

# **SZAKDOLGOZAT**

**Kovács Bulcsú Levente**

**2025**



**Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem**

**Budai Campus**

**Szőlészeti és Borászati Intézet**

**Szőlész-borász mérnöki alapképzési szak**

**LEGÚJABB DERÍTŐSZEREK ALKALMAZÁSÁNAK VIZSGÁLATA  
VÖRÖSBOROKBAN**

**Belső konzulens:** Nyitrai dr. Sárdy Diána  
tanszékvezető,  
intézetigazgató,  
egyetemi tanár

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

**Külső konzulens:** -

**Készítette:** Kovács Bulcsú Levente

**Budapest**

**2025**

# Tartalomjegyzék

<b>1.</b>	<b>Bevezetés</b> .....	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Célkitűzés</b> .....	<b>2</b>
<b>3.</b>	<b>Irodalmi áttekintés</b> .....	<b>3</b>
3.1.	<i>A bor derítésének célja és technológiai szerepe</i> .....	3
3.2.	<i>Hagyományos derítőszerke ismertetése</i> .....	3
3.2.1.	Tojásfehérje.....	4
3.2.2.	Zselatin.....	4
3.2.3.	Vizahólyag.....	5
3.2.4.	Bentonit.....	5
3.2.5.	Kazein.....	5
3.2.6.	Következtetések.....	5
3.3.	<i>Modern, növényi és vegánbarát derítőszerke</i> .....	6
3.3.1.	Borsófehérje.....	6
3.3.2.	Burgonyafehérje.....	6
3.3.3.	Kitozán.....	7
3.3.4.	Gazdasági és környezeti előnyök.....	7
3.4.	<i>A bor nitrogéntartalma és jelentősége a derítés szempontjából</i> .....	7
<b>4.</b>	<b>Anyag és módszer</b> .....	<b>10</b>
4.1.	<i>Alkalmazott bor és mintaelőkészítés</i> .....	10
4.2.	<i>Derítőszerke bemérése és adagolása</i> .....	11
4.3.	<i>Vizsgálati módszerek</i> .....	12
4.3.1.	Asszimilálható nitrogéntartalom meghatározása borban.....	12
4.3.2.	Biogén aminok meghatározása borban.....	13
4.3.3.	Prolin meghatározása borban.....	13
4.3.4.	Borok összes polifenol-tartalom mérésének meghatározása.....	14
<b>5.</b>	<b>Eredmények és értékelésük</b> .....	<b>15</b>
5.1.	<i>Kémiai eredmények</i> .....	15
5.1.1.	Összes polifenol-tartalom.....	15
5.1.2.	Asszimilálható nitrogén.....	16
5.1.3.	Prolin.....	17
5.1.4.	Biogén aminok.....	18
5.2.	<i>Érzékszervi eredmények</i> .....	23
5.2.1.	Profilanalízis.....	23
5.2.2.	Érzékszervi bírálat (OIV/VinAgora 100 pontos).....	29
<b>6.</b>	<b>Következtetés és javaslatok</b> .....	<b>33</b>
<b>7.</b>	<b>Összefoglalás</b> .....	<b>35</b>
<b>8.</b>	<b>Irodalomjegyzék</b> .....	<b>36</b>
<b>9.</b>	<b>Mellékletek</b> .....	<b>38</b>

## 1. Bevezetés

A borászat világa számomra nagyon természetközeli, ezért könnyen azonosulni tudok azzal, amit képvisel, hamar felkeltette az érdeklődésemet, hogy dolgozatomban tudományos szemlélettel közelítsek a borkészítés tudománya felé. A borászkodás olyan mesterség, amellyel az ember alkothat. A vörösbor készítése különösen izgalmas, mert a végeredménybe minden kis technológiai lépés beleszámít. A vörösbor nem csupán egy termék, hanem értéket képviselő, tradicionális élő organizmus, amely az idő előrehaladtával változik, ám mégis egységességet és stabilitást tükröz.

A borászat egyik legfontosabb feladata, hogy a bor minősége és stabilitása hosszú távon megmaradjon. Ehhez több művelet is hozzájárul, ezek közül a derítés szinte nélkülözhetetlen lépés. Célja, hogy a bor tisztább és stabilabb legyen, miközben megőrzi esztétikai és érzékszervi tulajdonságait. Ez a vörösboroknál különösen fontos. Nem elég, ha a bor csak tiszta, a színét, ízét és illatát is meg kell őriznie.

Hagyományosan a borászatban használt derítőanyagok például a tojásfehérje, a zselatin és a bentonit hosszú múltra tekintenek vissza. Az utóbbi években azonban a fogyasztói szokások és a piaci igények változásával egyre nagyobb figyelmet kapnak a természetes és fenntartható alternatívák. Azért választottam ezt a témát, mert valószínűleg a jövőben én is ezzel a kérdéssel fogok foglalkozni. A vegán, allergénmentes termékek és az ökotekológiák elterjedése új megközelítést hoz a borászatba, az a lényeg, hogy a bor minősége változatlan maradjon, miközben a szőlő feldolgozása kíméletesebb lesz.

Noha a mindennapi gyakorlatban még sokszor kedvezőnek tartják az állati eredetű derítőanyagokat, az allergénjelölési kötelezettség, a fogyasztói igények változása és a fenntarthatósági szempontok miatt egyre több borászat választja a növényi alapú, illetve az állati eredetű anyagokat kiváltó derítőszeret.

Ez a változás felértékeli a növényi eredetű fehérjeforrásokat például a borsó, és burgonyafehérjét, valamint a gombákból vagy rákfélékből származó kitozánt. Ezek az anyagok úgy növelik a bor stabilitását, hogy közben kevésbé befolyásolják az érzékszervi tulajdonságokat. Fenntarthatósági szempontból is előnyösek, mert természetes, megújuló forrásokból származnak, és jól illeszkednek a jelenlegi borászati igényekhez.

## 2. Célkitűzés

Dolgozatom célja a növényi eredetű derítőanyagok, elsősorban a borsófehérje alkalmazási lehetőségeinek vizsgálata vörösborban. A kutatás során ezeket az anyagokat szeretném összehasonlítani a hagyományosan használt derítőszerkezh képest, és bemutatni, hogy miként járulhatnak hozzá a bor minőségének megőrzéséhez. Emellett arra is keresem a választ, hogy ezek az anyagok, milyen mértékben és hogyan befolyásolják a borban lévő nitrogénforrások (AFN, prolin, biogén aminok) mennyiségét.

## 3. Irodalmi áttekintés

### 3.1. A bor derítésének célja és technológiai szerepe

A bor derítésének célja a borban lebegő, zavarosságot okozó részecskék eltávolítása, amelyek a bor tisztaságát és kinézetét rontják. A derítés során ezek a részecskék összetapadnak, leülepednek, majd eltávolíthatók a borból. A folyamat eredményeként a bor átlátszóbb, tisztább és stabilabb lesz, ami nemcsak a megjelenést javítja, hanem az eltarthatóságot is növeli (Kumar & Suhag, 2024).

Ez az eljárás a bor minőségének megőrzésében is fontos szerepet tölt be, mert megelőzheti a későbbi zavarosodást, a fehérje és polifenol kicsapódást, valamint az üledékképződést. A vörösbor esetében ez különösen lényeges, mert a színanyagok, a csersavak és az aromakomponensek aránya érzékenyen reagál a technológiai beavatkozásokra. A nem megfelelő derítés a bor karakterének elvesztéséhez, valamint az íz és az illat csökkenéséhez vezethet (Kertrade, 2025).

A derítés lényege tehát nemcsak a fizikai tisztítás. A folyamat során fontos, hogy a derítőanyag típusát és mennyiségét gondosan válasszuk meg, mivel minden bor máshogy reagál. Egy jól beállított derítés finomítja a bort, csökkenti a fanyarságot és segít a harmonikusabb ízvilág elérésében (Zdenek, Bozena, Prokes, & Baron, 2022).

A modern borászatban a derítés nem egy egyszerű kémiai művelet, hanem egy tudatos technológiai döntés, amely hatással van a bor végső állapotára. A megfelelő időzítése és az alkalmazott anyag típusa mind hozzájárulnak ahhoz, hogy a bor megőrizze a sajátosságait, és kielégítse a fogyasztói igényeket (Pók & Tóth, 2012).

### 3.2. Hagyományos derítőszeres ismertetése

A derítés a borászat egyik legrégebbi művelete, fő célja, hogy a bort letisztítsa, stabilizálja, fogyaszthatóságát magasabb szintre emelje, ezzel érzékszervi értékét növelje. Tapasztalatom szerint ez az egyik leglátványosabb technológiai lépés, mert a derítés után a bor azonnal kitisztul, és természetes színe zavaró tényezők nélkül jól láthatóvá válik. A hagyományosan

használt derítőanyagok régóta bevált eszközök a zavarosodást okozó kolloidok eltávolítására. Ilyenek például a tojásfehérje, a zselatin, a halenyv, a bentonit és a kazein. Jól ismert tulajdonságaik miatt ma is széles körben alkalmazzák ezeket az anyagokat ugyanakkor a modern technológiák megjelenésével az utóbbi időben alternatív megoldások is előtérbe kerültek (Kállay & Rácz, 2012).

### 3.2.1. Tojásfehérje

A tojásfehérjét, már nagyon régóta alkalmazzák derítőanyagként, amelyet elsősorban vörösborok esetében használnak. Fő hatóanyaga az albumin, amely képes megkötni a borban lévő felesleges csersavakat, ezáltal lágyítja a bort és csökkenti annak fanyarságát. A tojásfehérje használata különösen értékes a hosszabb érlelésű, testes vörösboroknál, mert finoman tisztít, anélkül, hogy az aromákat és színanyagokat nagymértékben befolyásolná. Hátránya azonban, hogy állati eredetű, ezért allergénnek minősül, és jelölési kötelezettség vonatkozik rá a fogyasztói címkézésben. Ez a gyakorlatban azt is jelenti, hogy a borászoknak pontosan kell ismerniük a felhasznált derítőanyagokat, különösen exportpiacra szánt borok esetében (Sárdy et.al., 2017).

### 3.2.2. Zselatin

A zselatin, szintén állati eredetű fehérje, amelyet a bor derítésére régóta használnak. Főleg fehérborok esetében hatékony, mert képes megkötni a polifenolokat és egyes színanyagokat. Túlzott adagolása azonban a borok színének elvesztéséhez és a karakter csökkenéséhez vezethet. Kisebb pincészeteknél gyakori, hogy a derítőanyag mennyiségét kísérleti úton, próbaderítéssel állítják be, mivel a bor szerkezete fajtánként és évjáráttól függően eltérhet. Ezért a használata pontos mérlegelést igényel, és gyakran más derítőanyagokkal, például bentonittal kombinálják, hogy a hatás kiegyensúlyozottabb legyen (Pók & Tóth, 2012).

### 3.2.3. Vizahólyag

A halenyv, amelyet egyes halfajok úszóhólyagjából állítanak elő, szintén hagyományos derítőanyag. Elsősorban fehérboroknál alkalmazzák, mivel hatékonyan eltávolítja a zavarosodást okozó kolloidokat és csökkenti a kesernyés ízeket. Tiszta, finom derítést biztosít, ami javítja a bor fényét és áttetszőségét. Ma már ritkábban használják, mivel állati eredetű, előállítása költséges, és helyettesíthető más, természetes eredetű anyagokkal (Kállay & Rácz, 2012).

### 3.2.4. Bentonit

A bentonit egy ásványi eredetű derítőanyag, amely a borászatban ma is az egyik legelterjedtebb derítőszer. Fő alkotóeleme a montmorillonit, egy réteges szerkezetű agyagásvány, amely negatív töltésű felületének köszönhetően képes megkötni a borban lévő pozitív töltésű fehérjemolekulákat. A bentonit használata különösen fontos a fehérborok fehérjestabilizálása során, mert hatékonyan eltávolítja a zavarosodást okozó fehérjéket. Vörösbor esetében viszont óvatosan kell alkalmazni, mivel a színyanyagok egy részét is megkötheti, így csökkentheti a bor színintenzitását és aromáját (Sárdy et.al., 2017).

### 3.2.5. Kazein

A kazein, amely a tej egyik fő fehérjéje, a fehérborok derítésére használható. Különösen hatékony a barnás árnyalatok és oxidációs melléktermékek eltávolításában. A kazein derítés után segíti a bor színének és frissességének megőrzését, ugyanakkor allergénnek számít, ezért alkalmazása szabályozott (Barócsi, 2018).

### 3.2.6. Következtetések

A hagyományos derítőanyagok hosszú ideig megbízható és bevált megoldást jelentettek a borászatban, azonban az utóbbi években több szempont is megkérdőjelezi a használatukat. Az állati eredetű anyagok iránti bizalmatlanság, a vegán fogyasztók növekvő száma, valamint

az allergénjelölési kötelezettségek mind hozzájárultak ahhoz, hogy a borászatok új alternatívák után kutassanak. Ezzel párhuzamosan a fenntarthatóság és a természetes borászat térnyerése is előtérbe helyezte a növényi alapú derítőanyagok kutatását, amelyek a következő fejezetben kerülnek bemutatásra (Pók & Tóth, 2012).

### 3.3. Modern, növényi és vegánbarát derítőszer

A növényi eredetű derítőanyagok alkalmazása az utóbbi években egyre nagyobb figyelmet kapott, mivel jól illeszkednek a környezetbarát és fenntartható borászati irányzatokhoz. Ezek az anyagok természetes forrásból származnak, nem tartalmaznak allergéneket, és megfelelnek a vegán termékek iránti növekvő keresletnek. A növényi fehérjék képesek hasonló hatást kifejteni, mint a hagyományos, állati eredetű derítők, ezért a modern borászatban egyre gyakrabban választják őket (Sárdy et.al., 2017).

#### 3.3.1. Borsófehérje

A növényi fehérjék közül a borsófehérje vált a legkutatottabb és leggyakrabban alkalmazott alternatívává. A borsóból kivont fehérje nagy mennyiségű prolamint és globulint tartalmaz, amelyek képesek megkötni a borban lévő polifenolokat és a zavarosságot okozó részecskéket. A borsófehérje előnye, hogy hatékonyan csökkenti a fanyarságot és a keserű ízelet, ugyanakkor nem befolyásolja jelentősen a bor színét és aromáját. Az adagolása viszonylag egyszerű, a hatása pedig gyorsan megfigyelhető. A borsófehérje alkalmazása során keletkező ülepedés jól elválik a bor folyadékfázisától, így a derítés után a bor tisztább és harmonikusabb lesz (Marangon , Vincenzi, & Curioni, 2019).

#### 3.3.2. Burgonyafehérje

A burgonyafehérje szintén természetes, növényi eredetű derítőanyag, amelyet az élelmiszeripar melléktermékeként nyernek ki. A burgonyafehérje nagy előnye, hogy nem tartalmaz glutént, így allergénmentes, és érzékeny fogyasztók számára is megfelelő. Hatékonysága elsősorban a fehérborok derítésében mutatkozik meg, de vörösborok esetében

is alkalmazható. A burgonyafehérje finoman eltávolítja a zavarosodást okozó kolloidokat és a felesleges fenolos vegyületeket, miközben a bor színét és illatát nagyrészt megőrzi (Kumar & Suhag, 2024).

### 3.3.3. Kitozán

A növényi fehérjék mellett egyre nagyobb figyelmet kapnak a természetes poliszacharidok és biopolimerek is, például a kitozán. A kitozán gombák sejtfalából vagy tengeri rákfélékből származó poliszacharid, amely pozitív töltésű molekulaként képes megkötni a borban lévő negatív töltésű részecskéket. A hatása sok tekintetben hasonló a bentonithoz, de előnye, hogy kevésbé befolyásolja a bor aromáját és színét. A kitozán antibakteriális és antioxidáns tulajdonságokkal is rendelkezik, ami hozzájárulhat a bor mikrobiológiai stabilitásához (Barócsi, 2018).

### 3.3.4. Gazdasági és környezeti előnyök

A növényi eredetű derítőszer alkalmazása nemcsak technológiai, hanem gazdasági és környezetvédelmi előnyöket is kínál. Gyakorlati tapasztalatok szerint a borsó és burgonyafehérjék, valamint a biopolimerek használata során a borok tisztulása gyorsabb és egyenletesebb, mint a hagyományos eljárásoknál. A derítés után keletkező üledék mennyisége kisebb, és a bort veszteség nélkül lehet lefejtetni, ami a minőségmegőrzés mellett költséghatékonyságot is eredményez. Ezek az anyagok jól illeszkednek a modern, fenntartható borászati technológiákba, és lehetővé teszik a környezeti lábnyom csökkentését is (Kertrade, 2025).

## 3.4. A bor nitrogéntartalma és jelentősége a derítés szempontjából

A bor nitrogéntartalma kulcsszerepet játszik a bor minőségének és stabilitásának kialakításában. A nitrogén vegyületei több formában vannak jelen a borban, például

aminosavak, peptidek és fehérjék formájában, amelyek mind hozzájárulnak a bor szerkezeti és érzékszervi tulajdonságaihoz. Ezek az összetevők nemcsak az erjedés során fontosak, hanem a kész bor testességének és tartósságának fenntartásában is alapvető szerepet töltenek be (Kállay, 2010).

Az utóbbi évek kutatásai szerint a növényi fehérje alapú derítőszerkezetek a mustok és borok fenolos összetételére is jelentős hatással vannak, miközben a fermentáció szempontjából fontos nitrogénforrásokat nagyrészt megőrzik. Bár a legtöbb vizsgálat fehér szőlőfajtákon történt, az eredmények jól mutatják, hogy a növényi fehérjék működési elve a vörösborok derítése során is hasonló módon érvényesülhet, különösen a polifenolok és színstabilitás tekintetében (Szövényi, et al., 2024).

Az aminosavak és a fehérjék egyensúlya különösen fontos a bor stabilitása szempontjából. A nagyobb molekulatömegű fehérjék hőérzékenyek, könnyen kicsapódnak, és ezzel zavarosodást okozhatnak, míg az alacsonyabb molekulatömegű nitrogénformák, például az aminosavak, stabilizálják a bort és hozzájárulnak az íz és illat komplexitásának kialakulásához. Újabb kutatási eredmények alapján kimutatták, hogy a fehérjék szerkezeti változásai, mint a denaturáció és az aggregáció, nagymértékben függenek a bor összetételétől, a fenolos anyagoktól és a tárolási körülményektől. Ez indokolja, hogy a modern borászatban egyre nagyobb hangsúlyt kapnak a szelektív, kíméletes derítési technológiák, amelyek a stabilitás megőrzése mellett nem befolyásolják hátrányosan a bor szerkezetét és ízvilágát (Kouser, 2023).

A derítés technológiája közvetlen hatással van a bor nitrogénformáira. A hagyományosan használt derítőanyagok, mint a bentonit és a zselatin, hatékonyan eltávolítják a fehérjéket és kolloid anyagokat, ugyanakkor nem válogatnak szelektíven, gyakran a bor testességéért és aromájáért felelős nitrogénvegyületeket is megkötik. Ezért a derítés során kiemelten fontos a derítőanyag adagolása és a bor összetételéhez igazított alkalmazása, hogy a stabilitás ne a minőség rovására valósuljon meg (Pók & Tóth, 2012).

A fenntartható borászat irányelveinek megfelelően napjainkban egyre nagyobb teret kapnak a növényi eredetű derítőanyagok. A borsó és burgonyafehérje alapú derítők szelektívebben

hatnak, elsősorban a zavarosodást okozó nagy molekulájú fehérjéket távolítják el, miközben az élesztők által hasznosítható kisebb nitrogénformákat megőrzik. Ennek köszönhetően a bor tisztasága javul, de az íz, a test és az aromakomplexitás kevésbé sérül. Ezek a növényi szerek környezetbarát megoldást kínálnak, és illeszkednek a fogyasztói elvárásokhoz, különösen az allergénmentes és vegán borászat irányába (Sárdy et.al., 2017).

A növényi eredetű derítők alkalmazása során fontos figyelembe venni, hogy hatásuk minden bor esetében más lehet. Ezt elsősorban a bor fehérjetartalma, nitrogénösszetétele és kémiai szerkezete határozza meg, amelyek fajtánként, termőhelyenként és a feldolgozás módjától függően is különbözhetnek. Az optimális derítési módszerek meghatározása ezért minden bor esetében külön vizsgálatot igényel. Magyar kutatások szerint a különböző derítőanyagok, például az ásványi eredetű szerek, befolyásolják a bor fehérje és fémion tartalmát, ami a stabilitásra és az érzékszervi tulajdonságokra is hatással van (Pásti, 2002)

A szakirodalmi adatok alapján a borok nitrogéntartalma és annak formái, köztük a szabad aminosavak, a fehérjék, alapvetően befolyásolják a bor stabilitását és technológiai viselkedését. A különböző derítési eljárások hatással lehetnek ezekre az összetevőkre, ezért vizsgálatuk, fontos információt adhat a derítők tényleges hatékonyságáról. A növényi eredetű derítőanyagok vizsgálata különösen aktuális, mivel alkalmazásuk során nemcsak a fenntarthatóság szempontjai érvényesülhetnek, hanem a bor szerkezeti és kémiai egyensúlya is kedvezőbb maradhat. (Kállay, 2010) (Sárdy et.al., 2017)

## 4. Anyag és módszer

### 4.1. Alkalmazott bor és mintaelőkészítés

A kísérletemhez 2025-ös évjáratú, nyers Merlot-vörösborot használtam fel, mely jól szemléltette a fajta sajátosságait.

A bornak, telt lilás-vöröses színe volt, illatra pedig szilvás-céklás jegyeket mutatott.

A vizsgálathoz 5L derítetlen bor állt rendelkezésre, melyet 1L-es mintákra osztottam fel, ezekhez a szükséges mennyiségben adagoltam különféle derítőszeret (állati, növényi, ásványi). Illetve készítettem egy olyan kontrollmintát is, amelyhez semmilyen anyagot nem adtam hozzá.



1. Kép: Kezelt minták

## 4.2. Derítőszeresek bemérése és adagolása

**Kísérletben felhasznált derítőanyagok:**

**Kísérlet időpontja 2025.10.09**

1. Táblázat derítőanyagok és adagolásuk

Derítőanyag	Adagolás
1. Bentonit (372) (5%-os oldat, természetes agyagásvány)	<b>40ml/L</b> (200g/hl)
2. Zselatin (373) (10%-os oldat, állati fehérje)	<b>0,25ml/L</b> (2,5g/hl)
3. LittoFresh Origin (374) (10%-os oldat, növényi fehérje)	<b>7,5ml/L</b> (75g/hl)
4. LittoFresh Liquid (375) (növényi fehérje, SO <sub>2</sub> folyadék)	<b>1,5ml/L</b> (150ml/hl)
5. LittoFresh ChitoFlot (376) (növényi fehérje SO <sub>2</sub> + kitin-glükán)	<b>1,5ml/L</b> (150ml/hl)

A derítőanyagokat 1L-es bormintákhoz adagoltam, hektoliterre számított arányokkal kalkulálva.

Az alternatív derítőszereseket az Erbslöh (LittoFresh) termékcsaládjából szereztem be (Erbslöh Geisenheim AG, 2023); a terméklapokat lásd (M1.-M2.-M3.) mellékletekben.

Ennek a vizsgálatnak az a lényege, hogy jól szemléltethetővé tegyem azt, hogy milyen hatással vannak ezek a derítőszeresek a minták fizikai és kémiai tulajdonságaira, illetve érzékszervi profiljukra.

## 4.3. Vizsgálati módszerek

### ***A szűrés és vak kóstolás időpontja 2025.10.15***

A derítés után a mintákat hagytam ülepedni öt napot a hűtőben (4-12°C), majd leszűrtem (0,45 µm), hogy mérésre alkalmas, egységes mintát kapjak, és ezekből megtudjam határozni a kívánt paramétereket. Mindezt 3 szemjegyből álló kódszámokkal jelöltem (371-376)

#### 4.3.1. Asszimilálható nitrogéntartalom meghatározása borban

Az AFN megmutatja, hogy az erjedés elején mennyi felvehető nitrogén áll az élesztő rendelkezésére. Ha kevés, lassul a kierjedés és nő a redukív hibák kockázata, ha túl sok, eltolódhat a nitrogénanyagcsere és nem kívánt melléktermékek is megjelenhetnek. Gyakorlatban külön nézem az ammóniát ( $\text{NH}_3/\text{NH}_4^+$ ) és az elsődleges aminosavakat ( $\alpha$ -amin nitrogén, FAN/NOPA), és a kettőből kell számolni AFN-t.

A meghatározás során az alkalmazott eljárások az ((AWRI), Australian Wine Research Institute , n.d.) ((OIV), International Organisation of Vine and Wine, 2023) által elfogadott és ajánlott módszereken alapulnak, friss kutatások alapján. Az enzimátikus reakció és a NOPA-eljárás kombinációja nemcsak az összes felvehető nitrogént mutatja, hanem megbízhatóan jelzi a fermentációs problémák kockázatát is (Bekker, 2023).

Ezt a mérést az egyetemi sablon alapján végeztem el.

Reagens 1: ninhidrin-alapú oldat; Reagens 2: fejlesztő/hígító oldat. A borból 10× hígítást készítettem. A mintából 0,5 ml-t 1,0 ml Reagens 1-gyel egyenlítettem, majd forrástól számítva 15 percig vízfürdőben hagytam. Visszahűtés után 5,0 ml Reagens 2-t adtam hozzá, ezután a mintát homogenizáltam. Az abszorbanciát 570 nm-en mértem spektrofotométerrel.

Az eredményeket mg/L-ben határoztam meg.  $[\text{mg/L}] = k \cdot A \cdot \text{hígítás (10)}$ , ahol (k) a kalibrációból számított állandó, (A) a mért abszorbancia.

### 4.3.2. Biogén aminok meghatározása borban

A biogén aminok például hisztamin, tiramin, putrescin, kadaverin, aminosavak dekarboxileződésével keletkeznek (Costantini, 2019). Minőségi és fogyasztói szempontból is lényegesek mivel túlzott mennyiségben kedvezőtlen élettani hatásokat válthatnak ki (European Food Safety Authority (EFSA), 2011). A meghatározást előderivatizálás utáni HPLC-eljárással végzem, amivel megtudom határozni az egyes komponensek pontos mennyiségét. A módszert az ((OIV), International Organisation of Vine and Wine, 2023) által ajánlott eljárással végeztem. Az alkalmazott eljárás részletes beállításait (Nyitrai Sárdy, 2004) alapján pontosítottam. A mintákat 0,45 µm-es membránon szűrtem, majd borát pufferben OPA–merkaptóetanol reagenssel származékoltam. A reakció körülbelül 4 percig tartott, ezután 20 µL-t injektáltam a HPLC rendszerbe.

A kromatográfiát fordított fázisú C18 oszlopon (Nucleosil 100, 250×4 mm) végeztem 30 °C-on, 1,0 ml/min áramlással. Az eluensek: A = 0,08 M ecetsav; B = acetonitril. A gradiens lefutása: A/B = 70/30 3,5 percig, majd 10 perc: 35/65, 21 perc: 28/72, 22–25 perc: 20/80, végül 30 percnél vissza 70/30-ra. A detektálás fluoreszcens módban történt ( $\lambda_{ex} = 340 \text{ nm}$ ,  $\lambda_{em} = 440 \text{ nm}$ ).

Az azonosítást hiteles standardok retenciós ideje alapján, a mennyiségi értékelést külső kalibrációval végeztem; az eredményeket mg/L egységben adom meg.

Vizsgált vegyületek: Hisztamin, Metil-amin, Szerotonin, Tiramin, Putrescin

### 4.3.3. Prolin meghatározása borban

Fontos aminosav a szőlőben, de az erjedésnél nem lényeges, mert a borélesztő anaerob körülmények között alig használja ezért a borban megmarad, ebből adódóan nem része az AFN-nek. Emiatt mérem külön mert jól szemlélteti a szőlő érettségét, és az eredet vizsgálatában is fontos szerepet tölt be ((AWRI), Australian Wine Research Institute, n.d.). A meghatározást egyszerű, színképző eljárással történik, szükség esetén HPLC-vel kell megerősíteni ((OIV), International Organisation of Vine and Wine, 2023).

A mérést az egyetemi sablon alapján végeztem.

Reagens 1: 3%-os ninhidrin oldat; Reagens 2: izopropanol:desztillált víz = 1:1 (V/V); kiegészítő sav: hangyasav. A borból 10× hígítást készítünk. A mintából 0,5 ml-t 1,0 ml Reagens 1-gyel és 0,25 ml hangyasavval elegyítettem, majd vízfürdőben 15 percig tartottam (a forrástól számítva). Visszahűtés után 5,0 ml Reagens 2-t adtam hozzá, ezután a mintákat homogenizáltam. Az abszorbananciát 517 nm-en mértem spektrofotométerrel (vakhoz viszonyítva).

**Számítás.** *eredmény [mg/L] = k · A · hígítás*, ahol *k* a prolin standardgörbéből számított állandó, *A* a mért abszorbanancia.

#### 4.3.4. Borok összes polifenol-tartalom mérésének meghatározása

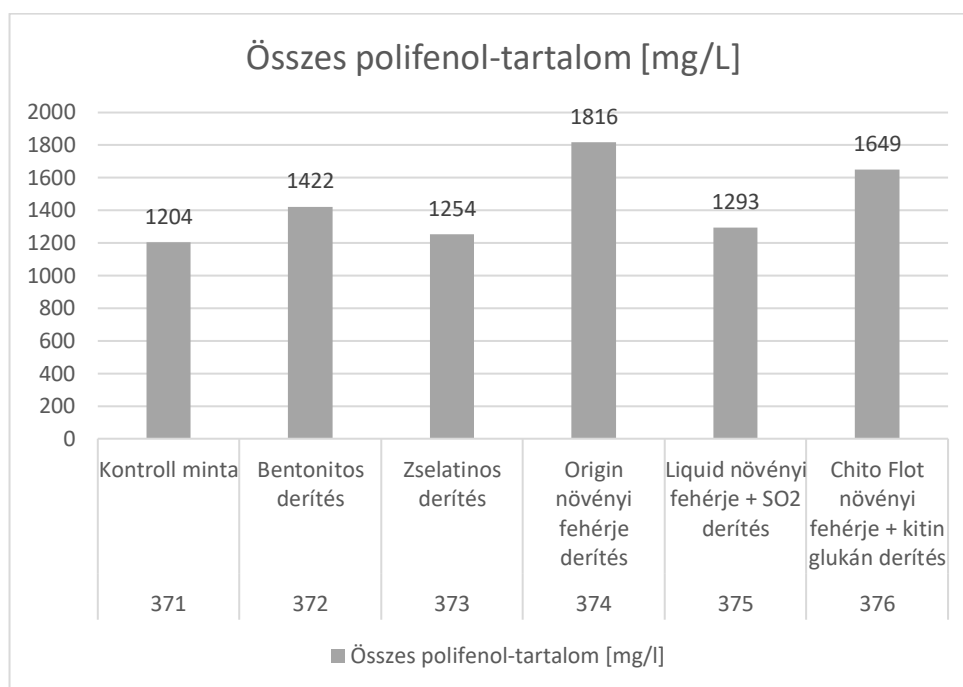
Az összes polifenol-tartalmat a Folin–Ciocalteu eljárással mértem, galluszsavra kalibrálva, az MSZ 9474-80 szerint, (Nyitrai Sárdy, 2004) doktori értekezésében leírt beállításokat követve.

## 5. Eredmények és értékelésük

### 5.1. Kémiai eredmények

#### 5.1.1. Összes polifenol-tartalom

1. ábra: Összes polifenoltartalom mérési eredmények

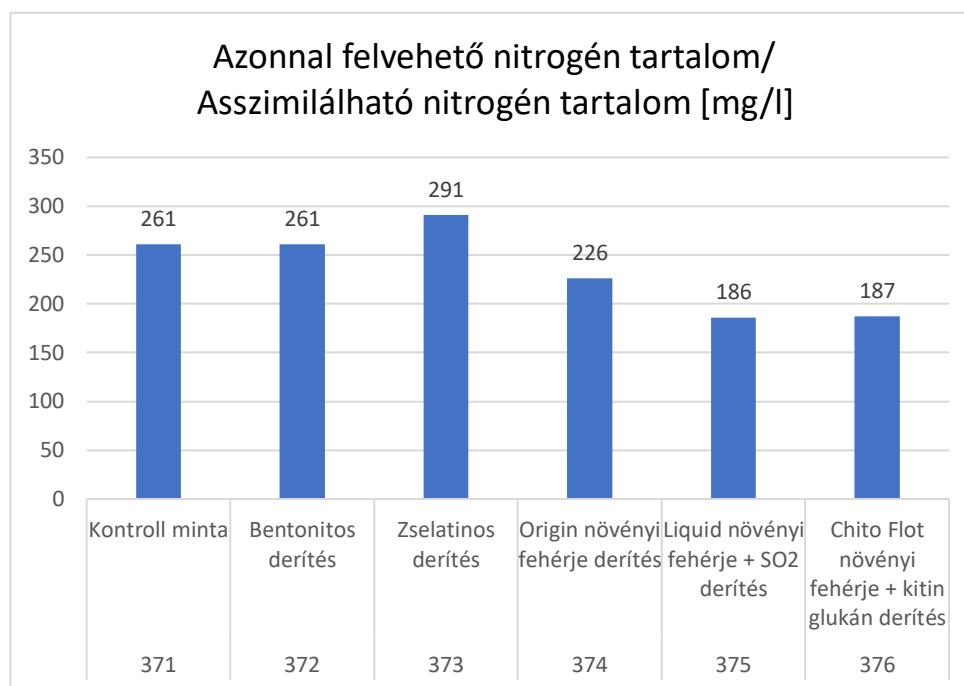


**Kontroll** (1204) mintához képest a fenti ábrán jól látszik, hogy a **Zselatin +50 (+4,2%)** és a **LittoFresh Liquid +89 (+7,4%)** nem számottevő (<10%) növekedést mutattak. Ez azért lehetséges, mert minél több az el nem oxidálódott fenolos OH-csoport, annál valószínűbb, hogy a bor kevésbé oxidált, így nem változik az érték lényegesen. A többi mintánál jelentősebb növekedést mértem, **Bentonit +218 (+18,1%)**, **LittoFresh Origin +612 (+50,8%)**, **LittoFresh ChitoFlot +445 (+37%)**, ezeknél a mintáknál viszont a bor feltehetően redukált formában maradt, ezért növekedett az összes polifenol-tartalom.

Tehát ennél a mérésnél gyakorlatilag nem tudható be a különbség a derítőszeres érdemének, mivel valószínűbb, hogy a kísérlet alatt történő oxigénnel való érintkezés befolyásolta a végső értékeket.

### 5.1.2. Asszimilálható nitrogén

2. ábra: Asszimilálható nitrogén tartalom mérési eredmények

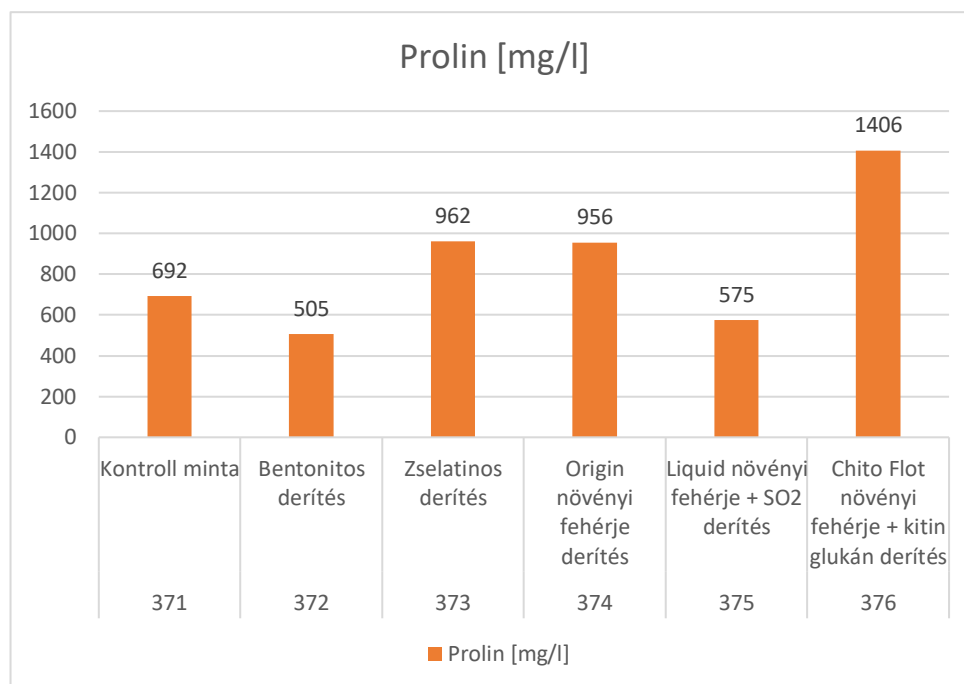


**Kontroll** (261) mintához képest az eredmények ennél a mérésnél jól körvonalazódnak, a hagyományosan alkalmazott derítőszeres a **Bentonit +0 (+0%)**, és a **Zselatin +30 (+11,5%)** szinte százalékosan nézve nem változtatták az eredményt, csak kicsit a **zselatin**, de még az is kis értéken belül mozgott, ám a növényi és kombinált derítők már csökkentették az értéket, mint a **LittoFresh Origin -35 (-13,4%)**, de ez is csak kis mértékben. Ezzel szemben az alapból folyékony halmazállapotú derítőszeres, a **LittoFresh Liquid -75 (-28,7%)** és a **LittoFresh ChitoFlot -74 (-28,4%)** szinte azonos, hiszen a hozzáadott anyag mennyisége ugyanannyi volt, lecsökkentették az asszimilálható nitrogén tartalmát, mivel ezek az anyagok alapvetően kén-dioxiddal (SO<sub>2</sub>) vannak stabilizálva.

Tehát ennél a mérésnél sem, az alternatív derítők és a hagyományos szerek közötti különbség volt a változás oka, sokkal inkább az hordozóoldat áll a háttérben. Ahol nem volt számottevő a változás azok a derítőszeres desztillált vízbe lettek feloldva, amelyeknél pedig  $\text{SO}_2$  volt a kész termékben azoknál az érték jelentősen lecsökkent. Ez azért lényeges mert, az ammónium ( $\text{NH}_4^+$ ) a YAN egyik frakciója, és azzal, hogy a hozzáadott oldat tartalmazott kén-dioxidot, az ebből adódó pelyhesedés kivonhatta annak egy részét, illetve az alkalmazott meghatározási módszert, a ninhidrin-reakcióját is befolyásolhatta, és a csökkenés ennek tudható be.

### 5.1.3. Prolin

3. ábra: Prolin mérési eredmények



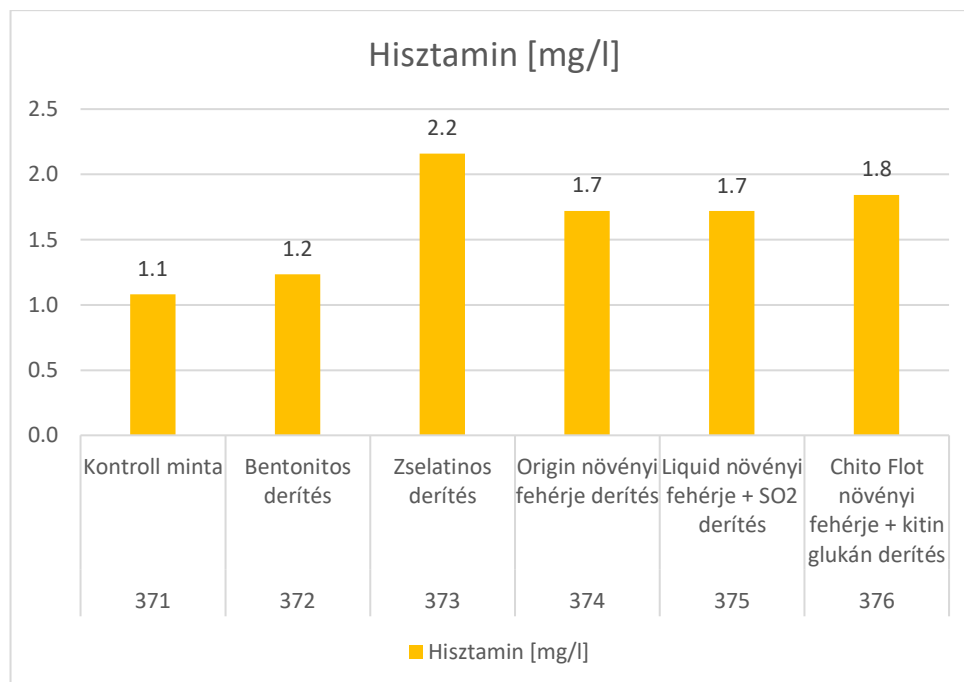
**Kontroll** (692) mintához képest a **Bentonit** -187 (-27,1%) és a **LittoFresh Liquid** -117 (-16,9%) nem nagy mértékben csökkentették a prolin értékét, viszont a többi derítőszer a **Zselatin** +270 (+39%), a **LittoFresh Origin** +264 (+38,2%) és a **LittoFresh ChitoFlot** +714 (+103,2%) azt megnövelték. Ahol a legnagyobb volt a változás azt az alternatívát kifejezetten flotálásra ajánlják.

Tehát ez a mérés sem szemléltetett jól látható különbségeket a különböző derítőanyagok között, inkább a derítéstechnika a magyarázat. A **ChitoFlot** jelentős növekedése valószínűleg abból adódik, hogy a készítmény flotálásra van optimalizálva, így feltehetően ez az oka annak, hogy nem sikerült a derítés alatt hatékonyan eltávolítani a prolint. A másik két, emelkedést hozó kezelések inkább derítéstechnológiai okot jeleznek, mintsem valós hatékony előnyt.

## 5.1.4. Biogén aminok

### 5.1.4.1. Hisztamin

4. ábra Hisztamin mérési eredmények



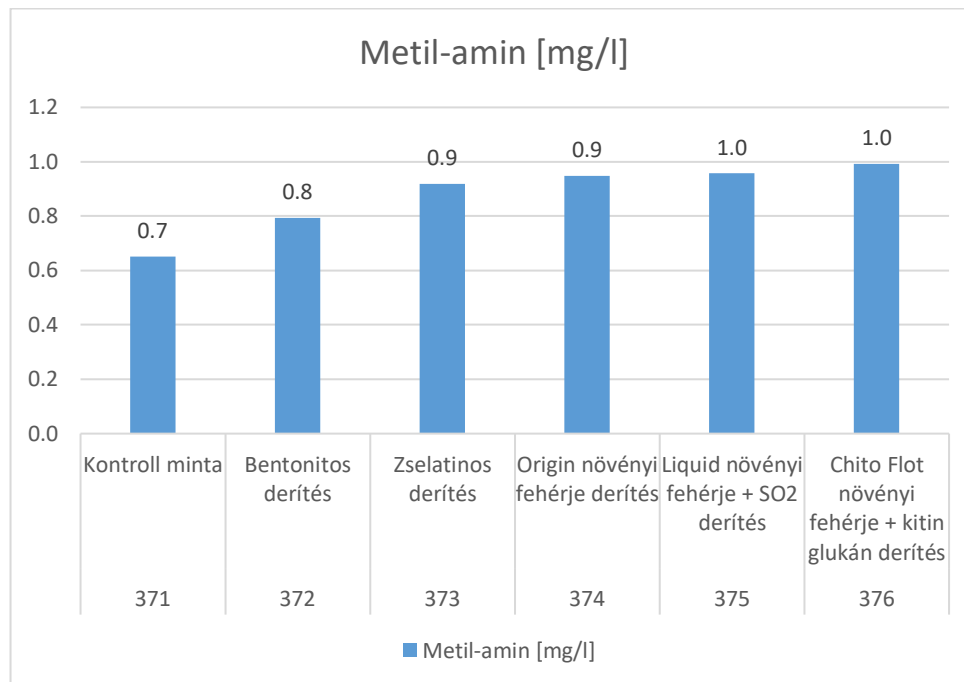
**Kontroll** (1,1) mintához képest mindegyik derítés növelte az értéket a **Bentonitos** +0,1 (+9,1%) gyakorlatilag figyelmen kívül hagyható, ez az érték mérési hibahatáron belül mozog, legjobban a **Zselatin** +1,1 (+100%) tért el, a másik három minta a **LittoFresh Origin** +0,6 (+54,5 %), a **LittoFresh Liquid** +0,6 (+54,5%) és a **LittoFresh ChitoFlot** +0,7 (+63,6%) szinte azonos emelkedést hoztak.

Tehát a mintáknál jól látszik, hogy amelyek növényi és kombinált derítőszeres kezelések, azok egységesen emelték a hisztamin szintjét. Az értékek, hiába emelkedtek még így is alacsony

szintet jeleznek, melyek bőven a határértéken belül mozognak. Az EU-ban borra nincs külön jogszabály, és Magyarországon sincsen kötelező limit, egyes országok viszont használnak ajánlott küszöböt (2-10mg/L).

#### 5.1.4.2. Metil-amin

5. ábra Metil-amin mérési eredmények

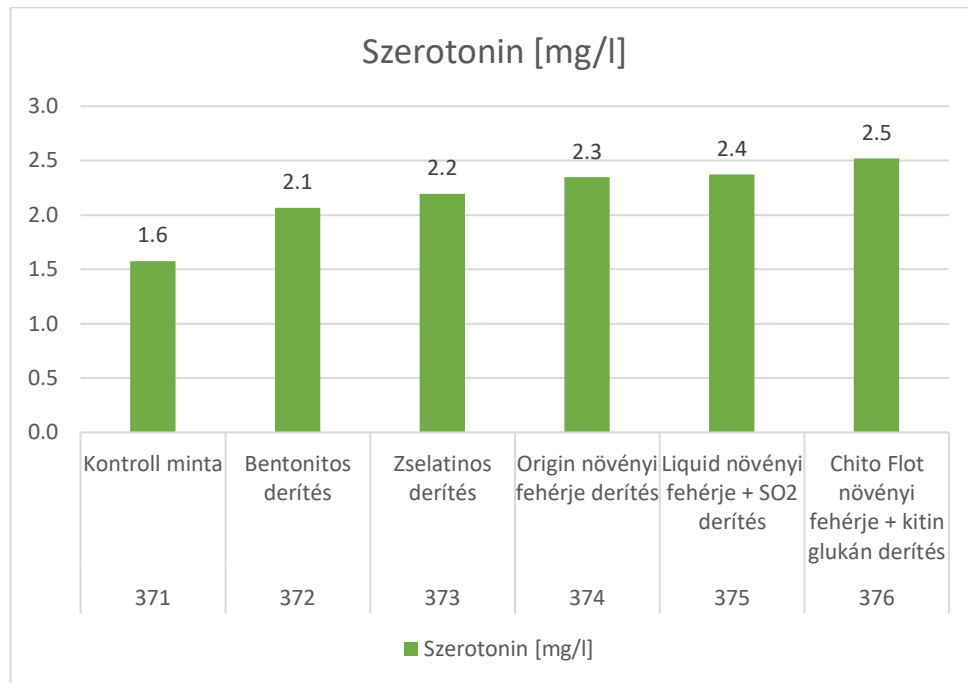


**Kontroll** (0,7) mintához képest a **Bentonit** +0,1 (+14,3%) nem mutatott számottevő változást, ahogy a **Zselatin** +0,2 (+28,6%), a **LittoFresh Origin** +0,2 (+28,6%), a **LittoFresh Liquid** +0,3 (+42,9 %) és a **LittoFresh ChitoFlot** +0,3 (+42,9%) sem.

Tehát összességében a **kontroll** minta értékéhez képest kis növekedés volt megfigyelhető, ez technológiai szempontból nem változtat semmit. Erre a komponensre nincs meghatározott jogszabályi határérték.

### 5.1.4.3. Szerotonin

6. ábra Szerotonin mérési eredmények

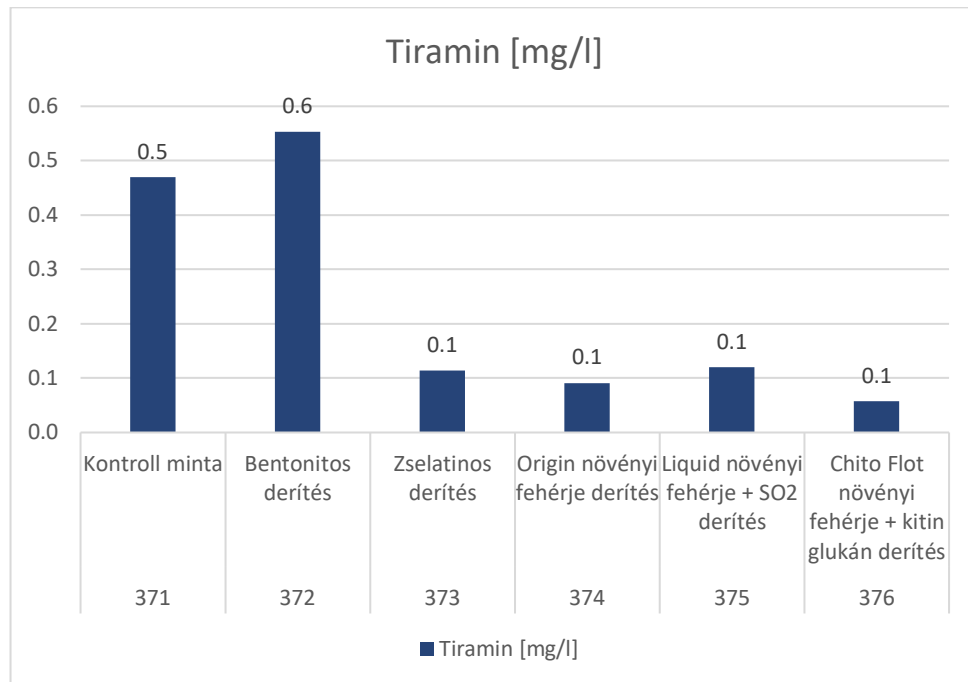


**Kontroll** (1,6) mintához képest az összes derítőszer emelt az értéken a **Bentonit** +0,5 (+31,3%), a **Zselatin** +0,6 (+37,5%), a **LittoFresh Origin** +0,7 (+43,8%), a **LittoFresh Liquid** +0,8 (+50%) és a **LittoFresh ChitoFlot** +0,9 (+56,3%), egységesen növekvő tendenciát mutattak.

Tehát ennél a mérésnél nem lehet következtetni arra, hogy a derítőszeres kezelések közötti különbség lenne az emelkedés oka, inkább mintakezelési és mikrobiológiai különbségek tükröződhetnek. Erre a komponensre nincs jogszabályi határérték borra.

#### 5.1.4.4. Tiramin

7. ábra Tiramin mérési eredmények

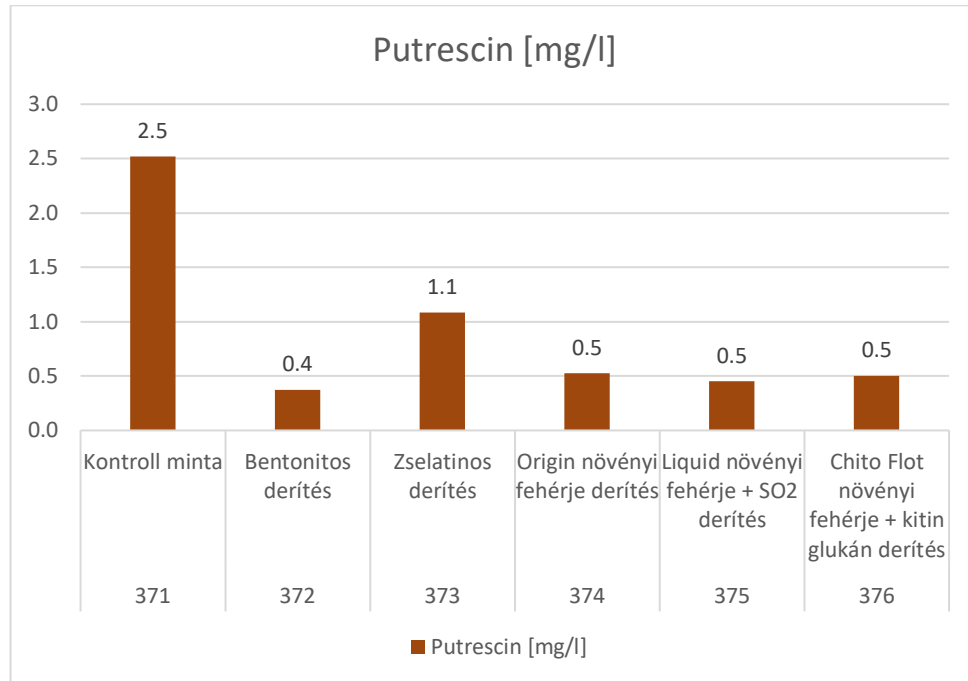


**Kontroll** (0,5) mintához képest a **Bentonit** +0,1 (+20%) nem változtatta számottevően az értéket, a többi derítésnél a **Zselatin** -0,4 (-80%) a **LittoFresh Origin** -0,4 (-80%), a **LittoFresh Liquid** -0,4 (-80%) és a **LittoFresh ChitoFlot** -0,4 (-80%) jelentősen csökkentették azt.

Tehát a **bentonitos** derítésnél látható kis mértékű emelkedés mérési hibahatáron belül mozog, a többi ezzel szemben jól jelzi az adszorpciós és derítő hatást. Erre a komponensre nincs jogszabályi határérték borra.

#### 5.1.4.5. Putrescin

8. ábra Putrescin mérési eredmények



**Kontroll** (2,5) mintához képest a **Zselatin** -1,4 (-56%) mutatott a legkevésbé nagy mértékű csökkenést, a **Bentonit** -2,1 (-84%), a **LittoFresh Origin** -2 (-80%), a **LittoFresh Liquid** -2 (-80%) és a **LittoFresh ChitoFlot** -2 (-80%) nagyjából egységesen csökkentették a borban lévő putrescin értékét.

Tehát minden egyes derítés csökkentette az értékeket, ez a mérés a derítések szempontjából kifejezetten jól sikerült. Erre a komponensre nincs jogszabályi határérték borra.

## 5.2. Érzékszervi eredmények

Ebben a fejezetben rendezetten mutatom be a mintasor érzékszervi képét. Először egy profilanalízis következik, amely az illat az íz a textúra az egyensúly és a lecsengés mentén foglalja össze a benyomásokat. Ezt a bírói pontok ismertetése követi rövid értelmezéssel. A hangsúly az irányokon van, vagyis azon, hogy a karakter hol mozdul finoman és hol marad változatlan, nem a számokon. Az értelmezésnél szem előtt tartom a kóstolás körülményeit és a bírálók közti esetleges eltérést. A részleteket az alfejezetek bontják ki.



2. Kép: Minták porciózása

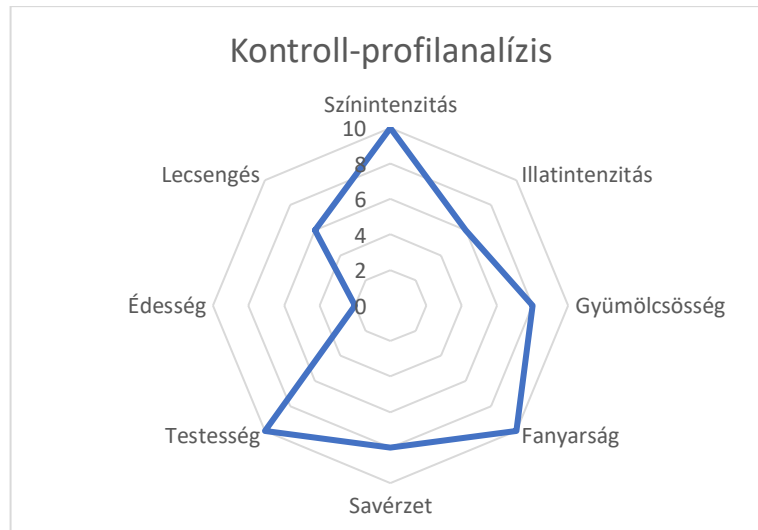
### 5.2.1. Profilanalízis

Ez a rész foglalja össze a benyomásokat. A mintákból, nyolc tulajdonság alapján készítettem végig kóstolással egy olyan profilanalízist, melyben a **kontroll** mintához hasonlítom érzékszervileg a többi derített mintát. Melyeken a színintenzitást, illatintenzitást, gyümölcsösséget, fanyarságot, savérzetet, édességet, és a lecsengést figyeltem. Ezekből

felállítottam egy egytől tízig tartó skálát, melyen pontoztam a szempontokat (ezt sugárdiagramokon szemléltetem), lásd (9.-14. ábra).

#### 5.2.1.1. Kontroll minta profilanalízis

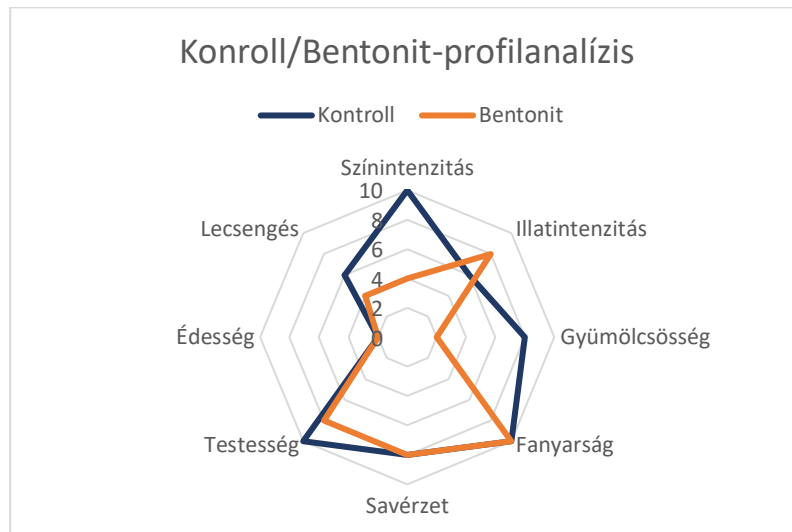
9. ábra Kontroll érzékszervi profilanalízis (1-10 skála)



A kontrollt veszem viszonyítási alapnak. Nálam magas színintenzitást és erős fanyarságot éreztetett, a test telt volt, a lecsengés viszont rövidebb. Ehhez hasonlítom, profilanalízises diagramokkal szemléltetve a különbségeket, a többi derítőszerrel kezelt mintát.

### 5.2.1.2. Bentonit profilanalízis

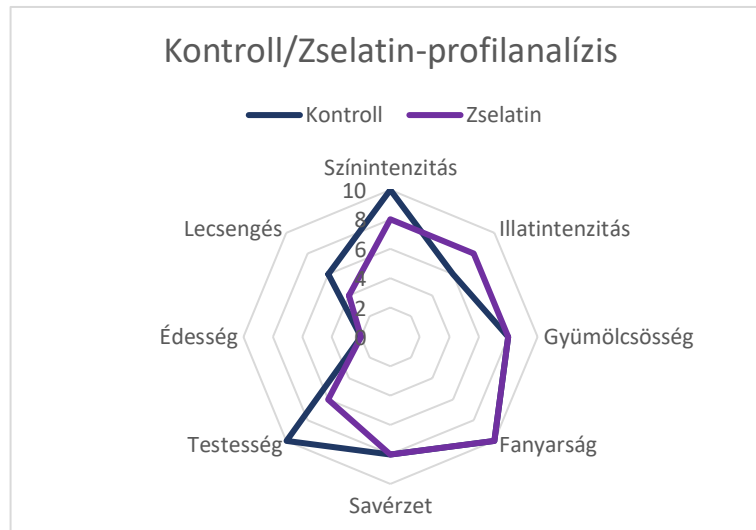
10. ábra Kontroll/Bentonit érzékszervi profilanalízis (1-10 skála)



A bentonit fehérjestabilizálásra és tisztításra való, főleg aromát és néha színt is veszít a bor, ezáltal az észterek csökkenhetnek. Ezt több összefoglaló és vizsgálat is leírja (Jacqui McRae, 2019). Én visszafogottabb színt és gyümölcsöt éreztem, ami igazolja a bentonit hatását, a sav és a fanyarság erős maradt, a lecsengés rövid és közepes tartományban mozgott. Szerintem ez jól illeszkedik a szakirodalomban várthoz, mert a tisztulásért gyakran aroma és színvesztéssel fizetünk, főleg vörösbor esetén.

### 5.2.1.3. Zselatin profilanalízis

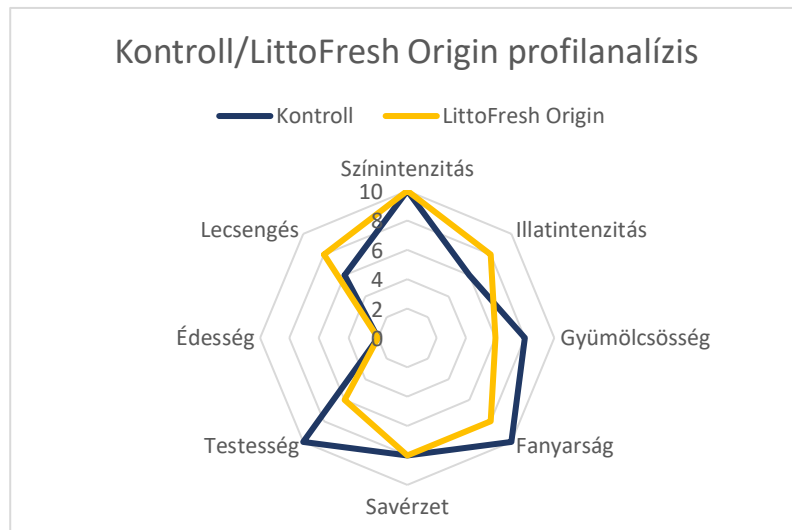
11. ábra Kontroll/Zselatin érzékszervi profilanalízis (1-10 skála)



A zselatin elsősorban a durvább, adsztringens tanninokat köti meg, kesernyés és érdes érzetet csökkent, ugyanakkor óvatlan használat mellett színcsökkenést is okozhat. Ezt több technológiai összefoglaló kiemeli (Botezatu, 2019). Azt tapasztaltam az illat és a gyümölcs szépen megjelent, de a sav és a fanyarság még így is határozott volt, a test közepes, a lecsengés rövidebb. Ez csak részben hozta a vártat, mert enyhébb fanyarságot vártam volna. Lehet, hogy a bor szerkezete vagy a beállított adag nem ebbe az irányba vitte

#### 5.2.1.4. LittoFresh Origin profilanalízis

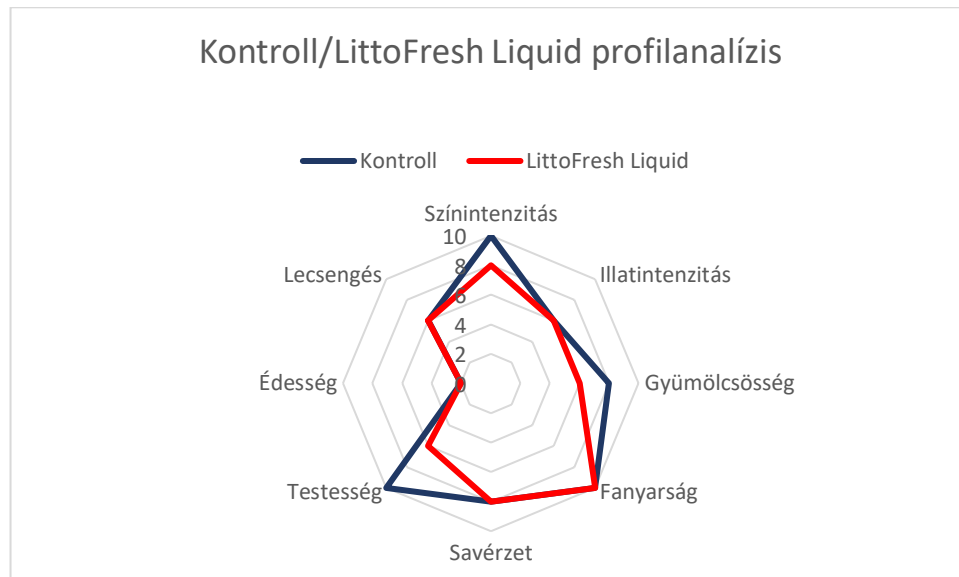
12. ábra Kontroll/LittoFresh Origin érzékszervi profilanalízis (1-10 skála)



A LittoFresh Origin növényi fehérje alapú derítő. A leírások szerint finoman kiegyensúlyozza a vörösbor szerkezetét, megfogja az oxidálódó fenolokat, segít megőrizni az aromát és csökkenti a nyers zöld jegyeket (Erbslöh Geisenheim AG, 2023). Én mélyebb színt és tisztább, erőteljesebb illatot tapasztaltam, a test telt maradt, a lecsengés pedig érezhetően hosszabb volt. Ez nálam szépen egybeesik a gyártói és szakmai várakozással.

### 5.2.1.5. LittoFresh Liquid profilanalízis

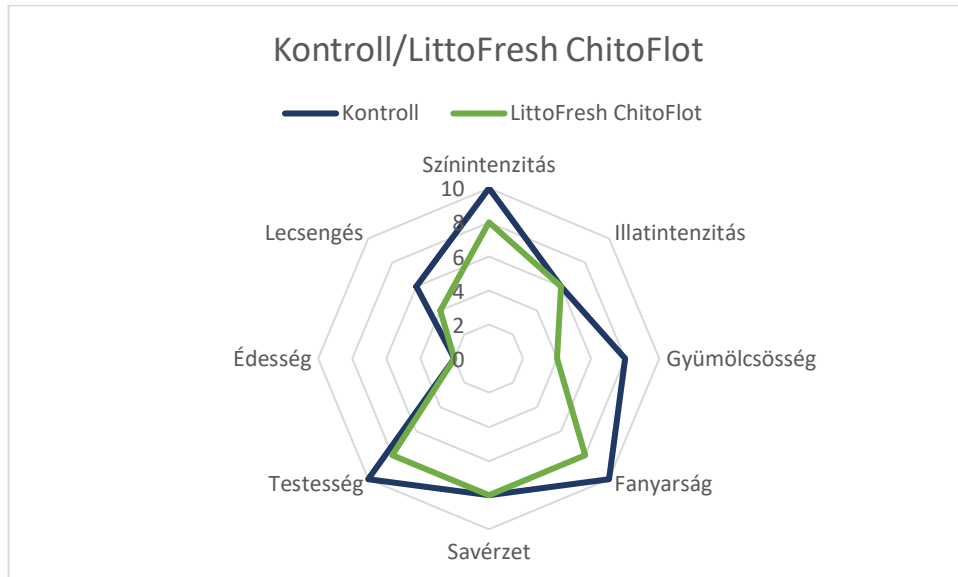
13. ábra Kontroll/ LittoFresh Liquid érzékszervi profilanalízis (1-10 skála)



A LittoFresh Liquid folyékony fitoprotein. Feladata a bor finom derítése, az oxidálódó fenolok megkötése és az aromaveszteség megelőzése, mindezt érzékszervi semlegesség mellett (Erbslöh Geisenheim AG, 2023). Én kiegyensúlyozott, közép körüli intenzitásokat éreztem, semmi nem ugrott ki, a szerkezet feszes maradt, a lecsengés közepes volt. Ennek azt mondom, hogy a termék ígérete rendben visszaköszönt, mert inkább harmonizált, mintsem átírta volna a profilt.

### 5.2.1.6. LittoFresh ChitoFlot

14. ábra Kontroll/ LittoFresh ChitoFlot érzékszervi profilanalízis (1-10 skála)



A ChitoFlot növényi fehérje és kitin glükán kombinációja, tisztításhoz és flotációhoz adják. A célja a gyors derítés, az aromatikai tisztaság javítása és a nem kívánatos fenolos komponensek részleges megkötése (Erbslöh Geisenheim AG, 2023). Én mérsékelt gyümölcsösséget kaptam, kissé magasabb édességérzetet, a sav és a fanyarság közép és magas közötti volt, a lecsengés rövid vagy közepes.

Ez nálam részben igazolja a leírtakat, mert a bor tisztább érzetű lett, nagy szerkezeti eltérés nélkül.

### 5.2.2. Érzékszervi bírálat (OIV/VinAgora 100 pontos)

A mintákat az (OIV, 2021) által ajánlott, 100 pontos pozitív értékelési rendszer szerint pontoztuk, a (Vinagora Nemzetközi Borverseny, n.d.) gyakorlatát követve, három független bírót, vak kóstolás mellett. A versenyen a bírálat jellemzően öt fős bizottságokkal történik, és öt pontos eltérés esetén a leginkább eltérő pont nem számít bele az eredménybe. Jelen vizsgálatban, nem alkalmaztam kiesési szabályt, az átlagok és szórások számításához.

### 5.2.2.1. Bírálói pontszámok

A pontokat a bírálókat során vezettem egy táblázatban, a pontozó bírók értékelő lapot nem töltötték ki. Három bíráló egymástól függetlenül értékelt. A sorrendet úgy állítottam fel, hogy a kontroll mintával kezdjem a kóstolást, hogy ez legyen a viszonyítási alap, és ehhez képest pontozzák a többi tételt; lásd (2. Táblázat).

2. Táblázat: Bírálói pontszámok

Minta	B1	B2	B3
Kontroll	72	75	73
Bentonit	70	70	69
Zselatin	72	68	72
LittoFresh Origin	74	68	74
LittoFresh Liquid	73	66	75
LittoFresh ChitoFlot	71	66	70

Előbbiekben említettem, hogy a bizottság létszáma három fő, kiesési szabályt nem használtam, a pontozás egyéni, vak körülmények között történt, a pontozók csak azt tudták, hogy az adott tétel melyik alkalmazott derítőszerrel volt kezelve. A bírói pontok elemzésénél azt láttam, hogy a **Kontroll** stabil viszonyítási alap. A **Bentonit** megítélése feltűnően konzisztens, a bírálók nagyon hasonlóan látták. Ezzel szemben nem lehet figyelmen kívül hagyni, hogy a **Zselatin**, a **LittoFresh Origin** és a **LittoFresh Liquid**, illetve a **LittoFresh ChitoFlot** megítélése jóval szórta volt. Összességében a **Bentonit** ad kiegyensúlyozottabb képet a növényi derítők hatása inkább megosztó a **Kontroll** pedig megbízható támpont.

### 5.2.2.2. Eredmények

A végső pontszámot, a (Vinagora Nemzetközi Borverseny, n.d.) kiírása szerinti pontszám átlagolással határoztam meg a három független bíró értékelései alapján.

Átlagpontok és szórások: **Kontroll 73 ± 1,5**, **Bentonit 70 ± 0,6**, **Zselatin 71 ± 2,3**, **LittoFresh Origin 72 ± 3,5**, **LittoFresh Liquid 71 ± 4,7**, **LittoFresh ChitoFlot 69 ± 2,6**. Az átlagok egészre

kerekítve jelennek meg a táblázatba, a szórás pedig egy tizedesjegy pontossággal van megjelenítve; lásd (3. Táblázat)

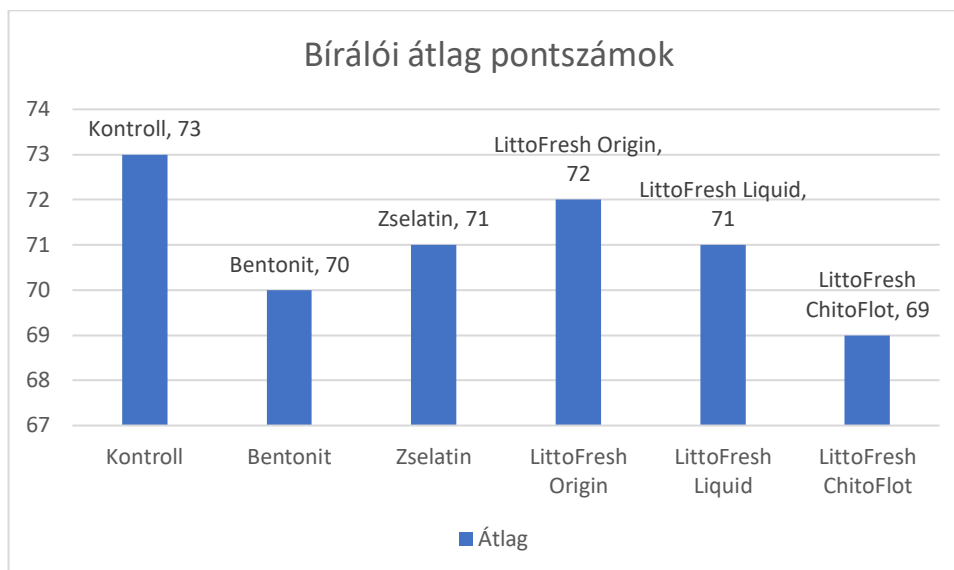
3. Táblázat: Bírálói Átl.-Szór. -Min.-Max.

Minta	Átlag	Szórás	Min.	Max.
Kontroll	73	1,5	72	75
Bentonit	70	0,6	69	70
Zselatin	71	2,3	68	72
LittoFresh Origin	72	3,5	68	74
LittoFresh Liquid	71	4,7	66	75
LittoFresh ChitoFlot	69	2,6	66	71

**Rövid értékelő:**

A szórás meghatározása azért volt fontos, hogy megtudjam figyelni számokba kifejezve is melyik tétel volt a legnagyobb terjedelmű intervallumba pontozva, és konklúziókat vonjak le. Ami igazán szembetűnő volt az az, hogy a 2. bíráló mennyivel szigorúbb volt az alternatív derítőszerrel derített borok esetén, mint a másik kettő pontozó.

15. ábra Bírálói átlag pontszámok



Sorrend:

1. Kontroll-73pont
2. LittoFresh Origin-72pont
3. LittoFresh Liquid-71 pont, Zselatin 71-pont
4. Bentonit 70-pont
5. LittoFresh ChitoFlot 69-pont

#### Tisztázás és kiértékelés:

Ez az értékelés nem ad teljesértékű részletes végeredményt, hiszen a bor nem volt kész állapotban amikor a kostolást végezték, ezt kezelést leszámítva, egy nyers és friss vörösbor nem tudja megmutatni valódi értékeit, kémiai eredményeim is bizonyítják ezt.

A **Kontroll** minta 73-pontja az átlagpontok alapján a legjobbra értékelt tétel, ezt követi a **LittoFresh Origin** 72-ponttal, amely a növényi alapú derítések közül a legjobban szerepelt, utána holtversenyben a **LittoFresh Liquid** és a **Zselatin** következik 71-71 pont, a Bentonit lett az utolsó előtti 70-pontjával, a **LittoFresh ChitoFlot** kapta a legalacsonyabb értékelést 69-ponttal.

## 6. Következtetés és javaslatok

A vizsgálatok rövid, körülbelül egy hónapos időtávba fértek bele, a kísérlet beállítása, az ülepítés, a szűrés és a minták érzékszervi, valamint kémiai kiértékelése. Az eredmények gyors, és tiszta képet adtak a különbségekről.

Összességében nem rajzolódott ki nagy eltérés a növényi és a kombinált derítők, illetve a hagyományosan használt szerek között sem az érzékszervi, sem az alap kémiai paraméterekben. Mégis, jelen állás szerint azt mondanám, hogy a növényi alapú derítők bizonyos szempontok alapján jobban teljesítenek, megőrzik a vörösbor jegyeit, kiegyensúlyozottabb összképet adnak, és fenntarthatósági szempontból is kedvezőbbek. A vizsgált anyagok közül a **LittoFresh Origin** adta a legkonzisztensebb, érzékszervileg is ajánlható eredményt, kémiai mutatói is rendben voltak. A **Bentonit** vörösborban továbbra is korlátozottan célravezető, a **Zselatin** pedig állati eredete miatt kevésbé illeszkedik a jelenlegi fogyasztói és etikai elvárásokhoz.

A gyakorlati tapasztalatok szerint a hazai megoldások változatosak. Találkoztam spontán ülepítéssel is, ami nem minden esetben ad megbízható tisztulást és stabilitást, máshol NaCalitot használnak vörösborra is, kisebb dózisban, mint a fehérborba. Ezek alapján indokolt a növényi derítők használata és fokozatos bevezetése, mert jó alternatívák.

A kísérlet korlátai befolyásolhatták az egyes eredményeket. Nem minden mintánál valósult meg hibátlanul a kívánt derítés, a stabilizálás sem volt egységes. Nem állt módomban szabad kénessavat mérni, ezért nem tudom biztosra mondani, hogy a két folyékony készítmény saját SO<sub>2</sub>-tartalma mennyiben módosította az AFN-hez kapcsolódó méréseket és egyes kémiai értékeket. Amennyiben folytatnám a kísérletet, minden mintát egységes SO<sub>2</sub>-kezeléssel, azonos technológiai háttérrel és nagyobb mintaszámmal vizsgálnék.

Gyakorlati javaslati javaslatom, hogy kis tételben érdemes próbát tenni növényi derítőkkel. Első választásnak a borsófehérje alapú készítmények jók; a jelen vizsgálat alapján a **LittoFresh Origin** különösen ígéretes. Bár az egységár magasabb lehet, általában kisebb adag is elegendő,

a munkaigény és a környezeti teher is alacsonyabb, így összességében versenyképes megoldás.

Összességében a képet több évjárat és több fajta bevonásával, egységes stabilizálással és a szabad kénessav rutinszerű mérésével lehetne tisztázni, illetve a borok teljes analitikai kiértékelésével. Így pontosabban megítélhető lenne, hogy a növényi derítők előnyei milyen mértékben fakadnak magából a hatóanyagból és nem az tesz különbséget, hogy technológiailag azok hogyan reagálnak.

A jelen vizsgálat alapján a növényi derítők, különösen a **LittoFresh Origin** jól működő, fenntartható és több szempontból előnyös alternatívát jelentenek vörösborok derítésére, miközben a bor eredeti jellegét jobban megőrzik.

## 7. Összefoglalás

A kísérletet 2025. október 9-én végeztem. A szűrés 2025. október 15-én történt. Ugyanezen a napon zajlott a kóstolás is, közvetlenül a derített minták homogenizálása után.

A vörösbor derítésének mai kérdéseire kerestem választ. Azt szerettem volna kideríteni, hogyan viselkednek a növényi és egyéb kombinált derítőanyagok, a megszokott bentonithoz és zselatinhoz képest. Hat mintával dolgoztam. **Kontroll, Bentonit, Zselatin, LittoFresh Origin, LittoFresh Liquid, LittoFresh ChitoFlot.** A derítés után hűtve (4-12°C) üleptettem, majd 0,45 µm-en szűrtem.

A nitrogéntartalmú vegyületek érzékenyen reagáltak. Több növényi kezelésnél mérsékelt csökkenést láttam, zselatin mellett növekedést, bentonitnál alig volt elmozdulás. A prolin mintánként másként viselkedett. Ez szemléltette számomra, hogy a Folin összpolidenol értelmezésénél körültekintőnek kell lenni. A biogén aminoknál nem rajzolódott ki egységes kedvezőtlen irány. Inkább azt tapasztaltam, hogy kezelésfüggő az, hogy ezek milyen módon mozdulnak el, negatív vagy pozitív irányba.

Az érzékszervi bírálatban a Kontroll adta a stabil viszonyítási alapot, melyhez hozzálett kóstolva a többi minta. A LittoFresh Origin átlagpontja állt a legközelebb a kontrolléhoz, számomra még bizonyos esetekben jobb képet is mutatott. A bentonit és a zselatin megbízható, de visszafogottabb eredményeket adtak. A növényi derítők nagyobb szórással működtek. Ez arra utal, hogy a bor mátrixa és az adagolás együtt hozza meg a végső összképet.

A fentiekből jól körvonalazódik az, hogy a növényi derítők és egyéb kombinált szerek, életképes alternatívák. Ha a cél az, hogy a tisztaság mellett megmaradjon a karakter, a LittoFresh Origin jó kiindulópont lehet, az új derítőszer elterjedéséhez és népszerűsítéséhez vezető úton.

## 8. Irodalomjegyzék

1. Zdenek, R., Bozena, P., Prokes, K., & Baron, M. (2022, december 13). The Effect of Different Fining Treatments on Phenolic and Aroma Composition of Grape Musts and Wines . *Fermentation* , 8(12), 732. Retrieved from mdpi.com:  
<https://www.mdpi.com/2311-5637/8/12/732>
2. Nyitrai Sárdy, D. (2004). *Bioborok összetételének vizsgálata*. Budapesti Corvinus Egyetem.
3. Costantini, A. V.-M. (2019). An overview on biogenic amines in wine. *Beverages*, 5(1), 19.
4. Sárdy et.al. (2017). *Borkészítés technológiája*. Budapest: Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft.
5. Szövényi, Á. P., Sólyom-Leskó, A., Szabó, A., Nagy, B., Varga, Z., & Nyitrai Sárdy, D. Á. (2024). Influence of Plant Protein Fining Agents on the Phenolic Composition of Organic Grape Musts. *Fermentation*, 10(12), 642  
<https://www.mdpi.com/2311-5637/10/12/642>.
6. (AWRI), Australian Wine Research Institute . (n.d.). *Yeast Assimilable Nitrogen (YAN)*. Retrieved 2025, from Australian Wine Research Institute-Services to Industry: Winemaking / Fermentation:  
[https://www.awri.com.au/industry\\_support/winemaking\\_resources/wine\\_fermentation/yan/](https://www.awri.com.au/industry_support/winemaking_resources/wine_fermentation/yan/)
7. (OIV), International Organisation of Vine and Wine. (2023). *Compendium of International Methods of Analysis of Wines and Musts*. Párizs, Franciaország: OIV.
8. Barócsi, Z. (2018). *A borászati technológia kulcskérdései a gyakorlatban*. Pécs: Pécsi Tudományegyetem.
9. Barócsi, Z. (2018). *Borok készre kezelése és palackozása*. Pécs, Tolna, Magyarország: Pécsi Tudományegyetem.
10. Botezatu, A. (2019). *Understanding wine fining*. Texas A&M University , Department of Horticulture Sciences . College Station, Texas: Texas A&M AgriLife Extension Service.
11. Bekker, M. Z., Cuijvers, K. M., Kulcsar, A. C., Sanders, R. D., Capone, D. L., Jeffery, D. W., & Schmidt, S. A. (2023). Effects of yeast strain and juice nitrogen status on

glutathione utilisation during fermentation of model media. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 2023(1), 8041096.

12. Erbslöh Geisenheim AG. (2023). *Erbslöh- Borászati és italtechnológiai megoldások*.  
Forrás: Erbslöh Geisenheim AG: <https://erbsloeh.com/magyar/?s=littofresh>
13. European Food Safety Authority (EFSA). (2011). Scientific Opinion on risk based control of biogenic amine formation in fermented foods. *EFSA Journal*, 9(10), 2393.
14. Jacqui McRae, A. M.-V. (2019). Getting proactive about protein. *AWRI Technical Review*, 33-34.
15. Kertrade. (2025). *Kertrade*. Forrás: [borkezeles.hu](http://borkezeles.hu):  
<https://borkezeles.hu/szakcikk/tisztito-es-stabilizalo-deritesek-a-boraszatban#>
16. Kouser, F. K. (2023). Effectiveness of Terminalia bellerica based bioactive edible film in controlling the microbial growth and lipid oxidation of cheese during storage. *Food Chemistry Advances*, 100213.
17. Kállay, M. (2010). *Borászati Kémia*. Budapest: Mezőgazda Kiadó.
18. Kállay, M., & Rácz, L. (2012). *Bortecnológiai folyamatok és kémiai alapjaika*. Eger: Borkultúra Központ.
19. Kumar, Y., & Suhag, R. (2024, augusztus 2). Impact of Fining Agents on Color, Phenolics, Aroma, and Sensory Properties of Wine: A Review . *Beverages*, 10(3), 71 . Retrieved from [mdpi.com](https://www.mdpi.com): <https://www.mdpi.com/2306-5710/10/3/71>
20. Marangon , M., Vincenzi, S., & Curioni, A. (2019, május 14). Wine Fining with Plant Proteins. *Molecules*, 24(11), 2186. Retrieved from [mdpi.com](https://www.mdpi.com):  
<https://www.mdpi.com/1420-3049/24/11/2186>
21. OIV. (2021). *OIV Standard for International Wine and Spirituous Beverages of Vitivinicultural Origin Competitions*. Párizs: International Organization of Vine and Wines .
22. Pásti, G. (2002). *A növényi eredetű derítők alkalmazása* . Budapest: Szent István Egyetem, Borászati Tanszék.
23. Pók, T., & Tóth, S. (2012. 10 20). *Borászat*. Eger: Borkultúra Központ. Forrás: [agrarium7.hu](http://agrarium7.hu): [https://agrarium7.hu/cikkek/2042-borkezelesi-muveletek-fejtes-derites-szures?utm\\_](https://agrarium7.hu/cikkek/2042-borkezelesi-muveletek-fejtes-derites-szures?utm_)
24. Vinagora Nemzetközi Borverseny. (n.d.). *A VinAgora Nemzetközi Borverseny szabályzata-III. bírálati lap*. Letöltés dátuma: 2025. 10, forrás: VinAgora:  
<https://vinagora.hu/hu/informacio/szabalyzat>







M4. Minták AFN értékei (mg/L)

Mintaszám	Megnevezés	AFN [mg/l]
371	Kontroll minta	261
372	Bentonitos derítés	261
373	Zselatinos derítés	291
374	Origin növényi fehérje derítés	226
375	Liquid növényi fehérje + SO2 derítés	186
376	ChitoFlot növényi fehérje + kitin-glükán derítés	187

M5. Minták Prolin értékei (mg/L)

Mintaszám	Megnevezés	Prolin [mg/l]
371	Kontroll minta	692
372	Bentonitos derítés	505
373	Zselatinos derítés	962
374	Origin növényi fehérje derítés	956
375	Liquid növényi fehérje + SO2 derítés	575
376	ChitoFlot növényi fehérje + kitin-glükán derítés	1406

M6. Minták Összes polifenol-tartalom értékei (mg/L)

Mintaszám	Megnevezés	Össz. P.f tart. [mg/l]
371	Kontroll minta	1204
372	Bentonitos derítés	1422
373	Zselatinos derítés	1254
374	Origin növényi fehérje derítés	1816
375	Liquid növényi fehérje + SO2 derítés	1293
376	ChitoFlot növényi fehérje + kitin-glükán derítés	1649

M7. Minták Biogén amin értékei (mg/L)

Biogén aminok						
Hisztamin [mg/l]	Metil-amin [mg/l]	Szerotonin [mg/l]	Tiramin [mg/l]	Putrescin [mg/l]	Fenil-etil-amin [mg/l]	Kadaverin [mg/l]
1,1	0,7	1,6	0,5	2,5	n.d.	n.d.
1,2	0,8	2,1	0,6	0,4	n.d.	n.d.
2,2	0,9	2,2	0,1	1,1	n.d.	n.d.
1,7	0,9	2,3	0,1	0,5	n.d.	n.d.
1,7	1,0	2,4	0,1	0,5	n.d.	n.d.
1,8	1,0	2,5	0,1	0,5	n.d.	n.d.

n.d.= not detected

M8. Profilanalízis pontozás

Profilanalízis						
Tulajdonság	K.	B.	Zs.	LF. O.	LF. L.	LF. CF.
Színintenzitás	10	4	8	10	8	8
Illatintenzitás	6	8	8	8	6	6
Gyümölcsösség	8	2	8	6	6	4
Fanyarság	10	10	10	8	10	8
Savérzet	8	8	8	8	8	8
Testesség	10	8	6	6	6	8
Édesség	2	2	2	2	2	2
Lecsengés	6	4	4	8	6	4