató aláírása



Konzulens/Témavezető aláírása