

SZAKDOLGOZAT

Deák Sándor

2024



**Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet
Biomérnök és Erjedésipari Technológia Tanszék
Pálinkamester szakmérnök/ szaktanácsadó szakirányú
továbbképzési szak**

**Különböző lepárló berendezéseken desztillált almabor és alma
cefre párlatok összehasonlító vizsgálata**

Belső konzulens:	Dr. Kun Szilárd egyetemi docens
Belső konzulens intézete/tanszéke:	Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet Biomérnök és Erjedésipari Technológia Tanszék
Készítette:	Deák Sándor

**Budapest
2024**

Tartalomjegyzék

1. Bevezetés és célkitűzések.....	1
2. Szakirodalmi áttekintés	3
2.1 Jogi szabályozás	3
2.1.1 Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2019/787 rendeletének 9. pontja.....	3
2.1.2 2008. évi LXXIII. törvény a pálinkáról, a törkölypálinkáról és a Nemzeti Pálinka Tanácsról szóló jogszabály	5
2.2 A cefrekészítés és a lepárlás technológiai sajátosságai	6
2.2.1 A gyümölcs előkészítése az erjesztéshez	6
2.2.2 Irányított erjesztés	9
2.2.3 Lepárlás	12
2.3 Lepárló berendezések.....	13
2.3.1 Típusai.....	13
2.3.2 A lepárlásokhoz használt berendezések	14
2.3.3 Hagyományos kisüsti készülék.....	14
2.3.4 „Koszó Gábor - Ladi Csaba” féle készülék	15
2.3.5 Hagyó-Spirit készülék	17
3. Alkalmazott anyagok és módszerek	19
3.1 Gyümölcs feldolgozása és a cefre elkészítése	19
3.1.1 Pektinbontás	21
3.1.2 Savazás, azaz pH beállítás.....	22
3.1.3 Fajélesztővel történő beoltás	22
3.1.4 Élesztő tápsó hozzáadása.....	22
3.1.5 A cefre tárolása, gondozása.....	23
3.2 Lepárlás menete.....	24
3.2.1 Hagyományos kisüsti készülék.....	24
3.2.2 „Koszó Gábor - Ladi Csaba” féle készülék	24
3.2.3 Hagyó-Spirit készülék	24
3.3 Vizsgálatok édes és kiejedt cefre, valamint a párlatok esetében.....	24
3.3.1 Édes cefre	24
3.3.2 Kiejedt cefre.....	27
3.3.3 Párlat vizsgálatok	29
4. Eredmények és értékelésük	32
4.1 Édes és kiejedt cefre vizsgálatának eredményei	32
4.1.1 Refrakciómérés.....	34
4.1.3 pH.....	36

4.1.4 Színtónus és színintenzitás	36
4.1.5 Alkohol- és illósav tartalom	37
4.1.6 Potenciometrikus titrálás	38
4.2 Párlat frakciók vizsgálatának eredményei	38
4.2.1 A kisüsti lepárlás során keletkezett alszesz mennyiségek	38
4.2.2 Párlatfrakciók mennyisége	39
4.2.3 Párlatfrakciók pH értéke	40
4.2.4 Titrálható összes savtartalom	42
4.2.5 Észtertartalom	45
4.2.6 Kozmaolaj tartalom	46
4.3.A különböző berendezéseken lepárolt tételek érzékszervi bírálata	47
4.3.1 A pálinka bírálat alap filozófiai elemei, elvei	47
4.3.2 Az étékelés menete	48
4.3.3 A jó bíráló, értékelő jellemzői	48
4.3.4 A bírálat menete	48
4.3.5 Az alkalmazott bírálati rendszer	49
4.3.6 A bírálat eredményei	50
4.4 Szemelvény a bírálók szöveges értékeléseiből	55
4.4.1 Hagyó- Spirit készüléken lepárolt almacefre (1-es tétel)	55
4.4.2 Kisüsti készüléken lepárolt almabor (2-es tétel)	55
4.4.3 Hagyó-Spirit készüléken lepárolt almabor (6-os tétel)	56
4.4.4 Koszó-Ladi erősítőfeltétes készüléken lepárolt almacefre (3-as tétel)	56
5. Összefoglalás	57
6. Irodalomjegyzék	59

1.Bevezetés és célkitűzések

A pálinka, mint az elsődleges magyar hungarikum nincs a méltó helyén, ezért az egyének által kifejtett tevékenységek között, a minőségi párlatok készítésével célozom hozzájárulni, hogy egy olyan népszerű és talán idővel, a világban is elismert italként tekinthessünk rá, mint az egyik legnemesebb alapanyagból készült nedűre, annak minden ízével és zamatával együtt. A családomban van egy jelenleg is üzemelő bérfőzde, ahol közelebbi kapcsolatba kerültem a pálinkával, annak készítésével. Ez a főzde Békés vármegyében, Geszt településen található. A szabadidőm nagy részét töltöm itt és veszek részt az ott zajló folyamatokban. Általánosságban mondható, hogy a hullámszó minőségű alapanyagok fordulnak meg a bérfőzdeknél, melyek közül a rosszabbak esetében sem tud a legjobb pálinkafőző mester sem csodát tenni. Ezek nagy részén egy kis szemléletformálással lehetne változtatni, ezzel elérve, hogy minél jobb minőségű párlatokkal ismerkedhessenek meg a főzetők és rajtuk keresztül pedig a pálinkát kedvelők. Ennek a szemléletformálásnak engedhetetlen eszköze, a megfelelő kommunikáció, amelynek véleményem szerint nélkülözhetetlen eleme egy komplex tudás. Ennek a tudásnak a megszerzése ösztönzött, hogy ezt a szakot válasszam és próbáljak minél mélyebben és szerteágazóbban elmerülni a minőségi pálinkakészítés rejtjelmeibe és az azokhoz tartozó elengedhetetlen ismeretekben. 2012. évben volt szerencsém részt venni a Békés városában szervezett „gyümölcspálinka gyártó” képzésen. Már ez a képzés is hozzájárult ahhoz, hogy akarjak valami mást, minőségi irányba gondolkodni és ezt másoknak is továbbadni. A bérfőzdeben történő munkám során többen fordultak hozzám különféle kérdésekkel, amelyek egy részére igen, egy részére pedig nem tudtam adekvát válaszokat adni. Ennek megvolt az a pozitív hozadéka, hogy a kérdések bennem is újabb kérdéseket vetettek fel, amikre igyekeztem megkeresni a válaszokat. Annak ellenére, hogy sok mindenre van lehetőség választ kapni az internet segítségével, mégis mozdított annak gondolata, hogy szeretném az ezzel kapcsolatos komplex tudást magasabb szinten elsajátítani, így amikor lehetőségem volt rá, jelentkeztem a pálinkamester szaktanácsadó szakra. A lassan a mögöttem lévő két év, amely a képzéssel, a tudás megszerzésével telt, egyértelműen kikristályosította bennem, hogy valóban egy olyan hungarikumunk van a pálinka tekintetében, aminek neve, hírneve igenis múlik mind az egyéneken, akik hobbiként, vagy mondhatnám, szerelemként tekintenek a pálinkakészítésre. Továbbá múlik a kereskedelemmel foglalkozó gyártókon és mindenkin, akik egy kicsit másként, mint minőségi, kultúrával rendelkező fogyasztási szokásokon alapuló élvezeti értéként tekint a pálinkára. Békési és Csarnai (2010:135) megállapításai szerint: „A pálinka

akkor kellemes, ha kortyolgatva, ízlelgetve isszuk. Nem a mennyisége a lényeg ugyanis, hanem a minőség és a társasági, közösségi életérzés, ami körülveszi. A pálinka élményt ad, akár baráti beszélgetés közben fogyasztjuk, akár ünnepi vacsora előtt vagy után, hiszen a gasztronómiai élvezetek kiteljesítője is.” Ezt a tudást egy olyan szakdolgozat elkészítésével szeretném zárni, amely a fentiekben említett kommunikációt több oldalról megerősíti, továbbá olyan elemek vizsgálatával kívánok rávilágítani az alma vonatkozásában a technológiákban rejlő különbségekre és ezzel együtt a lehetőségekre is, amely a jelenlegi magas gyümölcsárak mellett is még az egyik leghozzáférhetőbb és ezzel együtt a legmegfizethetőbb alapanyagként van jelen országunkban. Számtalan kiváló palika alapanyagként felhasználható fajta megtalálható hazánkban, így amellet, hogy az almapárlatban, az almaborpárlatban rejlő fantasztikus lehetőségeket vizsgáljuk, meg kell említeni azt a sokszínűséget, az íz, illat és aromakarakterek sokaságát magában hordozó alapanyagot, mint lehetőséget, aminek szinte csak a fantázia szab határokat. Ennek tekintetében a dolgozatom fő célja, hogy az általam elkészített és lepárolt tételek tekintetében választ kapjak arra a kérdésre, hogy a mérési eredmények és a párlatok érzékszervi bírálata során megállapítottak összefüggésben állnak-e egymással. Ezzel megválaszolva azt, hogy az Egyetemen rendelkezésre álló 3 féle lepárló berendezés közül, az általam választott alma alapanyagból, melyik készülékkal lehet a legjobb minőségű párlatot előállítani.

2.Szakirodalmi áttekintés

2.1 Jogi szabályozás

2.1.1 Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2019/787 rendeletének 9. pontja

A párlatokra és a pálinkákra vonatkozó egyik legfontosabb szabályozó: **Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2019/787 rendelete (2019. április 17.)** a szeszes italok meghatározásáról, leírásáról, megjelenítéséről, jelöléséről, a szeszes italok elnevezésének használatáról az egyéb élelmiszerek megjelenítése és jelölése során, a szeszes italok földrajzi árujelzőinek oltalmáról, a mezőgazdasági eredetű etil-alkohol és desztillátumok használatáról az alkoholtartalmú italokban, valamint a 110/2008/EK rendelet hatályon kívül helyezéséről A rendelet 9. pontja szabályozza a gyümölcspárlat meghatározását.

- *„Gyümölcspárlat: A gyümölcspárlat olyan szeszes ital, amely megfelel a következő követelményeknek:*
 - *kizárólag magos vagy mag nélküli friss és húsos gyümölcsök, többek között banán, vagy az ilyen gyümölcsökből, bogyótermésekből vagy zöldségekből készült must alkoholos erjesztésével és lepárlásával készítik;*
 - *minden egyes lepárlás 86 % (V/V)-nál kisebb alkoholtartalomra történik úgy, hogy a párlat a lepárolt nyersanyagokból nyert aromával és ízzel rendelkezzen;*
 - *illóanyag-tartalma legalább 200 g/hl abszolút alkoholra vonatkoztatva;*
 - *csonthéjas gyümölcsből készült párlat esetén a hidrogénianid-tartalom nem haladja meg a 7 g/hl-t abszolút alkoholra vonatkoztatva.*
- *A gyümölcspárlatok maximális metanoltartalma 1 000 g/hl abszolút alkoholra vonatkoztatva, kivéve:*
 - *a következő gyümölcsökből vagy bogyótermésekből előállított gyümölcspárlatok esetén, és amelyek vonatkozásában a maximális metanoltartalom 1 200 g/hl abszolút alkoholra vonatkoztatva: alma, kajszibarack, szilva, mirabellszilva, őszibarack, körte a vilmoskörte kivételével, vadszeder, málna*
 - *A következő gyümölcsökből vagy bogyótermésekből előállított gyümölcspárlatok esetén, és amelyek vonatkozásában a maximális metanoltartalom 1 350 g/hl abszolút alkoholra vonatkoztatva: birsalma, borókabogyó, vilmoskörte, fekete ribiszke, piros ribiszke, csipkebogyó, fekete bodza, madárberkenye, kerti berkenye, barkócaberkenye*
- *A gyümölcspárlat minimális alkoholtartalma 37,5 térfogatszázalék.*

- *A gyümölcs párlat nem színezhető.*
- *A legalább egy éve fával érintkezve érlelt gyümölcs párlat színezőanyagként karamell használható.*
- *Alkohol hozzáadására sem hígított, sem hígítás nélküli formában nem kerülhet sor.*
- *A gyümölcs párlat nem ízesíthető.*
- *A gyümölcs párlat a végső íz lekerekítése érdekében édesíthető. A végtermék azonban nem tartalmazhat literenként 18 gramm, invertcukorban kifejezett édesítőterméknél többet.*
- *A gyümölcs párlat előírt neve „párlat”, a gyümölcs, bogyótermés vagy zöldség nevével kiegészítve.*
- *Bolgár, cseh, görög, horvát, lengyel, román, szlovák és szlovén nyelven az előírt név a gyümölcs, a bogyótermés vagy a zöldség nevének toldalékkal kiegészített változatából is állhat.*

A továbbiakban kifejtendő vizsgatételek kibontása előtt szükséges megemlíteni, hogy a rendelet különbséget tesz gyümölcs párlat (mint almapárlat) és az almabor párlat között.

- *Almabor párlat, körtebor párlat, valamint almabor- és körtebor párlat: Az almabor párlat, a körtebor párlat, valamint az almabor- és körtebor párlat olyan szeszes italok, amelyek megfelelnek a következő követelményeknek:*
 - *kizárólag almabor vagy körtebor 86 % (V/V)-nál kisebb alkoholtartalomra történő lepárlásával állítják elő úgy, hogy a párlat a gyümölcsökből nyert aromával és ízzel rendelkezzen;*
 - *illóanyag-tartalmuk legalább 200 g/hl abszolút alkoholra vonatkoztatva*
 - *maximális metanoltartalmuk 1 000 g/hl abszolút alkoholra vonatkoztatva.*
 - *Az almabor párlat, a körtebor párlat, valamint az almabor- és körtebor párlat minimális alkoholtartalma 37,5 térfogatszázalék*
 - *Alkohol hozzáadására sem hígított, sem hígítás nélküli formában nem kerülhet sor*
 - *Az almabor párlat, a körtebor párlat, valamint az almabor- és körtebor párlat nem ízesíthető.*
 - *Ez nem zárja ki a hagyományos gyártási módszereket*
 - *Az almabor párlat, a körtebor párlat, valamint az almabor- és körtebor párlat színezőanyagként csak karamellt tartalmazhat*
 - *A végső íz lekerekítése érdekében az almabor párlat, a körtebor párlat, valamint az almabor- és körtebor párlat édesíthető. A végtermék azonban nem tartalmazhat literenként 15 gramm, invertcukorban kifejezett édesítőterméknél többet.*

o *Az előírt név:*

- *a kizárólag almabor lepárlásával előállított szeszes italok esetében „almaborpárlat”,*
- *a kizárólag körtebor lepárlásával előállított szeszes italok esetében „körteborpárlat”,*

vagy

- *az almabor és körtebor lepárlásával előállított szeszes italok esetében „almabor- és körteborpárlat”.*

Az almacefre és az almaborpárlat közötti különbség a jogi szabályozás területén az abszolút alkoholra vonatkoztatott metanoltartalomban (1200 mg/l helyett 1000 mg/l) és a végső íz lekerekítéséhez használható invertcukor mennyiségében (18 gramm helyett 15 gramm) figyelhető meg. (Internet I.)

2.1.2 2008. évi LXXIII. törvény a pálinkáról, a törkölypálinkáról és a Nemzeti Pálinka Tanácsról szóló jogszabály

Mit is nevezhetünk pálinkának? Erre a kérdésre kapunk választ a **2008. évi LXXIII. törvény a pálinkáról, a törkölypálinkáról és a Nemzeti Pálinka Tanácsról szóló jogszabályból.** *„Ennek értelmében, pálinkának csak az (EU) 2019/787 európai parlamenti és tanácsi rendelet I. melléklet 9. pontjában meghatározott eljárással készített olyan gyümölcspárlat nevezhető, amelyet Magyarországon termelt gyümölcsből - ideértve a gyümölcsvelőt is - készítettek, és amelynek cefrőzését, párlását, érlelését és palackozását is Magyarországon végezték. Sűrítményből, aszalványból, szárítmányból készült termék nem nevezhető pálinkának. Törkölypálinkának csak az (EU) 2019/787 európai parlamenti és tanácsi rendelet I. melléklet 6. pontjában meghatározott eljárással készített olyan törkölypárlat nevezhető, amelyet Magyarországon termelt szőlő törkölyéből készítettek, és amelynek cefrőzését, párlását, érlelését és palackozását is Magyarországon végezték. A törkölypálinka készítése során répa-, nád-, izo- vagy gyümölcscukorral javított szőlőtörköly, borseprő nem használható fel. A pálinkát és a törkölypálinkát nem lehet ízesíteni, színezní, édesíteni még a termék végső ízének lekerekítése érdekében sem.”* (Internet II.) Az utóbbi években fennálló szélsőséges időjárásból és a magas gyümölcсарakból fakadó gyümölcsbeszerzési nehézségek, nagy kihívások elé állítják a kereskedelmi egységeket, amennyiben a fentieknek megfelelően a pálinka termékmegnevezést kívánják használni és mint hungarikumot öregbíteni. A Magyarországon termelt gyümölcsből szóhasználat lekorlátozza és egyben kizárja ezen

termékmegnevezés esetében a külföldről történő gyümölcsbeszállítást. Persze mint hungarikum az országban uralkodó éghajlatból fakadó egyedisége, zamata a gyümölcsnek meghatározó, viszont a külföldi piacra történő export tekintetében könnyen előfordulhat a mennyiségek korlátozott rendelkezésre állása. Emiatt a jövőben érdemes lehet elgondolkodni a szabályozás változtatásán, a keretek szélesítésén a gyümölcsbeszerzést illetően. *„A mai fogalmainkkal a pálinka, azaz erjesztéssel és desztillálással előállított magasabb alkohol-tartalmú szeszesitalok két-három ezer évesek lehetnek, bizonyos előzmények még további ezer évvel korábbi nyomokat mutatnak.”* (Béli, 2023)

2.2 A cefrekészítés és a lepárlás technológiai sajátosságai

Egyre több és minőségben kiváló a témát érintő irodalmat lehet találni, amelyeknek figyelembevételével a minőségre való törekvés helyes útján indulhatunk el. A szakmai alapokon nyugvó irodalmak mellett megtalálhatóak a népi bölcsesetekre „hiedelmekre” építő nagy igazságoknak vélt megállapítások, mint például a diófa árnyékában forr a legjobban, valamint, hogy akkor van kész a cefre amikor „lefordult”. Ezek között megtalálhatóak igen helytálló gondolatok is, de az úgynevezett „így szoktuk” igazságok egyaránt. A minőségi párlatkészítéshez az alábbiak elengedhetetlen elemként épülnek be.

2.2.1 A gyümölcs előkészítése az erjesztéshez

A pálinka alapját tekintve a legmeghatározóbb maga az alapanyag a gyümölcs. Így annak minősége érettségi foka, pálinka alapanyagkénti megfeleléssége kiemelt szempont annak kiválasztásánál. A gyümölcs érettsége a megfelelő minőségű pálinka elkészítéséhez nagyon fontos szempont, annak 90-95%-os érettségű állapotúnak kell lennie. Kézi refraktométerrel érdemes a cukortartalmát megvizsgálni, egy hozzávetőleges hozam kiszámítása érdekében. A refraktométer tulajdonképpen optikai törésmutatót mér, amelynek kifejezésére a BRIX% skálát használják. Ennek megfelelően 1 BRIX% megegyezik 1 gramm cukorral 100 gramm lében kifejezett egységével. A mérőeszköz prizmájára cseppentve és annak fedelét lezárva, a fény felé fordítva láthatóvá válik a BRIX% értéke. Ehhez úgynevezett átszámítási arányszámokat használhatunk a különféle gyümölcsök tekintetében, ami nem pontos értéket eredményez. *„A gyümölcsökben lévő cukor nagyobb részét fruktóz vagy glükóz (például, szőlő) teszi ki. A gyümölcsökben lévő cukrot mikroorganizmusok (élesztők) alkohollá alakítják át az alábbi reakció szerint: $C_6H_{12}O_6 \rightarrow 2 C_2H_5OH + 2 CO_2 + H\ddot{O}$ Ebben a felírt reakcióban a $C_6H_{12}O_6$ a fruktóz vagy glükóz molekuláris formulája, a C_2H_5OH az etil-alkohol, a CO_2 a széndioxid (gáz) és a $H\ddot{O}$ – a reakcióban felszabaduló hőt jelzi. Nézzük milyen következtetéseket lehet levonni a fenti reakcióból. Sokak felteszik az alábbi kérdést: Mennyi alkohol lesz a cefrémből? A fenti*

egyenlet segítségével a molekulasúlyokból megmondhatjuk, mennyi alkohol termelődhetne, ha a reakció 100%-ban a fentiek szerint történne. Az egyenletből következik, hogy 180g cukorból maximálisan 92g etilalkohol (51%) nyerhető, pontosabban a refraktométerrel mért BRIX% értéket meg kell szorozni 0,511-re. Például, ha cefrének szánt gyümölcs levében 15 BRIX% mérünk, akkor a maximális alkoholszint tömegszázalékban $15 \times 0,511 = 7,67\%$. Meg kell említeni, hogy ez az eredmény tömegszázalékban van (g/100g), ami nem egyezik a térfogatszázalékban (V/V) kifejezett egységgel. A tömegszázalék egység etilalkohol oldat esetében 0-10,0% között csak kb. 80%-a a térfogatszázalék egységnek. Vagyis, ha a mért BRIX% értékből térfogat százalékban kifejezett alkoholszintet szeretnénk kapni, akkor a BRIX% értéket meg kell szorozni 0,639-re (nem 0,511-re, mint a tömegszázalék esetében). Példa: ha a fent említett 15 BRIX% ki szeretnénk fejezni térfogatszázalék egységben (V/V), akkor meg kell szoroznunk 0,639, vagyis $15 \times 0,639 = 9,59\%$ (V/V). Probléma még az, hogy az átszámítási szorzó (vagy osztó, attól függően mit akarunk átszámítani) nem állandó és fokozatosan változik a koncentráció változásával. Ezért a pontos számítások elvégzéséhez táblázatokban megadott értékeket használnak. A cefre minőségének az ellenőrzéséhez elegendő a fenti érték is, mert még nagyon sok veszteség lehetséges az erjesztés és kifőzés során, ami úgy is pontatlanná teszi számítást valamilyen szinten. (Kovács, 2019)

A gyümölcs szennyeződésektől való mentesége több szempontból is fontos. A rossz rohad, penészes darabokat nem tartalmazhat, minthogy ne legyen ágtól vagy levéltől szennyezett. Az ág levél kellemetlen ízt visz a párlatba, míg a rohadt-penészes gyümölcs felhasználásával elkerülhetetlen a cefre fertőzése a nem kívánt mikroorganizmusoktól, amelyek negatív irányba viszik el az erjedést, ami nem megfelelő végtermékkel jár. Fentiekhez kapcsolódóan tehát az első lépés a gyümölcs átvételénél, a gondos szemrevételezés, azt követően pedig annak válogatása, szükség esetén a szár eltávolítása. Ezt követi a gyümölcs felületének megtisztítása a mosás, amellyel eltávolítjuk a gyümölcs felületén lévő szennyeződések (homok, föld, amelyek egy jellegzetes vegyületet, akroleint termelnek, ami erőteljesen mérgező), a növényvédőszer maradványokat, továbbá a káros mikroorganizmusokat. Erre többféle berendezést is igénybe vehetünk keféss mosóberendezés, ventillációs mosóberendezés, de egyszerűbb módon például ládák vízbe merítésével is tudunk ezen a területen eredményeket elérni. Fontos megjegyezni, hogy egyes gyümölcsök esetében a mosással járó aránytalanul magas veszteség miatt attól el lehet tekinteni, ilyen például a málna, viszont ennél is figyelembe kell venni annak szemmel látható állapotát. Penészes, koszos vagy egyéb módon szennyezett mivolta esetén a tételt utasítsuk vissza, azt ne dolgozzuk fel. A mosást

követi a magozás, ennél kiemelten fontos, hogy a csonthéjas gyümölcsök (kajszi-barack, meggy, cseresznye, szilva, őszibarack) magját eltávolítsuk, mert annak magja amigdalint tartalmaz, amelyből a cefrében zajló alkoholos erjedés során keserű benzaldehid, mérgező hidrogén-cianid és glükózvegyület képződik. A magaroma eléréséhez a feldolgozás során keletkezett, sértetlen mag 20-25%-át vissza lehet tenni. A magozást végezhetjük kézzel egy megfelelő sűrűségű, merev anyagból lévő háló segítségével, vagy nagyobb mennyiség esetén verőléces vagy kiszúrotűskés magozógéppel. Ezt követi az aprítás, zúzás, amelynek célja, hogy a gyümölcs sejtfalát felszakítva tárjuk fel annak beltartalmát, így hozzájutva a sejtnedvekben rejtőző cukrokhoz. Ezt a műveletet minél jobb minőségben tudjuk elvégezni, annál nagyobb az esély a gyümölcsben lévő cukor széles spektrumú feltárására.

Pektinbontás, amelyre azért van szükség, hogy a gyümölcsök sejtfalában lévő poliszacharidot, ami a sejtek egymáshoz tapadását biztosítja, szeretnénk az eljárással megbontani, hogy a lehető legtöbb cukor feltárásra tudjon kerülni. Ezzel az eljárással a cefre folyékonyabbá válik, ezáltal az erjedés is fel tud gyorsulni, mindamellett, hogy jobb minőségű erjedés megy végbe, így a kihozatal is emelkedik a pektinbontás által. A pektinbontás jelentősége szempontjából, ahogyan Pach és munkatársai (2022) is írják, fontos, hogy: *„A felszabaduló metanol a direktermő fajtáknál és az almából készült termékeknél jelenthet gondot, ahol a pektin erősen metilezett és ennél fogva a pektináz aktivitás szignifikáns mennyiségű metanolt szabadíthat fel. A pektin hatékony lebontásához legalább 6 különböző enzimre van szükség: Pektin-észteráz; Poligalakturonáz; Pektin-liáz; Arabinogalaktanáz; Ramnogalakturonáz; Arabanáz. A pektinbontás következtében az erjedés folyamata hatékonyabb lesz, több aromaanyag is kerül a párlatba, mivel a gyümölcs illékony aromaanyagainak jelentős része a pektinben gazdagabb, héjközeli részekben koncentrálódik. A pektinbontó enzimek készítmények folyékony és porított formában kaphatók, használatuk egyszerű, a cefrében gyorsan kifejti a hatásukat. A szárított enzimek készítményeket felhasználás előtt szükséges vízzel feloldani. A különböző tulajdonságokkal (pektinbontó, aromafeltáró) rendelkező pektinbontókat a felhasználás céljának megfelelően eltérő mennyiségben (kb. 1-3 g/hl) adagoljuk a cefréhez. A pektinbontók jellemzően széles hőmérsékleti tartományban alkalmazhatók, azonban érzékenyek az alacsony pH-ra. Túl alacsony pH esetén működésük lelassul, akár meg is szűnhet. A pektinbontó készítményekben általában 3 fő pektináz található meg: a pektin liáz (PL), pektin észteráz (PE) és a poligalakturonáz (PG) optimális mennyiségét tartalmazó enzimek készítmény.*

A pH mérés, amelynek igen nagy a jelentősége annak tekintetében, hogy a cefrébe a káros mikroorganizmusok elszaporodását megakadályozzuk. A szakirodalmak megoszlanak a helyes érték kapcsán, többen a megfelelő pH-t a cefre esetében 2,8-3,2 között határozzák meg, ennek ellenére a gyakorlat azt mutatja, hogy 3,5 körüli pH esetében nem szükséges annak nagymértékű lejjebb csökkentése, továbbá 3,0 érték alá pedig nem ajánlott, normál körülmények között. Viszont minden esetben szükséges a pH nyomon követése az erjedés során. Ennek megfelelő szintre történő beállításához 90:10 vagy 80:20 arányban 10%-os foszfor és tejsav kombináció felhasználása javasolt, de ezen kívül alkalmazható még kénsav, borkősav és citromsav is. A citromsav annak lebomlása miatt nem teljesen hatékony. Az alacsony pH értéket az indokolja, hogy az erjedés végbemenetele során a sók oldékonyságának csökkenése, illetve az alkoholtartalom emelkedése okán emelkedni fog a cefre pH értéke. A 3,5 értékű pH esetén, a káros mikroorganizmusok szaporodásgátlása megáll, és ezzel együtt a párlat minőségének szempontjából káros anyagok képződése (ecetsav, tejsav, vajsav, penészek termékei stb.) pedig megindulhat. A vadélesztők és a gyümölcs héján megtelepedett más mikroorganizmusok elszaporodása ellen savvédelemmel tudunk fellépni. A savazással az oxidációt és a barnulást előidéző enzimek működését is vissza tudjuk szorítani, illetve ezzel védhetjük a cefrét a mikrobiológiai romlástól. A savszegény gyümölcsöknél (pl. alma, körte, cseresznye) a vajsavas erjedés során kellemetlen íz- és illatjegyek keletkeznek. Az enzimes barnulás a gyümölcs fenolos komponenseinek polimerizációja miatt jön létre. A gyümölcsök felületén, aprítás nyomán létrejött barna rétegért a polifenol-oxidáz enzim a felelős, ez a megbarnult réteg fanyar, húzós ízű, ami a cefréből a párlatba is átmegy, ezáltal rontva annak minőségét. Egy másik minőségbeli romlást okozó tényező amikor a feltárás során az aromaanyagok oxidálódnak.” (Pach és munkatársai 2022.)

Az élesztő adagolása, mint következő fázis az irányított erjesztés részben kerül megtárgyalásra.

2.2.2 Irányított erjesztés

Az erjedés elmélete Lavoisier nevéhez fűződik, aki rájött, hogy az erjedés során a cukor etil-alkoholra és szén-dioxidra bomlik, miközben hőenergia keletkezik. Pasteur volt, aki megállapította, hogy az erjedés csak megfelelő körülmények között megy végbe, és amik keletkeznek, azok apró élőlények ún. mikroorganizmusok anyagcseretermékei. Mai szemlélet szerint, az erjedés egy természetes biokémiai folyamat, amelyben mikroorganizmusok életműködése következtében, a jelen lévő enzimek hatására, az anyagok egy része egészen más tulajdonságú és felépítésű új anyagokká alakulnak át. (Békési-Csarnai, 2010.) A párlatok

előállítás szempontjából fontosak a fakultatív anaerob szervezetek, amelyek 13 lépcsőben 12 különböző enzim hatására glükózt bontanak az alkoholos erjedés folyamán. Ebben a folyamatban elengedhetetlen szerepet jut az élesztőgombáknak, amelyek az alkoholos erjedés szempontjából a legfontosabb mikroorganizmusok. Ezek a természetben nagyon elterjedtek, megtalálhatók például a virágon, a talajban és magán a gyümölcs felületén is. Erjedési vonatkozásban a legelterjedtebb élesztőtörzsek a *Saccharomyces* nemzetséghez tartoznak. Ilyen például a *Saccharomyces cerevisiae* (szeszipari vagy söripari élesztő), valamint a *Saccharomyces bayanus* (borélesztő). Az élesztőnek az életműködéséhez vízre, szén, nitrogén és foszfor tartalmú vegyületekre van szüksége, amelyek a gyümölcscefrében megtalálhatók. Egyes cefrék esetében (pl.: birs) a megfelelő léarányhoz szükséges a víz hozzáadása. Nagyobb mennyiségű víz hozzáadásával a cefre pH értéke növekszik, aminél viszont figyelmet kell fordítani a megfelelő pH érték kontrollálására. Ahhoz, hogy az erjedést kedvezően tudjuk befolyásolni, ezáltal irányítani fajtatiszta élesztő használata ajánlott. Ezzel elkerülhető, hogy a gyümölcs felületén lévő vadélesztők (amelyek között megtalálhatóak azok is, amikre a cefrében szükség van, de számos nem kívánatos élesztősejt is jelen van) kezdjenek el többségében szaporodni. Nekünk pedig a legmegfelelőbb élesztősejtek szaporodása a cél, amihez számtalan a piacon elérhető élesztőkészítmény áll a rendelkezésünkre. A cefre mikroorganizmusait három nagy csoportba soroljuk, ezek: penészek, baktériumok és az élesztők. A penészek általában a sérült gyümölcs felületén szaporodnak, amelyek kellemetlen ízt és szagot okoznak, emellett az erjeszhető cukrokat fogyasztják. A baktériumok között van az ecetsav, vajsav és tejsavbaktériumok. Az élesztők az alkoholos erjedés szempontjából nélkülözhetetlenek, ezek között vannak a vad élesztők, amelyek egy spontán fermentációhoz elvégzik az alkoholos erjedést. Ezért az előzőekben kifejtett cefrekészítés következő fázisaként el kell végezni a cefre fajélesztővel történő beoltását. Ehhez az adagolási javaslat szerint először is a por formában lévő élesztőt rehidratáljuk, amit 35-38 °C vízben végzünk, majd 15 percre pihenni hagyjuk. Az így elkészült élesztőbe keverünk a cefréből, ezzel elkerülve, hogy ne kapjon hidegsokkot az élesztő, amikor a cefréhez adagoljuk. Erre és az összes többi fázisra szabályként meghatározható, hogy a keverést alaposan végezzük, a megfelelő homogenitás elérése érdekében. Az irányított erjedéshez szükséges még, hogy az élesztő megfelelő anyagcseretevékenysége érdekében élesztőtápsó hozzáadását is elvégezzük. A cefrébe való mennyiséget érdemes szétosztani három részre, akár 50-25-25% arányban, így biztosítva a megfelelő tápanyagellátást az élesztősejtek számára. Az erjedés szakaszai: előerjedés, főerjedés és az utóerjedés. Előerjedés: ennek során megy végbe az élesztősejtek elszaporodása, a cukorbontás megkezdődik, a szén-dioxid termelés beindul, elkezd emelkedni a cefre

hőmérséklete és enyhén buborékos lesz. Főerjedés: zajos erjedésként is nevezik, ebben a szakaszban kerül a legtöbb mennyiségű cukor lebontásra, a cefre hőmérséklete megemelkedik, a szén-dioxid sűrű gázbuborékok formájában távozik a cefréből, erős intenzitással, ennek hatására a cefre habzani kezd. A buborékmozgás eredményeként a felszínre kerül az ún. bunda, amit 2 naponta a lébe vissza kell nyomni. Utóerjedés: a cefre hőmérséklete csökken, lassú buborékozás „pötyögés” tapasztalható, ennek során megy végbe a maradék cukrok átalakítása.

A jól irányított erjedés feltétele a megfelelő hőmérséklet 18-20 °C, a hőmérsékletnek már a cefrézés során nagy jelentősége van, amennyiben van rá lehetőség a meleg gyümölcsöt feldolgozás előtt érdemes visszahűteni. A magas hőmérsékleten történő erjedés során, ún. túl zajos erjedés történik, amelynek következtében fontos íz és aromaanyagok távozása is bekövetkezhet. A hőmérsékleten túlmenően elengedhetetlen a cefre levegőtől való elzárása. Az élesztősejtek elszaporodását követően az alkoholos erjedéshez nincs szükség a levegő oxigénjére. Viszont az oxigéndús környezetben káros baktériumnak van lehetőségük megtelepedni (pl.: ecetsav baktérium). Ipari körülmények között hűthető, fűthető saválló tartályok használata célszerű, otthoni körülmények között pedig kisebb hordók, kotyogó használatával. A cefre tetejére feljövő bunda részt kétnaponta vissza kell tolni a lébe, az abban lévő aromaanyagok kioldódása érdekében, valamint annak az oxigéntől való elzárása miatt, hiszen a bunda levegővel érintkezve tökéletes táptalajt tud biztosítani a káros mikroorganizmusoknak. A kiejert cefre: az ún. népi bölcseségek között tartjuk számon, hogy akkor van kész a cefre, ha a bunda lesüllyedt és a lé pedig feljött, ez pedig tudjuk, hogy nem igaz, hiszen az erjedés hamarabb befejeződik, minthogy a bunda lefordul, éppen ezért nem szabad megvárni, hogy a cefre megforduljon. Amennyiben nem főzzük le azonnal az edényeket tele kell tölteni, így a kisebb mennyiségben jelen lévő szén-dioxid a cefre fölötti légrést kitölti, védve így a káros mikroorganizmusoktól. Ehhez megfelelő módszer még, ha nem tudjuk „telizni” a tartályt, hogy inertgáz (széndioxid, nitrogén) feltöltést alkalmazunk. Fontos, hogy hűvös helyen kell tárolni (optimális hőmérséklet: 10-15 °C és mindenképpen légmentesen kell tárolni, hiszen az abban lévő 3-10% alkoholtartalom kedvező körülményeket teremt az ecetsav baktériumoknak. Ha fedetlenül hagyjuk a cefrét az ecetsav baktériumok elszaporodnak és a meglévő alkohol is ecetsavvá oxidálják, továbbá az ecetsav és az alkohol kölcsönhatásából etilacetát keletkezik. Az ecetsav mellett a penész megjelenésére is számítani lehet a cefre felszínén, amiket ún. penészpárnácskák formájában jelennek meg, ezek is az alkoholtartalmat használják fel, és az anyagcseréjük során kellemetlen termékeket juttatnak a cefrébe. Fontos, hogy a legszakoszerűbb tárolási szabályok betartása mellett is a hosszú tárolás során végbe

mennek olyan folyamatok, amelyek a pálinka mennyiségének és a minőségének a rovására mennek. A cefrében lévő élesztők és vadélesztők is lebomlanak, amik bomlástermékének nagy része is kozmaolaj lesz. A hosszú tárolás és a végbemenő folyamatok során a gyümölcsaromák mennyisége is csökken, ezért nem célszerű, de ha ez elkerülhetetlen érdemes lesavazni az optimális védelem érdekében. A kiejedt cefrében megtalálható az etil-alkohol, a magasabb rendű alkoholok (kozmaolajok, kozmaalkoholok), cukrok (jól vezetett erjesztésnél nem maradnak erjeszhető cukrok), szerves savak (citromsav, borkősav, almasav és azok amik az erjedés során keletkeznek: ecetsav, tejsav, fumársav, borkősav stb.), nitrogén tartalmú anyagok (a nitrogén tatalom az erjedés végére sokat csökken, mert az élesztő felhasználja annak nagyobb részét. Az elhalt élesztők bomlásakor (autolízise során) a fehérjék aminosavakra, majd kozmaalkoholokra bomlanak), ásványi anyagok (ezeknek a mennyisége is csökken az erjedés végére, hiszen az élesztők sok ásványi anyagot használnak fel, valamint az alkoholmennyiség növekedésével arányosan csökken a sók oldhatósága, kicsapódik az oldatból), aromaanyagok (az eredeti gyümölcsaromák az erjedés során átalakulhatnak, valamint az erjedés során keletkező új anyagokkal ki is egészülnek).

2.2.3 Lepárlás

A lepárlás egy hőtechnikai folyamat, amelynek során a párolandó anyagot hő segítségével gőz halmazállapotúvá alakítunk, amelyet ezt követően hűtéssel cseppfolyósítunk. Ez lehet teljes vagy részleges. Adott nyomáson az anyagok adott forrponttal rendelkeznek, amelyen tiszta állapotukban teljesen gőz állapotba mennek át. Összetett elegyek esetén nem a forrpont lesz meghatározó az illékonyságuk szempontjából, így adott komponenseket csak részlegesen lehet elválasztani az elegytől. (Panyik, 2006) Nem két komponensből álló elegynél mellékalkotórészek is jelen vannak és valamennyi komponensre jellemző érték az elgőzölési hányados. Az egyes komponensek elgőzölési hányadosának és az alkohol elgőzölési hányadosának arányát tisztulási hányadosnak nevezzük, melynek számértéke a komponens alkoholhoz viszonyított illékonyságáról ad tájékoztatást. Amennyiben Kitisztulási hányados nagyobb, mint egy, úgy a komponens illékonyabb az alkoholnál, így azt az előpárlattal távolíthatjuk el. Amennyiben ez a hányados kisebb, mint egy, abban az esetben az alkotórésznél illékonyabb az alkohol, így az utópárlattal tudjuk eltávolítani. Abban az esetben amikor is a komponens és az alkohol elgőzölési hányadosa megegyezik, akkor a komponens desztillációval nem lehet elválasztani. Ennek az ismeretnek a fontossága elengedhetetlen a mellékalkotók eltávolítása vagy megőrzése, ezzel együtt az elő-közép- és utópárlat frakcióinak helyes elkülönítése érdekében. (Sólyom, 1986)

2.3 Lepárló berendezések

A lepárlás célja, hogy a cefrénből megfelelő alkohol tartalmú és kellemes aromakaraktereket hordozó pálinkát állítsunk elő, amelynek elengedhetetlen eszköze az arra alkalmas lepárló berendezés.

2.3.1 Típusai

Kisüsti lepárló készülék, amelynek elemei a főző üst, sisak, opcionálisan a Pistorius-tányér, páracső, hűtő, Veszeczky-féle szűrő, alszeszgyűjtő tartály. Ajánlott a külön finomító üst, amelyben csak az alszesz kerül „főzésre”-finomításra, ezzel a főzési folyamatok jobban szervezhetőek. Az üstök tüzelésüket tekintve, lehetnek közvetlen, közvetett (vízfürdős) tüzelésű és gőzfűtéses. A közvetlen tüzelés esetén az üst fala közvetlenül érintkezik a tűzzel, míg a vízfürdős esetében az üst duplafalú, amelyben nyomás alatt vizet forralunk és közvetve melegítjük az üstben lévő cefrét. A közvetlen tüzelés esetén a cefre lekozmálásának veszélye fennáll, míg a vízfürdősé ez nem fenyeget. A kavarási beszerelése minden esetben javasolt. A gőzfűtés módszernél forró gőzt juttatunk hajlítot, vagy perforált csövön közvetlenül az üstben lévő cefrébe, amelyet direkt módszernek nevezünk, míg indirekt módszernél a gőz a cefretérben lévő kígyócsőbe kerül elvezetésre. Itt meg kell említeni a 2008. évi LXXIII. törvényt, ami meghatározza, hogy a kisüsti pálinka az a gyümölcs-és törkölypálinka, amelyet legfeljebb 1000 liter űrtartalmú rézfelületet is tartalmazó lepárló berendezésen legalább kétszeri szakaszos lepárlással állítanak elő. Sisak (dóm): vörösréz-ből készül, ennek formája sokféle lehet (hagyma, kupola, gömb stb.) Pistorius-tányér, ami tulajdonképpen egy vízhűtéses deflegmátor, ami lencse alakú, belül egy terelőlemezzel. A külső felületén lévő vízhűtés a terelőlemez segítségével kondenzáló hatással rendelkezik, amelynél fogva az alkoholban gazdagabb elegy tud továbbmenni a páracső irányába. Páracső: a sisakot (Pistorius) tányérral köti össze a hűtővel, általában az üst felé lejt. Ennek feladata a gőzök továbbítása a hűtő irányába és emellett léghűtéses deflegmátorként is szolgál. Hűtő: Ennek feladata, hogy a páracsőben haladó gőzöket cseppfolyósítsa, és az így kondenzált folyadékok lehűtse (18-20 °C-ra). A megfelelő hűtés során a gőz és a hűtővíz egymással szemben, ellenáramban halad. A piacon többféle is jelen van közöttük a csőkígyós, csököteges és a tányéros hűtő is.

Erősítőfeltétes berendezés, amelyeket sok esetben hívnak ún. egylépcsős készülékeknek, amit a köznyelv tévesen egyszéri lepárlásként használ. De nagyon jól tudjuk, hogy a tányérok számától függően a lepárlási szakaszok száma is változik. Általában az üst fölé vagy mellé helyezett 3-5 db úgynevezett tányérral (szita, buboréksapkás, szelepes) tartalmazó oszlop. A tányérokon a vízoszlop magassága állítható, sok berendezés esetén a túlfolyó beállítható

magasságával alakul ki a folyadék réteg magassága. Elengedhetetlen eleme a jól szabályozható deflegmátor, amiből a gőz a véghűtőbe áramlik, ahol kondenzálódik. Ajánlott elem a réztöltet. Energiatakarékos, emellett pontosabb elválasztást tesz lehetővé, mindamellet jobb kihozatalt biztosít.

2.3.2 A lepárlásokhoz használt berendezések

2.3.3 Hagyományos kisüsti készülék

Ez az egyetem részére készített 10 liter kapacitású, vörös rézből készült hagyományos berendezés. Kialakítását tekintve cefrefőző üstnek a hátsó részének felső részén egy töltőnyílás, míg az elének alsó részén pedig az ürítőnyílás látható. Az üstre szerelt sisak hagyományos alakú, az alulról felfelé kiszélesedő típusú. A páracső vörösréz, amely enyhén az üst irányába lejt. A páracső üst felőli végénél egy hőmérő látható. A páracső a csőköteges hűtőhöz csatlakozik. Ettől az üsttől balra került elhelyezésre a finomító üst, amely szintén 10 liter kapacitású vörösréz üst, annak hátsó részének felső szakaszában került kialakításra a betöltő nyílás. Szintén hagyományos felfelé szélesedő sisak kialakítással. A sisak fölött 2 db Pistorius-tányér van elhelyezve, majd ezt követi a vörösréz páracső, amelynek kezdeti szakaszába egy hőmérő került beépítésre. A Pistorius-tányérok a hűtőberendezésből kivezetett vízzel, átfolyásos módszerrel kerülnek hűtésre, amely hűtésbe a sisak is be van kötve. A páracső egy csőköteges hűtőbe végződik, mely páracső a finomító üst felé lejt. Mindkét üst gőzfűtéssel hevíti a cefréket.

1. ábra: Kisüsti berendezés
(Forrás: Saját fénykép)



2.3.4 „Koszó Gábor - Ladi Csaba” féle készülék

Ez a készülék alapjaiban saválló acél, amelynek dóm része vörösrézből készült. A készülék egy csökkentett vízteres duplafalú üsttel van szerelve. A dóm fölött van elhelyezve az erősítőfeltétes rektifikáló oszlop. Tetejének első részén van elhelyezve annak töltőnyílása, ami üveglapján keresztül egyben az üstbe történő betekintést is biztosítja. Az üst oldalára erősítve a keverőmotor, valamint egy digitális cefrehőmérő látható. A közvetlenül az üst fölött elhelyezett 3 db szitatányérral rendelkező erősítő feltét, amelynek harmadik negyedében egy résztöltetes elem, a fölött pedig egy deflegmátor van, amely az erősítőfeltét mellett elhelyezett véghűtőbe csatlakozik. A hűtőben elhelyezett fejhőmérővel nyomon tudjuk követni a hűtést, amelyet szelepes áramlásszabályzóval kontrollálhatunk. A berendezés elektromos fűtéssel rendelkezik, amelyet a hozzá tartozó, a falon elhelyezett kapcsolószekrényel szabályozhatunk. A fűtés intenzitása különböző (0-12 kW) tartományokban állítható, amelynek köszönhetően a felfűtés gyors és hatékony párlatkészítést tesz lehetővé. A berendezés alkalmas az egylépcsős mellett, kisüsti és kombinált lepárlásra is. A készülék jó szabályozható, ami az egylépcsős lepárlók esetében alap követelmény, hiszen az ilyen típusú berendezés esetén a jól megválasztott tányérok és deflegmátor, valamint ezen szerkezeti elemek szabályozhatósága meghatározó jelentőségű a párlat szempontjából. A tányérok anyagátadási folyamat zajlik, ennek eredménye, hogy az a gőz, amely az illékonyabb komponensekben (előpárlat, alkohol, aromák) gazdag az felfelé halad, míg ezzel szemben a nehezebb komponensek (víz, utópárlati

komponensek) kiválnak és az oszlop alsóbb részeibe, továbbá az üstbe folynak vissza. Ennek következménye, hogy a tányérok tekintetében önálló lepárlások valósulnak meg. A szitatányérok folyadékszint szabályozással rendelkeznek, amelyet az erősítőfeltét bal oldalán elhelyezett karokkal állíthatunk. Ezzel tulajdonképpen a túlfolyó magasságát állítjuk, ami a folyadékszintet is meghatározza egyben. Minél magasabb ez a folyadék szint, az oszlop annál jobban töményít. Gyümölcsből készült pálinka és párlat előállításához, a mai trendnek megfelelően, kizárólag a tányéros oszlop javasolt. Az e-fölött elhelyezett töltetkamrában 330 darab rézgyűrű található, amely közel 1 m² területet tesz ki. Amely katalizátor és egyben aromaképző szerepet tölt be. Az egylépcsős lepárlási folyamat előnye, hogy a párlat komponensei többször találkoznak a vörösréz felülettel (reflux képződés: gőz- folyadék- gőz). Ebben a folyamatban a réz új lepárlási aromákat keletkeztet, mindamelllett, hogy káros komponenseket pedig megköt. Így a vörösréztöltet létjogosultsága abban rejlik, hogy általa a párlat gőzének és a réznek a találkozási valószínűsége megnő. Ezt követi a digitális gőzhőmérővel ellátott deflegmátor, amely csőköteges kialakítású. Ez egy vízhűtéses részleges kondenzátor, amely elősegíti az oszlopban felfelé áramló gőz megfelelő mennyiségben csapódjon le, tulajdonképpen ezzel érjük el, hogy gőzből, ismételten folyadék halmazállapotúvá váljon. Az így kicsapódó és visszahulló fluidumot refluxnak nevezzük. Ez a reflux az, amelynek megfelelő hőmérséklete és mennyisége működésbe hozza az oszlop tányérjait, ezáltal biztosítva az egylépcsős lepárlási folyamat létrejöttét. Az előzőek hatására az oszlop tetején kilépő nagy alkoholtartalmú gőz egy 1"-os hollanderen keresztül áramlik a végűtőbe, ez a gőz, a végűtő felső harmadában kondenzálódik, azaz folyadék halmazállapotúvá válik, majd a csőköteg segítségével lehűl. Ennek a csőkötegnek a hossza közel egy méter, ami a megfelelő hűtés intenzitást biztosítja. Fontos, hogy a hűtővíz és a párlat gőze egymással szemben ellenáramban halad, ami gazdaságos vízfogyasztást tesz lehetővé, valamint a hőátadás szempontjából is ez a leghatékonyabb működés. (Internet III.)

2. ábra: „Koszó Gábor - Ladi Csaba” féle készülék
(Forrás: Saját kép)



2.3.5 Hagyó-Spirit készülék

A készüléknek a gőzfázissal érintkező elemei készülnek vörösréz-ből, amelynek 40 literes töltöttségi szintig tartó része rozsdamentes acél, az üstre a keverő rá van építve. Az üst gőzfűtéssel került kialakításra. A betöltő nyíláson egy betekintő üveg biztosítja, hogy nyomon követhessük az üstben zajló folyamatot. Az üstön egy egyedi lencse alakú sisak látható, ennek jelentősége, hogy a tányérhatás miatt a gőz és a folyadékfázis között nagyobb lesz a kontaktidő, aminek következménye, hogy erősebb lesz a reflux képződés. (Internet IV.)

3. ábra: Hagyó-Spirit készülék
(Forrás: Saját kép)



Ez egy szabadalommal védett lepárló készülék, ami szakaszos üzemű, egylépcsős lepárlást tesz lehetővé, azon módosított finomító oszlop található. Az üst mellé három

buboréksapkás tányér került elhelyezésre, majd ezt követi a gyártó saját fejlesztésű, nagy felülettel rendelkező deflegmátora. Ha megfelelően működik a deflegmátor, abban az esetben 2-3 bar nyomáson 15-17°C-fokos valamint 70-75°C-fokos víz áll rendelkezésre. A bemenő és a kimenő oldal között előre meghatározhatjuk a hőmérsékletkülönbséget, amelyet automatikus keverőszelep biztosít, ez segíti a víz áramlási mennyiségének szabályozását, valamint egy beszerelt folytószelep gondoskodik ennek a víznek az áramlási mennyiségéről. A számítógépes vezérlésnek köszönhetően a szükséges paraméterek bizonyos értéken való tartása, vagy ezen értékek megváltoztatása könnyedén megoldható. Ez egy nagyon stabil és kiegyensúlyozott működést tesz lehetővé. A rendszer további előnye, hogy előre programozott lepárlási sémákkal is tud működni. Ezeknél a sémáknál már előre meghatározhatjuk az elő- közép- és utópárlatokra vonatkozó paramétereket, amely magába foglalja a fűtési intenzitást, a deflegmátor és a véghűtő hőmérsékletét egyaránt. A rendszer rendelkezik továbbá számos egyéb funkcióval, amellet, hogy több nyelven is használható, fontos kiemelni, hogy az aktuálisan végzett lepárlási folyamatról valós idejű helyzetképet biztosít. A készülékben CIP fejek vannak elhelyezve, az üstben, a sisakban, a kolonnában finomító tányéronként 1-1, a deflegmátor fölött és a véghűtőben egyaránt. A CIP fejek működtetéséhez a lepárlás segítségével felmelegített, puffertartályban lévő víz egy szivattyú segítségével éri el a fejeket. (Maller 2020.)

3. Alkalmazott anyagok és módszerek

A beszerzést Szabolcs-Szatmár-Bereg Vármegye Ibrány településén végeztem, az ott lévő bérfőzde üzemeltetőjével Gégény Tiborral való jó kapcsolat eredményeként a tételek átvétele és cefrézésre történő előkészítése is itt valósult meg 2023. november 9-én. A vizsgamunkához választott gyümölcs egy Starking alma, amely egy nem túl savas, kellemesen édes ízű, lédús alma. Megnyerő vörös színű, némelyik az alján enyhén hosszúkás alakú, többnyire nagyméretű alma. A főzde udvarán tárolt, kézzel szedett tétel egy fa kalodában került kiszállításra, amelybe hozzávetőlegesen 300 kg. töltési kapacitás volt.

4. ábra: A vizsgamunka alapanyaga
(Forrás: Saját kép)



3.1 Gyümölcs feldolgozása és a cefre elkészítése

Az első és nagyon fontos lépéssel kezdtem magával az alma szemrevételezésével, ami szemmel láthatóan nagyon egészséges, tiszta, annak felületén szennyeződés a káros mikroorganizmusoknak táptalajt adó sérülés, rothadás nem volt látható. A kézzel szedett alapanyag, változó nagyságú, többségében 20-40 gramm súlyú, kellően nagyméretű almákat tartalmazott. Ezt követte annak megköstölése, ami nagyon kellemes édes, de közben megfelelő savanykával keveredő ízvilága volt és emellett kiemelkedően lédús is. Fenti alapanyag a vizsgamunkához kétféle technikával került feldolgozásra. Első körben 100 liternyi lé előállításához szükséges mennyiséget a tételből hordókba szedtünk át, majd azt elszállítottuk a bérfőzdet üzemeltető üzemeltető édesapjának lékészítő telephelyére. Itt kisebb ládába kerültek az almák, amelyek megmosást követően egy késes daráló berendezésen kellően finom, pépes állagúra ledarálásra kerültek. A darálást tételesen végeztük, mindig csak annyit készítettünk elő, amilyen mennyiség egyszerre a prégépbe szükséges volt, mindezt az oxidációval járó állagromlás minimalizálása céljából.

5. ábra: Késes aprító
(Forrás: Saját kép)



6. ábra: A ledarált alma
(Forrás: Saját kép)



Az így előkészített tételt a lényérés céljából egy víznyomásos prés gépbe helyeztük. Ennek segítségével rövid idő alatt jutottunk az elérni kívánt 100 liternyi tiszta almaléhez. Az almalé 120 literes műanyag hordóba került betöltésre, majd légmentes lezárásra.

7. ábra: Víznyomásos prés gép
(Forrás: Saját kép)



8. ábra: A kipréselt almatörköly
(Forrás: Saját kép)



Az így előkészített cefrézendő levet visszaszállítottuk a főzdébe. A főzde udvarán maradt tételek vízpermet segítségével lemosásra kerültek, majd egy késes daráló berendezésen ledarálásra, ezt követően pedig egy 120 literes műanyag hordóba átszivattyúzásra került.

9. ábra: Késes daráló berendezés
(Forrás: Saját kép)



10. ábra: Cefre továbbító szivattyú
(Forrás: Saját kép)



11. ábra: A feldolgozás közbeni életkép
(Forrás: Saját kép)



A fenti két művelettel tulajdonképpen kaptunk egy almabor és egy almacefre alapanyagot. Ezt követően elvégeztem mindkét tétel esetében a kézi refraktométerrel történő cukortartalom mérését, valamint a pH mérését.

3.1.1 Pektinbontás

A cefre esetében használtam, viszont a lé tekintetében nem alkalmaztam. Ehhez a művelethez a Lallzyme HC készítményt használtam, amely granulált, nagykoncentrációjú pektináz. Fajéjsav-észteráz mentes. A választásom azért is erre esett, mert jól használható alacsonyabb hőmérsékleten is és mivel a 10,5-11 °C-fok közötti a tételek hőmérsékletét, még az erjedés során keletkező hő sem fogja nagyon megnövelni. Gyári adagolását tekintve a hideg és nagy pektintartalmú tételek esetében 2-3 g/hl az ajánlott. (Internet V.) Az általam használt

mennyiség 3 g/hl volt, amelyet az adagolás szerinti vízmennyiséggel összekevertem, annak érdekében, hogy azt a cefréhez adagolva homogenizálni tudjam. Az alapos összekeverést egy fa keverő eszközzel végeztem el.

3.1.2 Savazás, azaz pH beállítás

A savtartalom megfelelő beállításához 10%-os foszforsavat használtam, amelyből 1,5 liternyimennyiséget kellett felhasználni tételenként. Ezen mennyiség hozzáadásával sikerült azt 3,3-3,4 körüli értékre beállítani. A pektinbontás szempontjából fontos, hogy nagyon alacsonyra sem szabad levinni.

3.1.3 Fajlesztővel történő beoltás

Az élesztővel kapcsolatosan egy általánosságban minden területen jól teljesítőt választottam a Lallemand UVAFERM 228-ast, amely egy szelektált szárított fajlesztő, *Saccharoyces cerevisiae*. Rövid előerjedési fázisa van (2-6 óra). Az erjedési aktivitása 6-7 °C-fokon kezdődik. Optimális erjedési hőmérséklettartománya 15-25 °C-fok között van. Amiatt is került erre a választás, mert a leírása szerint hidegerjesztés (15 °C-fok alatt is) során látványosan fokozza a fajtajelleget. Gyümölcscefre esetén annak adagolási javaslata 20-30 g/hl. (Internet VI.) A szárított fajlesztőből 20 grammot használtam hordónként, mert az abban lévő lé és a cefre mennyisége körülbelül 100/100 liter volt. A két hordóba szánt mennyiséget egyszerre rehidratáltam, így a 40 gramm szárított élesztőt fél liter 38 °C-fokos vízhez adagoltam, amelyhez 1 teáskanál kristálycukrot tettem és folyamatos kevergetés mellett homogén állagot értem el, majd 15 percig így hagytam. Mielőtt a léhez és a cefréhez adagoltam volna, előtte az élesztőt kettéosztottam és mindkettőhöz a hordókban lévő tételekből kisebb mennyiséget 2 alkalommal keverés mellett hozzáadtam, annak érdekében hogy az élesztő ne kapjon úgynevezett hidegsokkot. Fontos, hogy a beoltandó tétel és a rehidratált élesztő között 10 °C-foknál nagyobb hőmérséklet különbség ne legyen. Mindezek után hozzáadtam a hordóban lévő léhez és a cefréhez is az így előkészített élesztőt és alapos keveréssel homogenizáltam azt.

3.1.4 Élesztő tápsó hozzáadása

Annak érdekében, hogy a fajtakaraktert minél inkább kihozza és hogy aromakomplexitásában megfelelő legyen a későbbi párlatom, semmiképpen nem akartam elhagyni az élesztőtápsó hozzáadását sem, hiszen az UVAFERM 228 esetében annak leírása alapján is a megfelelő tápanyag ellátás segíthet az elérni kívánt cél érdekében. Szintén a Lallemand termékét az UVAVITAL komplex élesztőtápanyagot használtam. Alkalmazásával javul az erjedés stabilitása, valamint csökken a vontatott vagy elakadó erjedés veszélye is.

„A vontatott erjedés mikrobiológiailag instabil, és nemkívánatos mikroorganizmusok (élesztők, baktériumok) elszaporodásához vezethet, ami nemkívánatos anyagcseretermékek képződését eredményezheti (ecetsav, acetaldehid stb.)” (Internet VII.) Ennek ajánlott adagolása 20 g/hl. A fajlesztő bekeverése után mindkét tételbe az ajánlott mennyiség felét, tehát 10/10 grammot raktam, annak vízzel történő előkeverését követően. A maradék 10/10 grammot a későbbiekben két részletben raktam a cefrékhez, az erjedés 6. és 9. napján 5/5 gramm kimért mennyiségekben. Megfelelő tápanyagellátás mellett igen kiemelkedő aromakomplexitás érhető el.

3.1.5 A cefre tárolása, gondozása

A fentiek szerint elkészült cefréket Békéscsabára szállítottam és ott egy garázsban került elhelyezésre, ahol 10 °C-fok körüli állandó hőmérséklet volt ezen időszakban. A cefre erjedéséhez a felhasznált fajlesztő tekintetében ez a hőmérséklet megfelelő volt.

12. ábra: Cefretároló edények
(Forrás: Saját kép)



Ahogy Pach és munkatársai (2022) fogalmaznak: „A hőmérséklet emelkedésével megnő a képződött alkohol toxicitása, aminek eredményeként csökken az aktív élesztők száma, így ezáltal az erjedés teljesítménye. A hőmérséklet hatással van a másodlagos erjedési termékek keletkezésére is, melyek meghatározzák a pálinka érzékszervi tulajdonságait. Magas hőmérsékleten fokozottabb az illó észterek párolgási vesztesége is. A cefrékről a lepakolást követően a tetőket úgy helyeztem vissza, hogy az élesztősejtek elszaporodásához szükséges oxigén még a cefrébe be tudjon áramlani, majd másnap reggel pedig, erős anyagú nylonnal fedtem le, amit szorosán le is kötöttem, de csak annyira, hogy a szén-dioxid kiáramlását ne gátolja meg. Ezt követően 3 naponta felnyitottam a hordókat, majd a tetején lévő bunda részt

visszanyomtam a lébe, valamint a cefre erjedését vizsgálandóan ezen alkalmakkor megmértem mindkettőnek a pH értékét és kézi refraktométerrel a szárazanyag-tartalmat.

3.2 Lepárlás menete

A kierjedt tételeket 2024. november 30-án Békéscsabáról az egyetemre szállítottam, ahol az alábbi lepárló berendezéseken lepárlásra kerültek.

3.2.1 Hagyományos kisüsti készülék

A főzőüstbe lepárlásonként 10 liter cefrét helyeztünk, és először az alszesz lepárlását végeztük el, majd az alszeszt a finomító üstbe áttöltve a második lepárlással készítettük el magát a párlatot. A frakciókat annak megindulását követően kis üvegedényekbe gyűjtöttük össze.

3.2.2 „Koszó Gábor - Ladi Csaba” féle készülék

Készülékbe betöltésre kerül 61 liter almabor, illetve 60 liter almacefre, majd a keverőmotor elindításra került a gyors felfűtés és az egyenletes lepárlás érdekében. A cefre hőmérsékletét nyomon követve, annak felfűtéséig 80-85 °C-fokig maximális fűtésintenzitást alkalmaztunk, majd az aktív forrást elérve csökkentettük a fűtés intenzitását. Az oszlop megfelelő működését a fűtés precíz szabályozása és a deflegmátor rotamétere segíti. Az előpárlati frakciónál megkezdjük a vízáram csökkentését a szabályozó szelep és a rotaméter segítségével, figyelve a fejhőmérsékletet. A középpárlat során törekedtünk az egyenletesen beállított deflegmátor hűtésre, amit 78,4 °C-fokon tartottunk, viszonylag állandó hőmérséklet tartása mellett. A lepárlás végét a pontos cefrehőmérséklet és a párlat érzékszervi karakterének változása jelzi. A frakciókat annak megindulását követően kis üvegedényekbe gyűjtöttük össze.

3.2.3 Hagyó-Spirit készülék

A készülékbe mind az almacefréből, mind pedig az almaborból 30 liter mennyiséget töltöttünk, a számítógép vezérlésen kiválasztottuk a megfelelő almához való programot, majd elindítottuk az automatizált lepárlást. Az előpárlat megindulását követően kis üvegedényekbe gyűjtve vártuk meg a lepárlás befejezését.

3.3 Vizsgálatok édes és kierjedt cefre, valamint a párlatok esetében

3.3.1 Édes cefre

pH mérés: A pH mérések során kombinált elektróddal ellátott Mettler-Toledo készüléket használtam. A műszert 7,0 és 4,0 pH értékre kalibráltam.

13. ábra: Mettler-Toledo készülék
(Forrás: Saját kép)



Refrakció mérése: digitális refraktométerrel, amely vizsgálat a fénytörésen alapul. Ennél a vizsgálatnál az anyag optikai sűrűsége befolyásolja a fénysugár útját.

Szín mérése az édes és a kiejedt cefrénél egyaránt: spektrofotométer segítségével (420 nanométer vörös és 520 nanométeres barna tartományokat használtuk), amelynél először a mintákat kis tégelyekbe helyeztük, fontos volt azok lemérése a centrifugálás megfelelő működése miatt, majd 8000-es fordulattal 4 °C-fokos hőmérséklet mellett 10 percig centrifugáltuk. A vizsgálat során desztilláltvízzel szemben kapott értékeket mértünk, szintónus és színintenzitás szempontjából. A spektrofotométerbe az alábbi sorrendben került behelyezésre 1. desztilláltvíz, 2. édes almacefre, 3. édes almabor, 4. kiejedt almacefre, 5. kiejedt almabor. (képet berakni 3 db spektrofotométer, sorrend és az értékek)

14. ábra: Spektrofotométer

(Forrás: Saját kép)



Savtartalom mérés: „Savaknak nevezzük azokat a vegyületeket, amelyek vizes oldatban pozitív hidrogénionokra és negatív ún. savmaradékionokra disszociálnak. Mindazon alkotórészek összességét, melyek lúggal indikátor jelenlétében közömbösíthetők, titrálható összes savnak nevezzük. Azok a savas jellegű alkotórészek, melyek különleges, erre a célra szolgáló berendezésben felszabadítva átdesztillálnak, az illó savak. Egyesek az anyaghoz kötődnek különböző formában, közvetlenül nem desztillálhatók át, ezeket kötött savaknak nevezzük.

Ismeretlen koncentrációjú savaknak ismert lúgokkal való térfogatos meghatározását acidimetriának (savmérésnek) nevezzük. Az eljárás alapja a savak és bázisok egymásra hatásakor lejátszódó közömbösítés, mely folyamat reverzibilis.” (Ujszászi, Sólyom, 1980)

Potenciometrikus titrálás: Mérés menete: 15 ml mintát mértünk főzőpohárba. Majd megmértük a pH értékét. A bürettából, állandó keverés mellett, folyamatosan adagoltuk a 0,2mol/literes NaOH oldatot. A titrálást egészen 6,8 pH értékig végeztük.

$$\text{savtartalom(g/l)} = 0,2 \text{ n NaOH Fogyás} * f_{\text{NaOH}}$$

Redukáló cukor mérése: azt a szénhidrátot nevezzük redukálható cukornak, amely szabad glikozidos-OH csoporttal rendelkezik. Ezt a Somogyi-Nelson féle Schroll titrálással végeztük. A módszer elve: A Schoorl-Regenbogen módszer elve az, hogy savas közegben a réz (II) ionok KI - ból jódot tesznek szabaddá, ami tioszulfáttal titrálható. A cukrot nem tartalmazó oldat tioszulfát fogyásának és a minták tioszulfát - fogyásának különbségéből táblázat

segítségével megkapjuk az oldott cukor mennyiségét mg-ban. A mérés menete: A meghatározáshoz 200 ml-es Erlenmeyer-lombikba 10 ml Schoorl- I és 10 ml Schoorl-II oldatot pipettázunk és hozzáadjuk a meghatározandó vizsgálandó anyag megadott ml-ét (a várható cukortartalom x a bemért ml-rel – max 60 lehet). Ezután desztillált vízzel kiegészítjük az oldatot 50 cm 3-re. Az így elkészült oldatot felforraljuk és a forrástól számítva pontosan 2 percig forraljuk. Ezután rázogatás nélkül gyorsan lehűtjük és 10 ml KI oldatot adunk hozzá, majd 15 ml 17 %-os kénsavval megsavanyítjuk. A felszabadult jódot 0,1 mol/l tioszulfát oldattal titráljuk. Amikor az oldat szalmasárga színűvé válik, tegyen az oldatba néhány csepp keményítő-indikátort. A titrálást a kék szín eltűnéséig végezzük. A megtitrált minta glükózban kifejezett redukáló cukor tartalmát táblázat hiányában az alábbi egyenlettel határozhatjuk meg:

$$\text{cukormennyiség (mg /ml)} = 0,016x^2 + 3,008x + 0,355$$

ahol x a vak és a minta tioszulfát fogyásának különbsége. A vakpróba úgy készül, hogy a minta helyett is desztillált vizet ad a Schoorl oldatokhoz és a fenti módon elvégzi a titrálást (kb. 27 ml-nek kell lenni a fogyásnak, ha ettől jelentősen eltér, akkor az oldatokkal gond van, meg kell keresni a hiba okát!). (Kun, 2023.)

3.3.2 Kierjedt cefre

A fentiekén túlmenően az alábbi vizsgálatokkal egészült ki.

Illósav tartalom mérés: A tételekből 20 ml mintát kivettünk ehhez hozzáadtunk 1 ml 30 %-os borkősavat, majd BÜCHI desztilláló berendezésen 3 percen keresztül desztilláltuk, következő lépésként az így keletkezett párlatot 0,1 mólos nátrium-hidroxid oldattal és 3-4 csepp fenoftalein indikátorral addig titráltuk, amíg halvány rózsaszín színű nem lett. Az illósav-tartalom számítása az alábbi képlettel számítható:

$$\text{Illósavtartalom (g/l)} = V_{\text{NaOH}} \cdot f_{\text{NaOH}} \cdot 0,3$$

V_{NaOH} = nátrium - hidroxid fogyása titrálás során (ml)

f_{NaOH} = nátrium -hidroxid faktora (Kun, 2023)

15. ábra: BÜCHI desztilláló berendezés

(Forrás: Saját kép)



Alkohol tartalom: A cefrében a vízén és az alkoholon kívül egyéb sűrűséget befolyásoló anyagok is vannak, ezért lepárlással kell elválasztani az alkoholt. A mérés menete során egy 100 cm³-es mérőlombikot jelig töltünk a vizsgálandó anyaggal. Az anyagot desztilláló lombikba öntjük, amelyet a Gibertini típusú desztilláló készülékbe helyezünk. A desztilláló lombikba habzágátlót is rakunk (szilicionolaj-Foam-sol). A desztillálás során a desztillátum egy szedőlombikba kerül, amely egy beállított szint elérést követően leállítja a készülék működését. A párlatot desztillált vízzel kiegészítve jelig töltjük, jól összerázzuk és megmérjük az alkohol tartalmát a DMA kézi készüléken. (Kun, 2023.)

16. ábra: Gibertini típusú desztilláló készülék

(Forrás: Saját kép)



3.3.3 Párlat vizsgálatok

Térfogat mérés: mérőhenger segítségével.

A párlatok pH-értékének meghatározása: A pH mérések során kombinált elektróddal ellátott Mettler-Toledo készüléket használtam. A műszert 7,0 és 4,0 pH értékre kalibráltam.

A párlatok alkoholtartalmának meghatározása: Minták alkoholtartalmát Anton Paar DMA 35N rezgőcellás sűrűségmérővel mértem, amely közvetlenül megadja az alkoholtartalmat V/V%-os értékben.

Párlatok észtertartalmának meghatározása: A szeszes italok észtertartalma alatt a NaOH-dal elszappanosítható anyagok etil-acetát egyenértékben kifejezett mennyiségét értjük abszolút alkoholra vonatkoztatva. A középpárlatokból 50 cm³ mennyiséget 300 cm³-es Erlenmeyer lombikba mértem, majd 2-3 csepp fenolftalein indikátort csepegtettem hozzá. Az elegyet 0,1 N-os NaOH oldattal közömbösítettem (halvány rózsaszín szín eléréséig titráltam), ekkor leolvastam az NaOH-oldat fogyását. Ezt követően a mintákhoz további 0,1 N-os 25 cm³ NaOH-oldatot adtam és visszacsepegtető hűtő alatt egy órán keresztül forraltam. Ezután vízfürdőn környezeti hőfokra hűtöttem az Erlenmeyer-lombikokat, majd a NaOH felesleget a fenolftalein indikátor vörös színének eltűnéséig 0,1N-os sósav oldattal visszatitráltam. A HCl-oldat fogyását feljegyeztem, majd az észter-tartalmat az alábbi összefüggés alapján határoztam meg minden mintánál:

$$\text{Észtertartalom (mg/100ml abszolút alkohol)} = 1760 * (25 * f_{\text{NaOH}} - V_{\text{HCl}} * f_{\text{HCl}}) / C$$

ahol,

C = a vizsgált párlat alkoholtartalma (V/V%)

f_{NaOH} = az 0,1N-os NaOH faktora

V_{HCl} = a lúgfelesleg visszatitrálásához fogyott 0,1 N-os HCl oldat fogyása (cm³)

f_{HCl} = a 0,1 N-os HCl oldat faktora

17. ábra: Erlenmeyer lombikok és vízfürdős berendezés

(Forrás: Saját kép)



A fenti vizsgálat a középpáraltok esetében az alábbival egészült ki: Illósav tartalom vizsgálat, Kozmaolaj tartalom vizsgálat para-dimetil-amino-benzaldehides módszer (4 dimethylamino-benzaldehyde)

Párlatok kozmaolajtartalmának meghatározása: A kozmaolajok (kozmas olajok, magasabb rendű alkoholok), főként kettőnél nagyobb szénatomszámú alkoholok, amelyek az erjedés során az alapanyagok fehérjetartalmának aminosavaiból keletkeznek. Így pl.: az izoleucinból izoamil-alkohol (2-metil-butanol-1), a valinból izobutil-alkohol (2-metil-propanol-1), fenil-alaninból fenil-etil-alkohol stb. képződik. A kozmaolajok összetétele meglehetősen tág határok között változik az erjesztés körülményeitől függően, általában a következő komponensek fordulnak elő: propanol-1, 2-metil-propanol-1, 2-metil-butanol-1 és 3-metil-butanol-1. A kozmaolaj-meghatározási eljárások általában színreakción alapuló fotometriás módszerek, amelyek a minta eredetétől függően előforduló különböző magasabb rendű alkoholok összes mennyiségét mérik, de az egyes komponenseket ily módon nem lehet külön-külön meghatározni. Mivel a különböző alapanyagokból készült vagy különböző technológiával készített pálinkák kozmaolaj-tartalmának összetétele a termékre jellemzően más és más, a színreakció kiértékeléséhez szükséges kalibrációs görbét a leggyakrabban előforduló izobutil-alkohol és izoamil-alkohol elegyével veszik fel. *A para-dimetil-amino-benzaldehides kozmaolaj meghatározási módszer menete:* A magasabb rendű alkoholok tömény kénsav jelenlétében színes terméket képezve reagálnak para-dimetil-amino-benzaldehiddel. A képződött szín intenzitását, amely arányos a kozmaolajok mennyiségével, hasonló módon kezelt kozmaolaj-törzsoldatokkal felvett kalibrációs görbe segítségével értékeltem ki.

A vizsgálandó mintákat 20 szorosára hígítottam, ebből 1-1 cm³-t 15 cm³-es csiszolt dugós kémcsövekbe pipettáztam, és 3 percre jeges vízfürdőbe helyeztem. Egy másik kémcsőbe 1 cm³ 30 V/V %-os etil-alkoholt pipettáztam vakpróbaként. A 3 perc eltelte után a kémcsövekbe 0,5 cm³ para-dimetil-amino-benzaldehydet adtam, és jól összekevertem. Újabb 3 perces hűtés után 5 cm³ előre lehűtött, koncentrált kénsavat adagoltam az elegyekhez. Ennél a műveletnél a kémcsöveket a jeges vízfürdőben tartottam, hogy a hőmérsékletük ne emelkedjen. Ezután újabb rázás és ismét 3 perc hűtés következett. Ezt követően a kémcsöveket 30 percre forró vízfürdőbe helyeztem. 30 perc eltelte után a kémcsöveket jeges vízbe állítottam, hogy a reakció leálljon, majd 25 perces szobahőmérsékleten való állás után mértem a sárgásbarna színű oldatok extinkcióját 1 cm-es küvettában, 590 nm-en, a vakpróbával szemben.

Az eredmény kifejezését úgy végeztem, hogy a minta extinkciójából a kozmaolaj-tartalmat a kalibrációs görbe segítségével határoztam meg. A kapott értéket megszoroztam az adott hígítási faktoral. Az eredményt mg/ 100 cm³ értékben kaptam meg.

4. Eredmények és értékelésük

4.1 Édes és kiejedt cefre vizsgálatának eredményei

Mindezeket megelőzték a cefrőzés során történő mérések, továbbá az erjedés nyomon követése során mért értékek vizsgálata: a nyert lé 10,8 °C-fokos és 4,13-as pH értékkel rendelkezett, míg a cefre pedig 10,5° C-fokos és 4,23 volt a pH értéke. Mivel azonos fajtából készültek így mindkét tétel ATC típusú kézi refraktométerrel mért oldható szárazanyag-tartalma 13,2%-öt mutatott (18. ábra).

18. ábra: ATC típusú kézi refraktométer
(Forrás: Saját kép)



Az erjedés során mért eredmények:

2023. november 12.

Lé: 13,5 °C-fokos, 3,46 pH, 12,8 BRIX%

Cefre: 13,3 °C-fokos, 3,46 pH, 10,5 BRIX%

2023. november 15.

Lé: 15,5 °C-fokos, 3,44 pH, 10,0 BRIX% Kellemes friss illat, habzás, enyhe pezsgés.

Cefre: 14,7 °C-fokos, 3,3 pH, 8,5 BRIX% Kellemes illat, leves rész a lágy szerkezetű bunda alatt.

2023. november 18.

Lé: 11,4 °C-fokos, 3,51 pH, 5,0 BRIX% Kellemes pezsgőre emlékeztető friss illat, habzás, enyhe pezsgés.

Cefre: 12,0 °C-fokos, 3,25 pH, 5,0 BRIX% Kellemes illat, leves rész a lágy szerkezetű bunda alatt.

2023. november 23.

Lé: 10,8 °C-fokos, 3,6 pH, 4,0 BRIX% Kellemes enyhén pezsgőre emlékeztető illat.

Cefre: 10,9 °C-fokos, 3,32 pH, 4,0 BRIX% Kellemes illat, leves rész a nagyon lágy szerkezetű bunda alatt.

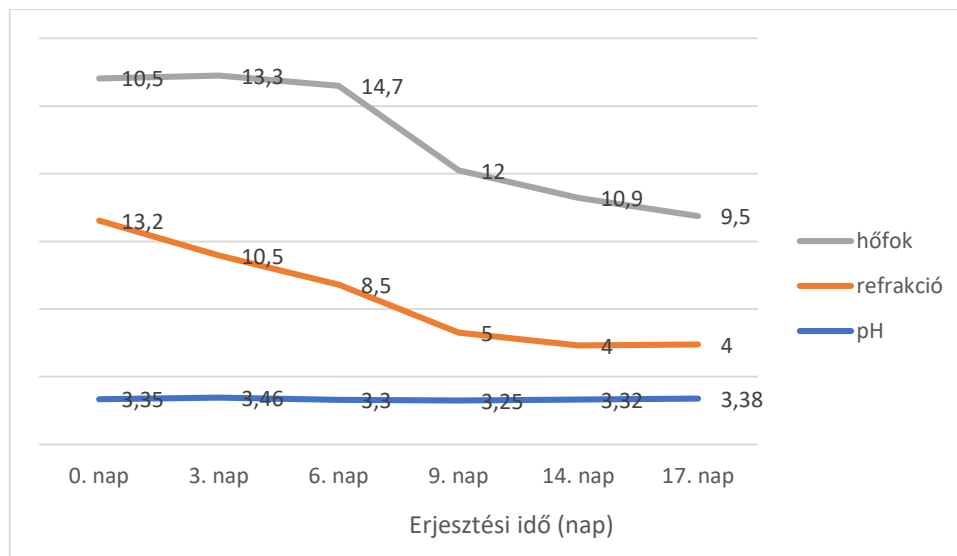
2023. november 26.

Lé: 9,6 °C-fokos, 3,67 pH, 4,0 BRIX% Kellemes nagyon enyhén pezsgőre emlékeztető illat.

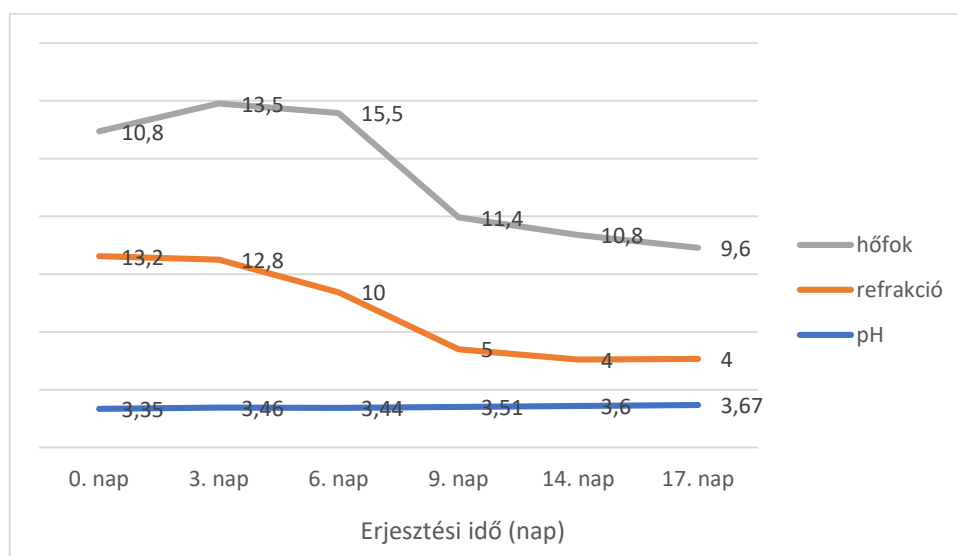
Cefre: 9,5 °C-fokos, 3,38 pH, 4,0 BRIX% Kellemes illat, leves rész a lágy, krémes szerkezetű bunda alatt.

Az erjesztések nyomon követése során mért paramétereket a 19. ábrán és a 20. ábrán szemléltetem.

19. ábra: Erjesztés nyomon követése az almacefre esetében
(Forrás: Saját munka)



20. ábra: Erjesztés nyomon követése az almabor esetében
(Forrás: Saját munka)



Fentiek kapcsán megállapítható, hogy az almacefrében a kezdeti időben az erjedés első 6 napjáig a cukorbontás gyorsabban zajlott le, mint az almaborban, de ez az érték ezt követően kiegyenlített. A pH és a hőmérséklet változása tekintetében szignifikáns különbség nem volt

tapasztalható. Mind a refrakcióérték, mind a hőmérséklet változása nagyon jól mutatja, hogy a kilencedik napon megállt a főerjedés és ezen paraméterek az utóerjedés szakaszában (9-17. nap) már csak elenyészően változtak.

21. ábra: Almabor
(Forrás: Saját kép)



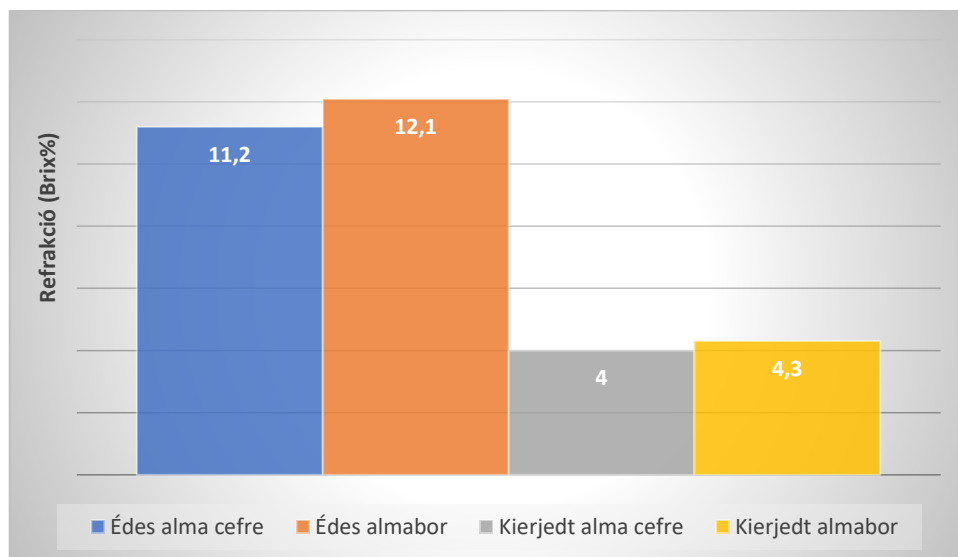
22. ábra: Almacefre
(Forrás: Saját kép)



4.1.1 Refrakciómérés

A mért refrakció értékeket (Brix%) a 23. ábrán tüntettem fel.

23. ábra: Refrakciómérés (Forrás: Saját munka)



Az elvégzett vizsgálat mutatja, hogy nagyon kicsi volt az eltérés a kétféle tétel esetében. A refrakcióérték alapján látható, hogy a felhasznált tétel a Starking alma, ami a Delicious fajtakörhöz tartozik megfelelő minőségű volt. A rendelkezésre álló szakirodalomban lévő táblázatban a Golden Delicious szerepel, amelynek cukortartalma 13,5 %-ként van feltüntetve, ehhez hasonlítva a fenti értékek megközelítik az elvártat. (Panyik 2016)

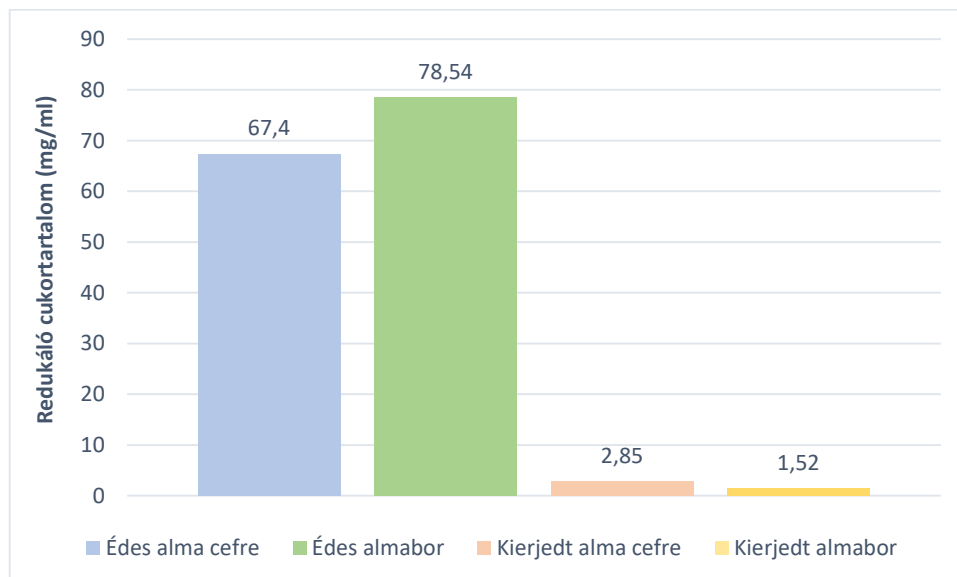
4.1.2 Redukáló cukortartalom

Az édes és a kiejert cefrék redukáló cukortartalmát az 1. táblázatban és a 24. ábrán szemléltetem.

1. táblázat: Redukáló cukortartalom (mg/ml)
(Forrás: Saját munka)

Redukáló cukortartalom (mg/ml)							
Édes alma cefre 1.	Édes alma cefre 2.	Édes almabor 1.	Édes almabor 2.	Kiejert alma cefre 1.	Kiejert alma cefre 2.	Kiejert almabor 1.	Kiejert almabor 2.
70,72	64,08	77,52	79,56	3,18	2,52	1,52	1,52

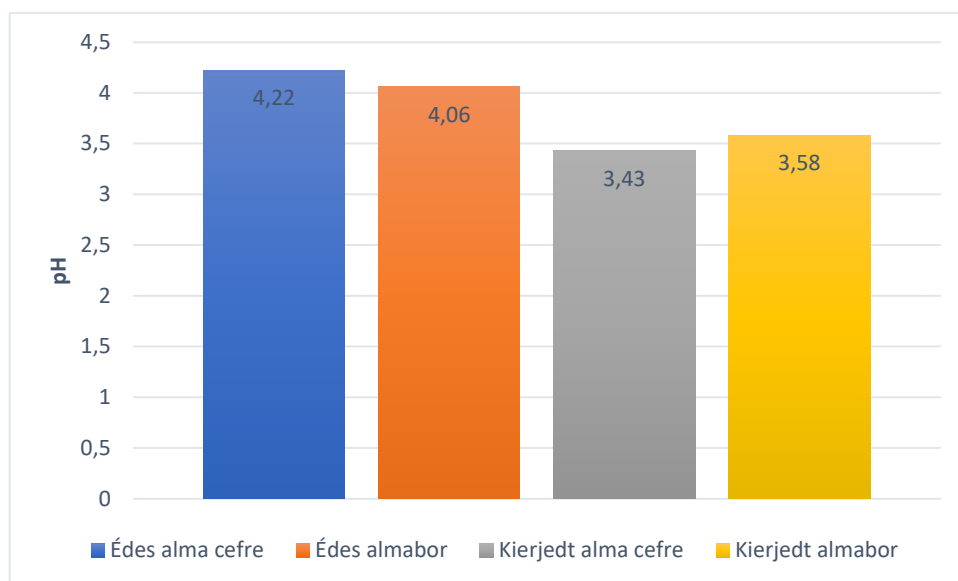
24. Ábra: Redukáló cukortartalom (mg/ml)
(Forrás: Saját munka)



A léből készült tétel esetében magasabb a redukáló cukor tartalom a cefréhez képest, míg ugyan ezen tétel kiejert változatánál pedig lényegesen kevesebb a kiejert almacefréhez hasonlóan. Az almabor esetében a gyümölcs szöveti szerkezetét jobban feltártuk, így a kapott gyümölcslében a cukrok nagyobb arányban jelentek meg, amit a diagram jól szemléltet. Mindkét kiejert tétel esetében elmondható, hogy az élesztő az erjedés során megfelelőképpen hasznosította a cukrokat, ugyanis az almacefre esetében 2,85 g/l, az almabor esetében pedig 1,52 g/l értéket mérünk. Ezek teljesítik az elvárt értéket, amely 5 g/l alatti redukáló cukortartalmat jelent. Az általam készített tételek mindegyikében sikerült ezt elérni.

4.1.3 pH

25. ábra: pH értékek
(Forrás: Saját munka)



Ez az almafajta az édesebb, fűszeresebb jellegű almákhoz tartozik, ezért savtartalma kisebb, amit jól tükröz az édes cefre kémhatása. A kierjedt cefrék kis pH értéke pedig a savazásnak köszönhetően mutatja ezeket az értékeket (25. ábra)

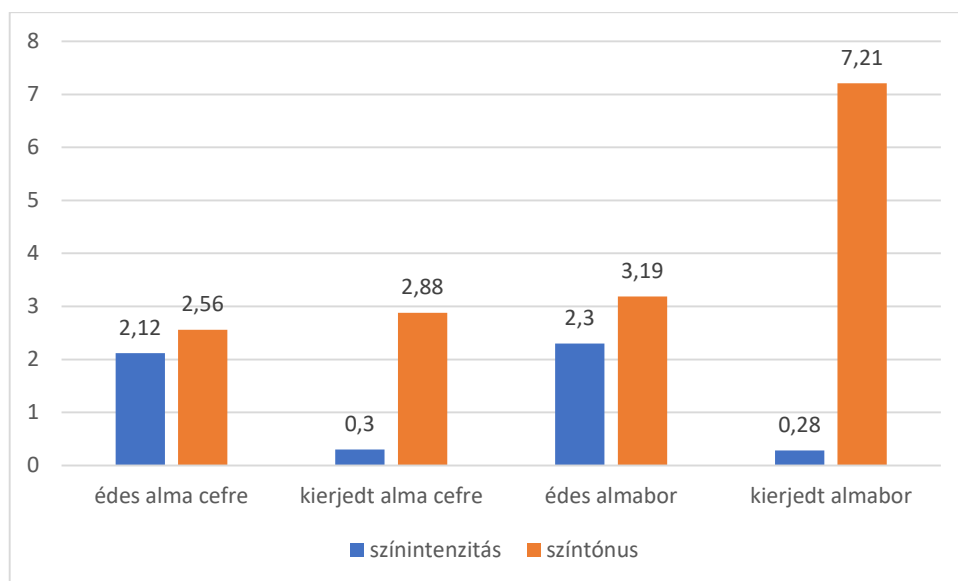
4.1.4 Színtónus és színintenzitás

Az alábbi táblázatban a 420 és az 520 nm-en mért értékeket mutatom be, a 26. ábrán pedig a kiszámolt színtónust és a színintenzitást tüntettem fel az egyes cefrék esetén.

2. táblázat: Színre irányuló vizsgálati eredmények
(Forrás: Saját munka)

Tartomány:	420 nm	520 nm
1 (desztilláltvíz)	0,000	0,000
2 (édes alma cefre)	1,524	0,596
3 (édes almabor)	1,748	0,548
4 (kierjedt alma cefre)	0,222	0,077
5 (kierjedt almabor)	0,245	0,034

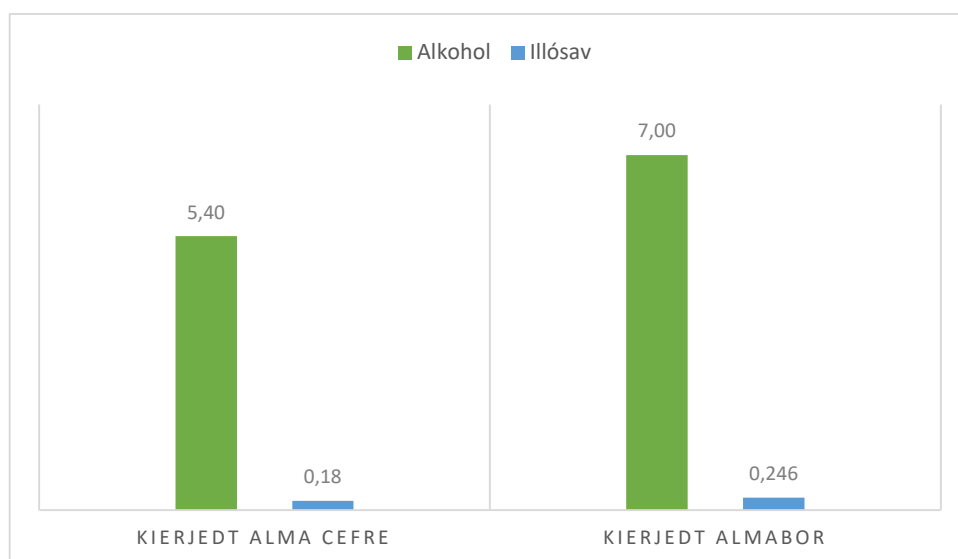
26. ábra: Színvizsgálat eredményei
(Forrás: Saját munka)



A színintenzitás a kierjedt cefrék esetében megmutatja, hogy az mennyire tudott ellenállni az oxidációs folyamatoknak. A diagramon nagyon jól látható, hogy az édes tételek értékéhez képest a kierjedteké csökkenést mutat a színintenzitás tekintetében, ami arra ad következtetést, hogy sikerült elkerülni az oxidáció okozta káros folyamatokat. A színtónus pedig arról ad képet, hogy az erjedés során a gyümölcs sejtjei mennyire tudtak feltáródni. Az ábrán nagyon jól látható, hogy az almabor esetében ez a folyamat mennyivel, jobb hatásfokkal tudott végbe menni.

4.1.5 Alkohol- és illósav tartalom

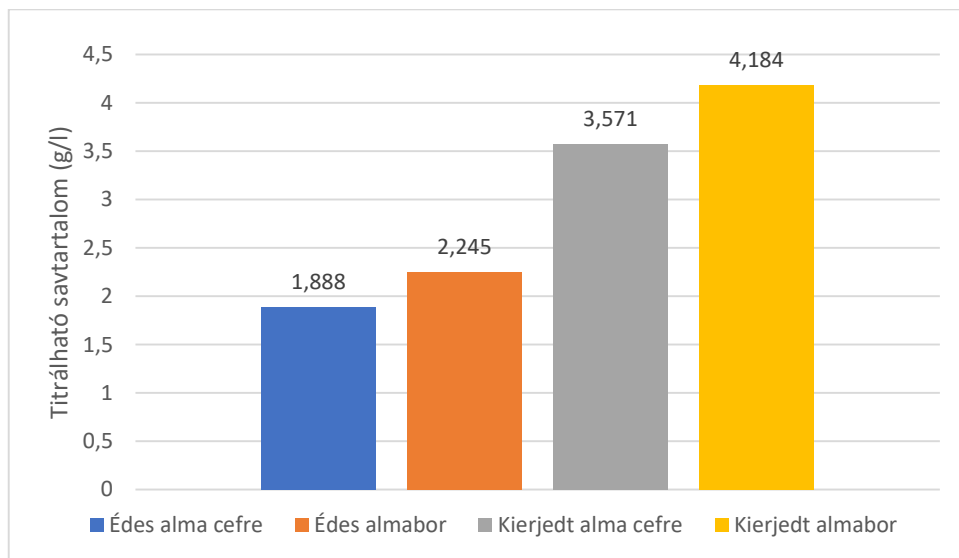
27. ábra: Alkohol és illósav tartalom
(Forrás: Saját munka)



A kiejedt almabor alkoholtartalma közel 30%-al magasabb a cefrénél, ami ennél is arra utal, hogy az alma kipréselésével nyert lé erjeszhető cukrokban gazdagabb volt. Az illósav tartalom tekintetében elmondható, hogy annak nagy része ecetsav, amelynek mértéke megmutatja, hogy a fermentációt mennyire sikerült irányítottan végig vinni. A 0,5 g/l alatti illósavtartalom megfelelő, e fölött már kedvezőtlen erjedésre utal. A fenti adatok alapján látható, hogy a tételeim esetében egyértelműen megfelelőképpen zajlott az erjedés erre vonatkozóan, hiszen mindkét tétel esetében az étékek 0,3 g/l alatt maradtak.

4.1.6 Potenciometrikus titrálás

28. ábra: Potenciometrikus titrálás (g/l)
(Forrás: Saját munka)



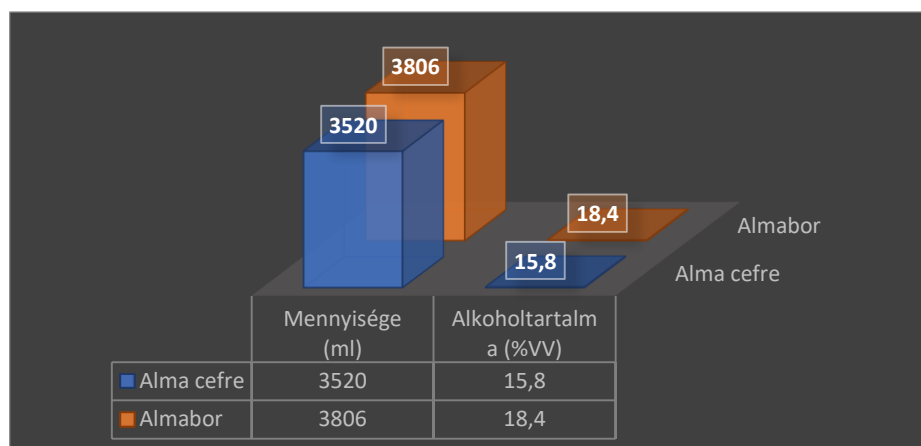
Mind az édes, mind pedig a kiejedt almabor tekintetében jelentős nagyságrendű különbség tapasztalható. Az élesztő anyagcsere folyamatának köszönhetően megjelennek az élesztő által termelt savak (ecetsav, tejsav, borostyánkősav, hangyasav, propionsav stb.). Ennek eredményeként magasabb a kiejedt cefre titrálható savtartalma. Ezt a folyamatot jól szemléltetik a diagramban (28. ábra) látható értékek.

4.2 Párlat frakciók vizsgálatának eredményei

4.2.1 A kisüsti lepárlás során keletkezett alszesz mennyiségek

Itt meg kell említeni a hagyományos kisüsti lepárlás során keletkezett alszesz mennyiségét is, amelyet a 29. ábra tartalmaz.

29. ábra: Keletkezett alszesz mennyiségek kisüsti lepárlás esetén
(Forrás: Saját munka)



Az almabor javára van látható különbség, több lett a kihozatal és az alkoholfok is. Az alszesz kinyerését addig végeztük, amíg el nem értük a 2-2,5 VV% közötti alkoholtartalmat, ennek érdekében folyamatosan mértük kifolyó alszeszt, amíg a fenti értéket el nem értük.

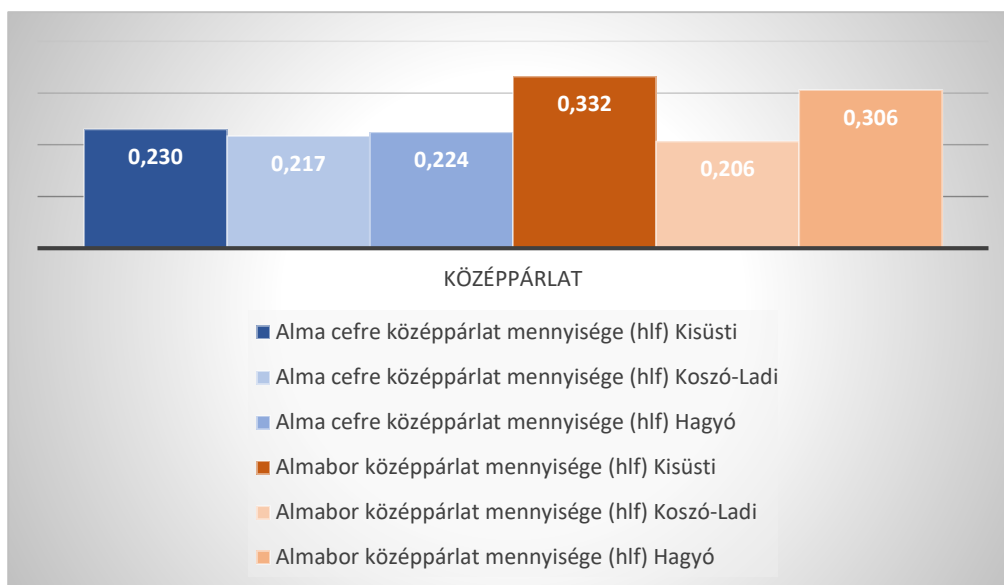
4.2.2 Párlatfrakciók mennyisége

A lepárlások során elválasztott frakciók mennyiségét, alkoholtartalmát a 3. táblázatban és az ehhez kapcsolódó kihozatalokat pedig a 30. ábrán tüntettem fel.

3. táblázat: Párlatfrakciók mennyisége
(Forrás: Saját munka)

Párlatfrakciók mennyisége						
	Alma cefre párlatfrakciói Mennyiség (ml) / Alkoholartalom (%VV)			Almabor párlatfrakciói Mennyiség (ml) / Alkoholartalom (%VV)		
	Kisüsti	Koszó-Ladi	Hagyó	Kisüsti	Koszó-Ladi	Hagyó
Előpárlat	36/79,3	86/80,2	48/84,2	21/83,7	120/80,7	80/83,7
Középpárlat	300/76,7	1465/89,0	780/86,1	440/75,4	1380/91,2	1080/84,9
Utópárlat	240/75,6	990/88	530/77,9	200/73,6	1000/90,1	530/79,3

30. ábra: Középpárlatok kihozatala (hlf)
(Forrás: Saját munka)



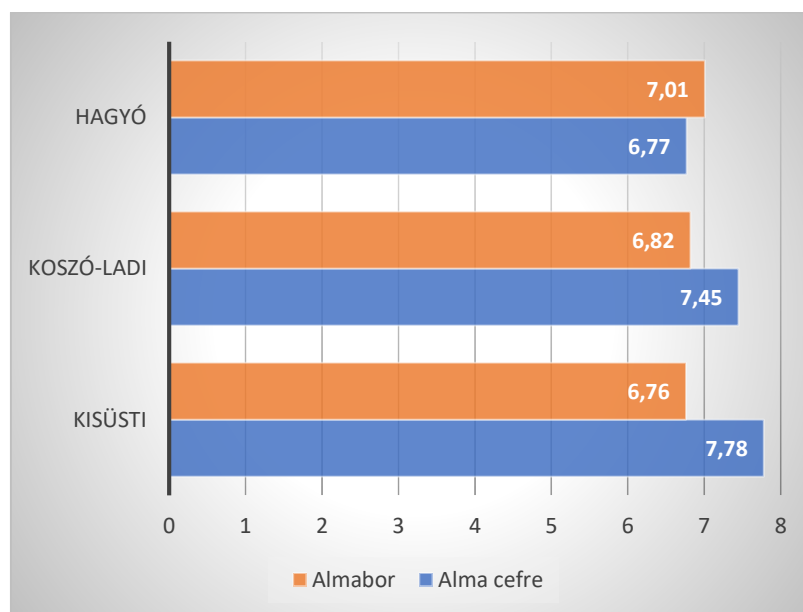
A középpárlatok kihozatala egységnyi mennyiségre vetítve került kiszámításra, ami utal a kihozatali értékekre, ezáltal összehasonlíthatóvá vált a különböző berendezéseken végzett lepárlás. A párlatmennyiségek vonatkozásában pozitív eltolódás az almabor irányába van, azon belül is a kisüsti és a Hagyó féle berendezéssel történő lepárlás esetén, hiszen ezeknél 0,3 fölötti értékeket látunk, ami viszont érdekes, hogy ugyan ezen tétel Koszó-Ladi berendezésen történő lepárlás esetén az almacefrénél megjelenő értékeket produkálta, a maga 0,206-os adatával. Az almacefre esetében mindhárom berendezésen történő lepárlás egymáshoz közeli, nagyon hasonló mennyiségeket keletkeztetett.

4.2.3 Párlatfrakciók pH értéke

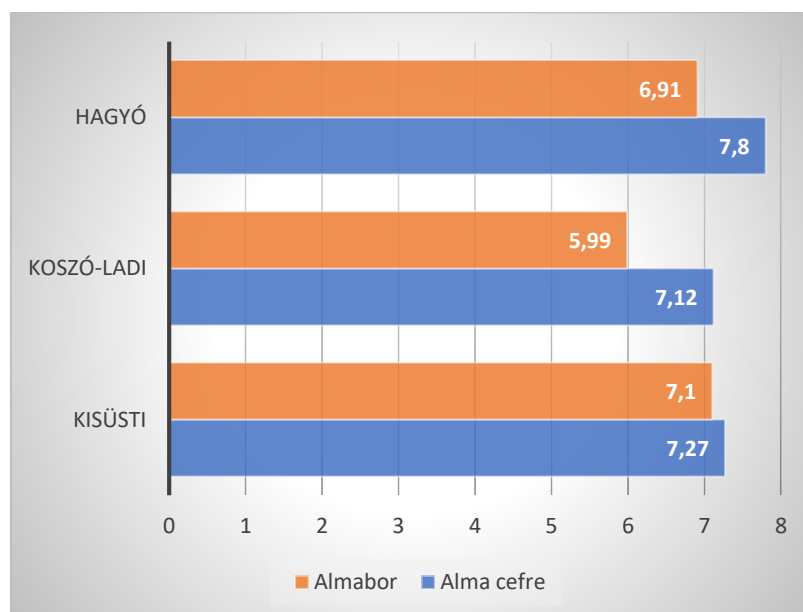
4. táblázat: Párlatfrakciók pH értéke
(Forrás: Saját munka)

Párlat frakciók pH			
Előpárlat			
	Kisüsti	Koszó-Ladi	Hagyó
Alma cefre	7,78	7,45	6,77
Almabor	6,76	6,82	7,01
Középpárlat			
Alma cefre	7,27	7,12	7,8
Almabor	7,10	5,99	6,91
Utópárlat			
Alma cefre	6,81	6,58	6,66
Almabor	6,89	6,14	6,46

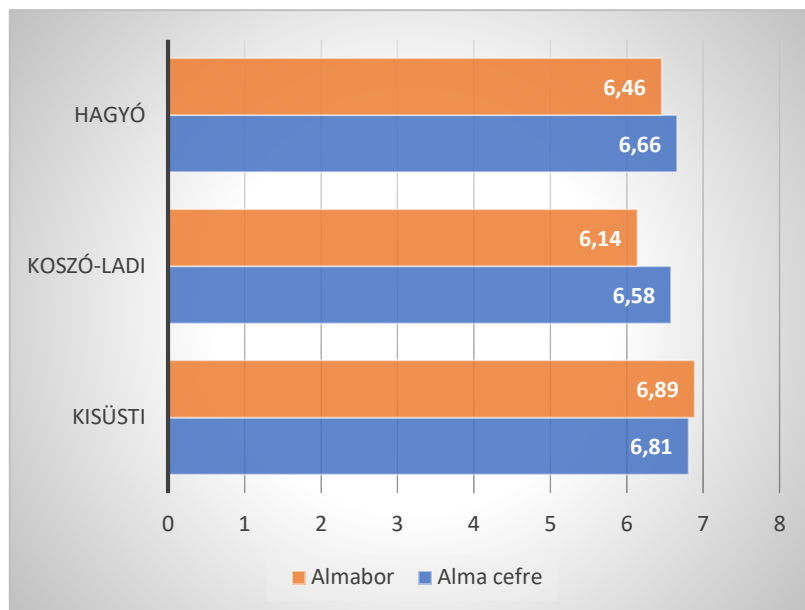
31. ábra: Párlatfrakciók pH értéke az előpárlatok esetében
(Forrás: Saját munka)



32. ábra: Párlatfrakciók pH értéke a középpárlatok esetében
(Forrás: Saját munka)



33. ábra: Párlatfrakciók pH értéke az utópárlatok esetében
(Forrás: Saját munka)



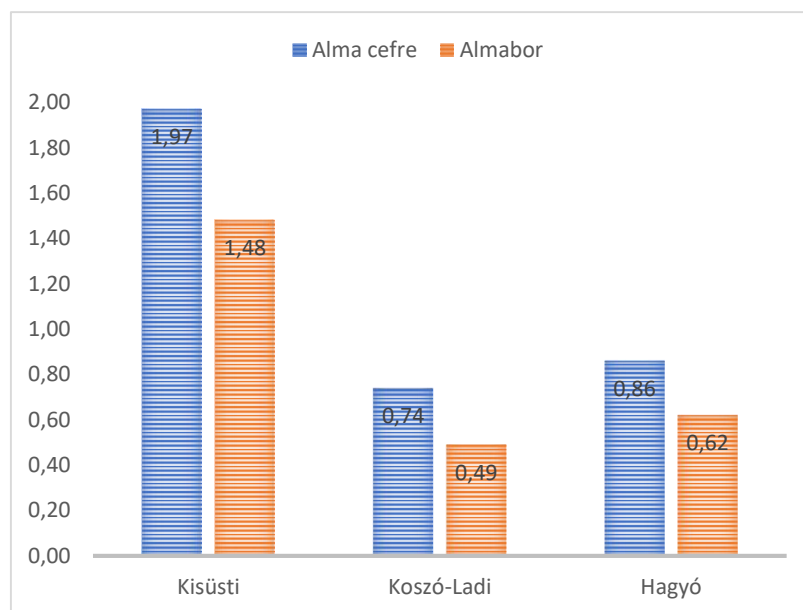
Az utópárlat elválasztása során jelennek meg azok a savas hatású vegyületek, amik az utópárlat kémhatását eltolják. Ez a tendencia kis mértékben érvényesül az általam feldolgozott tételek esetében is. A legtöbb esetben az almacefréből készült párlatok lúgosabb kémhatást mutatnak a berendezésektől függetlenül.

4.2.4 Titrálható összes savtartalom

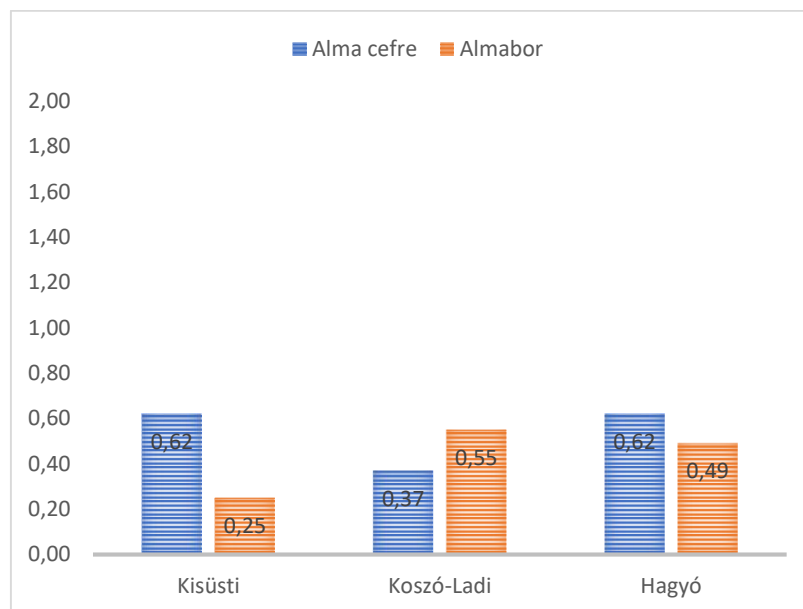
5. táblázat: Titrálható összes savtartalom (g/l)
(Forrás: Saját munka)

Titrálható összes savtartalom (g/l)			
Elópárlat			
	Kisüsti	Koszó-Ladi	Hagyó
Alma cefre	1,97	0,74	0,86
Almabor	1,48	0,49	0,62
Középpárlat			
Alma cefre	0,62	0,37	0,62
Almabor	0,25	0,55	0,49
Utópárlat			
Alma cefre	0,74	0,37	0,86
Almabor	0,49	0,49	1,35

34. ábra: Az előpárlatok titrálható összes savtartalma (g/l)
(Forrás: Saját munka)

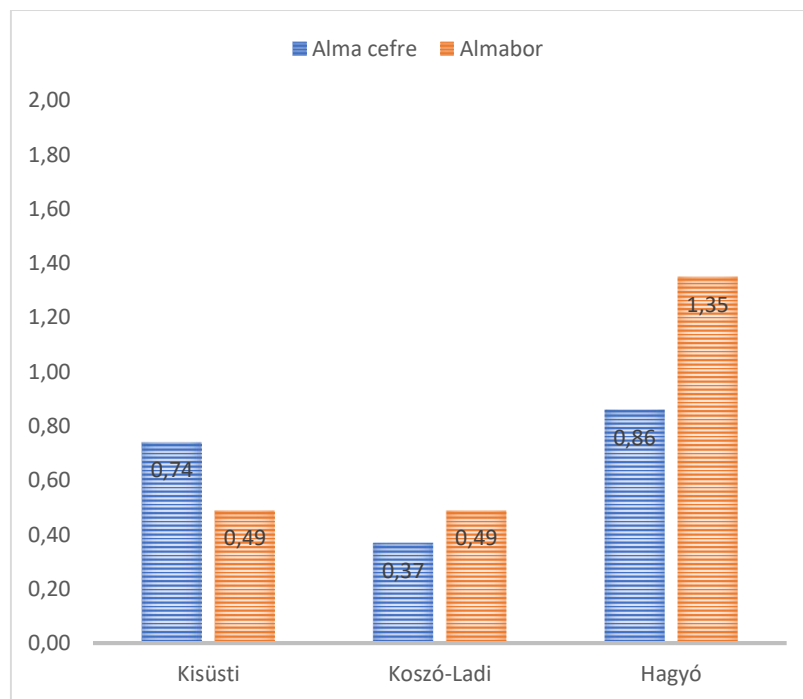


35. ábra: A középpárlatok titrálható összes savtartalma (g/l)
(Forrás: Saját munka)



A középpárlat esetében csak a Koszó-Ladi berendezésen történő lepárlásnál fordult elő, hogy az almabor esetében magasabb az érték a cefréhez képest.

36. ábra: Az utópárlatok titrálható összes savtartalma (g/l)
(Forrás: Saját munka)



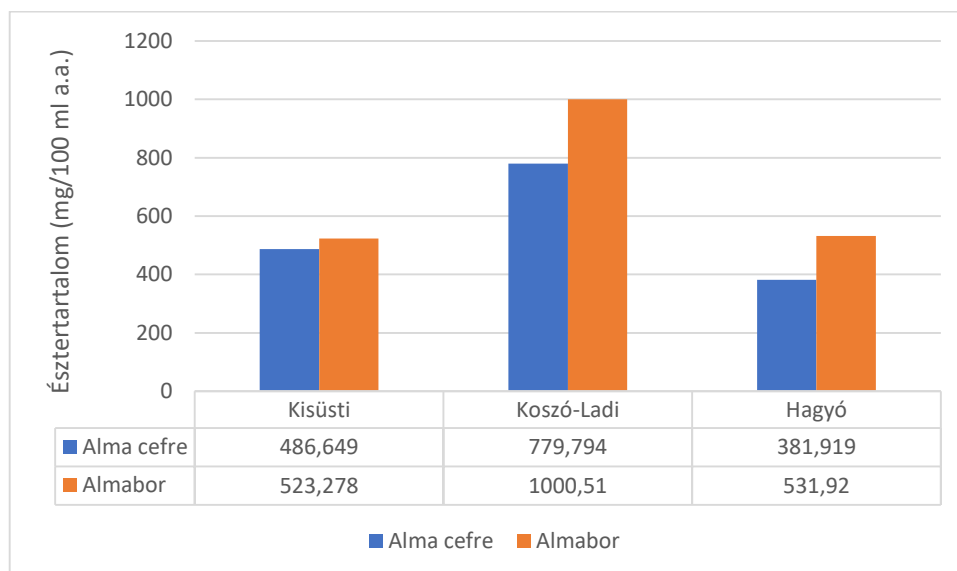
Mint ahogyan a diagramokról leolvasható, sikerült élesen elválasztani az utópárlati frakcióban megjelenő savas vegyületeket, a Koszó-Ladi berendezésen végzett lepárlások kivételével, mert ennél az almacefre estében megegyező, míg az almabornál a középpárlatban magasabb értéket mutat, mint az utópárlat esetében, ahol ideális esetben magasabbnak kellene lennie. A kisüsti és a Hagyó készülékeknél a megfelelő tendencia érvényesül, mert a középpárlati frakcióban a legkevesebb ennek aránya. Azért kellene, hogy az utópárlatban koncentrálódjon, mert ezek az illékony savak tisztulási hányadosa kisebb, mint 1, ezáltal kevésbé illékonyak.

4.2.5 Észtertartalom

A különböző párlatfrakciókban mért észtertartalmakat a 37., 38. és a 39. ábrán szemléltetem.

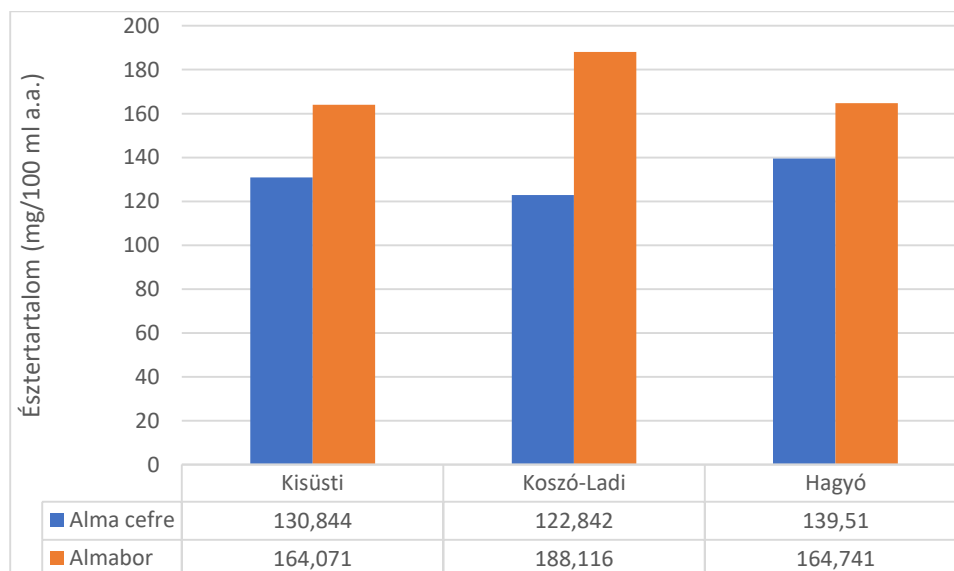
37. ábra: Az előpárlatok észtertartalma

(Forrás: Saját munka)



38. ábra: A középpárlatok észtertartalma

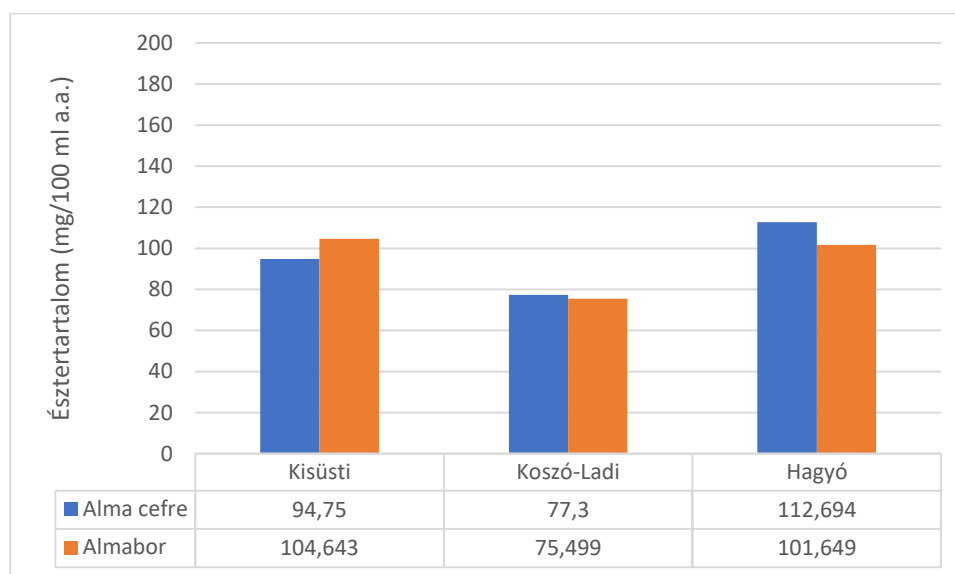
(Forrás: Saját munka)



A lepárlás során legnagyobb észtertartalommal az előpárlat rendelkezik (elsősorban az etil-acetát mennyiségének köszönhetően), a legkisebb mennyiségű észter pedig az utópárlatban található. Megállapítható, hogy a különböző berendezések által adott középpárlatok

észtertartalma között nincs jelentős különbség, viszont főleg az előpárlat esetén, de az utópárlatnál is vannak kiugró értékek. Az előpárlat esetében a legnagyobb értékeket a Koszó-Ladi berendezésnél tapasztaltuk, tehát arra lehet következtetni, hogy jól koncentrálja az előpárlati észtereket. Az eredményekből nagyon jól látható, hogy az almabornak mindhárom lepárló berendezés esetén magasabb az észtertartalma a középpárlatban. Ezek az értékek az irodalomban megtalálható tartományon belül helyezkednek el (10-250 mg/100 ml).

39. ábra: Az utópárlatok észtertartalma
(Forrás: Saját munka)



Az élesztő az almaborban, annak jobb közegéből adódóan hatékonyabb észterképződést tudott produkálni.

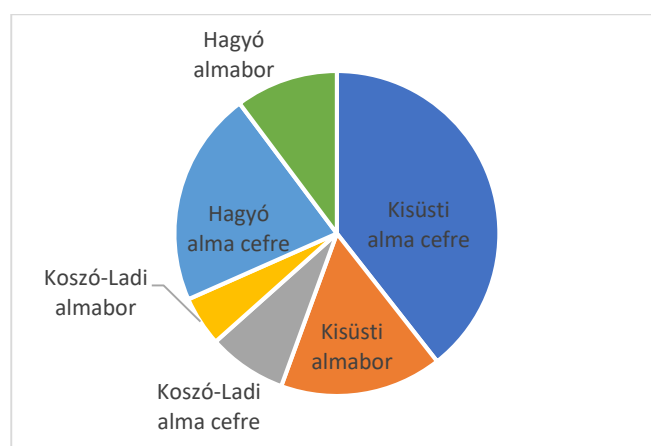
4.2.6 Kozmaolaj tartalom

Más néven kozmaalkoholoknak nevezzük, amely megfelelően vezetett lepárlás során csak kis mennyiségben kerül a párlatba. Amennyiben az aránya a párlatban magasabb az tisztátalan, valamint hibás jelleget visz bele. Pozitív hatása is van, hiszen észterezett állapotban részt vesz a megfelelő aromaképzésben. (Internet VIII.) A különböző tételekben mért kozmaolaj tartalom a 6. táblázatban és a 40. ábrában látható.

6. táblázat: Kozmaolaj tartalom (mg/100ml)
(Forrás: Saját munka)

Minták megnevezése	Kozmaolaj tartalom (mg/100 ml)
Kisüsti alma cefre	240,43
Kisüsti almabor	98,46
Koszó-Ladi alma cefre	47,84
Koszó-Ladi almabor	30,25
Hagyó alma cefre	130,56
Hagyó almabor	62,35

40. ábra: Kozmaolaj tartalom (mg/100ml)
(Forrás: Saját munka)



Arányokat tekintve jól látható, hogy a kisüsti módszerrel történő lepárlás során volt a legmagasabb a kozmaolaj-tartalom, míg a Koszó-Ladi féle berendezésen a legalacsonyabb mindkét tétel esetében.

4.3.A különböző berendezéseken lepárolt tételek érzékszervi bírálata

4.3.1 A pálinka bírálat alap filozófiai elemei, elvei

Fontos, hogy a pálinka nem matematika, ezért csak egész pontok adására kerül sor. Nincs átlagszámolás. A döntéseket konszenzus alapján hozzák. Az ítélet szempontjából alap követelmény, hogy csak olyan ítélet szülessen, amit bármikor meg lehet indokolni és védeni. Ettől függetlenül a szubjektivitást teljesen nem lehet kizárni, de arra készíti a bírálót, hogy tárgyilagos, ellenőrizhető döntést próbáljon meghozni. Pontosán ezért van arra szükség, hogy a pontozás előtt, a bírálati szemponthoz először pár szóban le kell írni a meglátásokat, az értékelést. A versenyek célja a termékek jó hírének terjesztése, ezért a bírálatoknál nem csak a negatívumokat kell megfogalmazni az egyes termékek vonatkozásában, hanem ki kell emelni és le is kell írni annak pozitívumait is. A pálinkabírálat felelősségteljesége szempontjából elengedhetetlen, hogy az azt végzőnek kötelessége jeleznie, ha nincs a bírálatra megfelelő

állapotban egészségügyi, vagy akár más ok miatt. Hiszen sosem szabad elfelejteni, hogy ezzel a tevékenységgel mások munkája kerül értékelésre. (Takács, 2023)

4.3.2 Az étékelés menete

Fontos kellék a tulipán formájú pohár, az íz közömbösítő, a köpöcsésze. Először a szín, tisztaság vizsgálatával kezdünk, majd ezt követi az illatolás, majd a kóstolás. Ezek után a szöveges értékelés és a pontozás. A kóstolásnál fontos, hogy az alacsonyabb alkoholfokúakkal kell kezdeni. Szigorú fajtasorrend megtartás szükséges, amelynél az almafajtáktól az ágyasokon át jutunk a likőrökig. Kellő bírálói minőség szempontjából számítógépes szoftver használata ajánlott, amelynek segítségével biztosítható a bírálók mérése, valamint kontrollja. (Takács, 2023)

4.3.3 A jó bíráló, értékelő jellemzői

- Alázatos
- Összetett tudással rendelkezik
- Nyitottsággal rendelkezik, és fel tudja ismerni önmaga szempontjából, hogy nem biztos, hogy minden ő tud a legjobban.
- Gyakorol, gyakorol és még ezek után is gyakorol
- Megfelelő szintű gyümölcs és fajtaismerettel rendelkezik
- Megfelelő technológiai ismeretei vannak
- Jó adottsággal rendelkezik, ami fejleszthető
- Együttműködés képessége, másokkal való konstruktív kommunikáció
- Jó kommunikációs képesség: annak megfelelő használata a mondatokban történő értékelés során
- Határozottság, megfelelő önbizalom
- Jó egészségügyi és fizikai állapot (Takács, 2023)

4.3.4 A bírálat menete

Az érzékszervi bírálatra 2024. február 14. napon az Egyetem laboratóriumában került sor, amelyen összesen 5 fő vett részt. A bírálat megkezdése előtt bevonásra került egy 6. személy aki a 6 féle különböző tételeket tartalmazó üvegeket beborította alufóliával annak érdekében, hogy teljesen kizárható legyen az üvegeken elhelyezett termékleírások megismerése. Az így előkészített üvegek megszámozásra kerültek, valamint azok tartalmának megnevezése az üvegek sorszámához igazodva feljegyzésre került, azok későbbi beazonosítása érdekében. A bírálandó tételek a korábban bírálónként előkészített 6 db tulipán formájú pohárba kerültek kitöltésre. A bírálatához semlegesítő anyagként kifli, sajt és víz került a bírálók számára

biztosításra. A bírálatra felkért személyek nyilatkozatuk alapján bírálatra alkalmas állapotban voltak.

41. ábra: A bírálatra előkészített asztalok
(Forrás: Saját kép)



4.3.5 Az alkalmazott bírálati rendszer

A bírálat során a régebbi 20 pontos bírálati rendszert választottuk, amelynél a bírálat szempontjai a következők:

Tisztaság: 5 pont: nem optikai tisztaság, hanem párlat tisztaság. Az elő-utópárlat és egyéb technológiai hibákból származó (pl.: penészes cefre, ecetesedés stb.) hibákat vizsgálják illat alapján. 5 pont, ha nem érezhető ilyen hiba. A hibák mértékétől és mennyiségétől függően vannak le pontot.

Gyümölcskarakter: 5 pont: illat és íz alapján vizsgáljuk, mennyire felel meg a megnevezésben szereplő gyümölcsfajtának. Ha egyáltalán nem annak a gyümölcsnek az illatát és ízét érezzük, vagy abszolút neutrális, akkor 1 pont. Innentől kezdve, minél jellegzetesebb, intenzívebb, kellemesebb, úgy nőhetnek az adott pontok 5-ig.

Szájérintet: 5 pont: itt vizsgáljuk a szájban érezhető ízeket, azok maradandóságát, kellemességét, eleganciáját stb.

Harmónia: 5 pont: itt a termékről alkotott össz. benyomásokat, az íz, illat harmóniáját értékeljük. Minél jobb, annál több pont. Figyelembe vesszük, hogy az illat és az íz összhangban van-e. A kóstolás után az íz megfelel-e annak az elvárásnak, amit a szaglás után támasztottunk a termékkel szemben. (Takács, 2023)

4.3.6 A bírálat eredményei

Az értékelt tételek a következő számmal lettek jelölve:

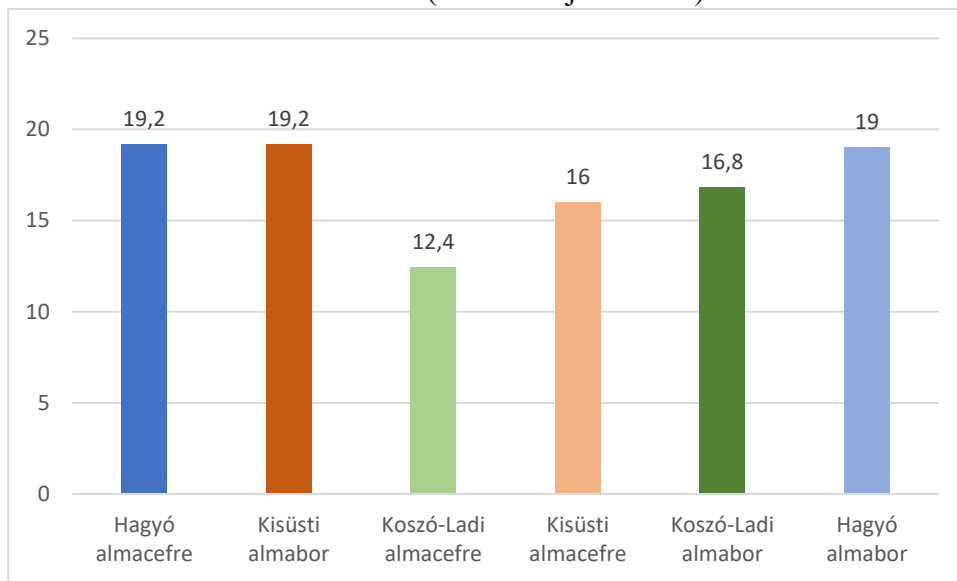
1. Hagyó Spirit készüléken lepárolt almacefre
2. Kisüsti készüléken lepárolt almabor
3. Ladi Csaba féle erősítőfeltétes készüléken lepárolt almacefre
4. Kisüsti készüléken lepárolt almacefre
5. Ladi Csaba féle erősítőfeltétes készüléken lepárolt almabor
6. Hagyó Spirit készüléken lepárolt almabor

A bírálat eredményét az alábbi táblázat tartalmazza:

7. táblázat: A bírálat eredményei pontszámokban
(Forrás: Saját munka)

Tisztaság						Karakter						Szájérzet						Harmónia						Össz. pont					
1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
.
5	5	5	5	4	5	3	5	0	4	3	3	5	4	3	4	5	5	5	5	2	3	4	4	1	1	1	1	1	1
5	4	3	4	4	5	5	4	2	4	3	4	5	5	3	4	4	5	5	5	3	4	4	5	2	1	1	1	1	1
5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	4	5	4	5	3	3	4	5	4	4	2	3	4	4	1	1	1	1	1	1
5	5	4	5	5	5	5	5	3	5	4	5	5	5	3	5	4	5	5	5	3	5	4	5	2	2	1	2	1	2
5	5	4	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	3	4	5	5	5	5	4	5	4	5	2	2	1	1	1	2
2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	9	9	6	8	8	9
5	4	1	4	3	5	3	4	2	0	9	2	4	4	5	0	2	5	4	4	4	0	0	3	6	6	2	0	4	5

42. ábra: A 20 pontos bírálat eredménye
(Forrás: Saját munka)



A fenti táblázat összpontszáma az egyes tételek esetében átlagolásra került. Megállapítható, hogy a legmagasabb pontszámot az 1-es és a 2-es tétel (Hagyó Spirit berendezés alma cefre/Kisüsti berendezés almabor) kapta, azonos 19,2 ponttal, míg a 6-os tétel (Hagyó Spirit berendezés almabor) mindössze 0,2 ponttal lemaradva végzett 19 ponttal a holtverseny miatt az előkelő második helyen. A további sorrend 5. tétel (Koszó-Ladi berendezés almabor) - 4. tétel (Kisüsti berendezés alma cefre) - 3. tétel (Koszó-Ladi berendezés cefre). A sorrend további meghatározásához az alábbi bírálati módszert is felhasználtam.

A bírálat során a fentiek mellett egy 0-100-as skáláig terjedő vonalon kellett bejelölniük a bírálóknak a megállapításaikat az illatkarakter, illatintenzitás, ízkarakter és az ízintenzitás jellemzőire tekintettel. Annak eredményeit sorrend felállításával értékeltem ki, mégpedig 1.,2.,3. helyre pozicionálással. Az 1. helyért 3 pontot, a 2. helyért 2 pontot, a 3. helyért 1 pontot adtam. Ennek eredménye az alábbi táblázatban látható:

8. táblázat: Alma cefréből készült párlat eredményei
(Forrás: Saját munka)

T É T E L E K	Alma cefréből készült párlat											
	Illatkarakter			Illatintenzitás			Ízkarakter			Ízintenzitás		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.
1.Hagyó almacefre	X				X		X				X	
3. Kozó-Ladi almacefre			X			X			X			X
4.Kisüsti almacefre	X			X				X		X		
1.Hagyó almacefre	X			X			X			X		
3.Kozó-Ladi almacefre			X			X		X			X	
4.Kisüsti almacefre		X			X				X			X
1.Hagyó almacefre	X				X		X				X	
3.Kozó-Ladi almacefre			X			X			X	X		
4.Kisüsti almacefre		X		X				X				X
1.Hagyó almacefre	X				X			X			X	
3.Kozó-Ladi almacefre			X			X			X			X
4.Kisüsti almacefre		X		X			X			X		
1.Hagyó almacefre	X			X			X				X	
3. Kozó-Ladi almacefre			X			X			X			X
4.Kisüsti almacefre		X			X			X		X		

9. táblázat: Almaborból készült párlat eredményei
(Forrás: Saját munka)

T É T E L E K	Alma borból készült párlat											
	Illatkarakter			Illatintenzitás			Íz karakter			Ízintenzitás		
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.	1.	2.	3.
2.Kisüsti almabor	X			X				X				X
5.Koszó-Ladi almabor		X			X		X				X	
6.Hagyó almabor			X			X			X	X		
2.Kisüsti almabor	X			X			X			X		
5.Koszó-Ladi almabor			X			X			X			X
6. Hagyó almabor		X			X			X			X	
2.Kisüsti almabor		X			X			X			X	
5.Koszó-Ladi almabor			X			X			X			X
6. Hagyó almabor	X			X			X			X		
2.Kisüsti almabor		X				X	X				X	
5.Koszó-Ladi almabor			X		X				X			X
6. Hagyó almabor	X			X				X		X		
2.Kisüsti almabor	X					X			X		X	
5.Koszó-Ladi almabor		X			X			X		X		
6. Hagyó almabor		X		X			X					X

A bíráló alapján a különböző szempontok tekintetében az alábbi sorrend alakult ki a kétféle tétel vonatkozásában:

Alma cefréből készült párlat eredményei alapján a sorrend:

Illatkarakter:	1-4-3
Illatintenzitás:	4-1-3
Ízkarakter:	1-4-3
Ízintenzitás:	1-4-3

Alma borból készült párlat eredményei alapján a sorrend:

Illatkarakter:	2-6-5
Illatintenzitás:	6-2-5
Ízkarakter:	6/2-5
Ízintenzitás:	6-2-5

Fentieket kiegészítve a sorrendiség kapcsán megállapítható, hogy az alma cefréből készült párlatok esetében az első helyen az 1-es tétel (Hagyó Spirit berendezésen lepárolt alma cefre), a második helyen 4-es tétel (Kisüsti berendezésen lepárolt alma cefre), a harmadik helyen a 3-as tétel (Koszó-Ladi készüléken lepárolt alma cefre) van. Az almaborból készült párlatok tekintetében az első helyen a 6-os tétel (Hagyó Spirit berendezésen lepárolt almabor), a második helyen a 2-es tétel (Kisüsti berendezésen lepárolt almabor) és a harmadik helyen pedig az 5-ös tétel (Koszó-Ladi berendezésen lepárolt almabor) van.

43. ábra: A bírálat életképei
(Forrás: Saját kép)



A végső sorrend felállításához figyelembe vettem a fenti szempontok alapján kapott összes pontszámot, amely az alábbi:

- 1-es tétel: 55 pont
- 2-es tétel: 44 pont
- 3-as tétel: 24 pont
- 4-es tétel: 45 pont
- 5-ös tétel: 31 pont
- 6-os tétel: 45 pont

Fontos kihangsúlyozni, hogy a fenti számokat mindössze az első és a második helyezett megkülönböztetéséhez került felhasználásra, hiszen abban a csoportban, ahol a legjobbak közötti tételből 2 db is van a harmadik összes pontszáma alacsonyabb lesz.

Ennek megfelelően a bírálattal felállított végső sorrendként:

- Az első helyen az 1-es tétel (Hagyó Spirit berendezésen lepárolt alma cefre)
- A második helyen a 2-es tétel (Kisüsti berendezésen lepárolt almabor)
- A harmadik helyen a 6-os tétel (Hagyó Spirit berendezésen lepárolt almabor)

4.4 Szemelvény a bírálók szöveges értékeléseiből

A bírálók által írt szöveges értékelések közül néhányat az alábbiakban idézetként szeretnék bemutatni.

4.4.1 Hagyó- Spirit készüléken lepárolt almacefre (1-es tétel)

- *„Tiszta, almára emlékeztető illat, ízében kissé fanyar, nem csípős visszafogottan érződik az alma karakter.”*
- *„Hozza, amit egy alma párlat/pálinka esetében kell”*
- *„Kellemes viaszos illat és ízjegyek, hosszantartó íz”*
- *„Szerintem hibátlan illat, szájérzet, harmónia OK”*
- *„Mézes édeskés, az alma karaktere jól visszajön, enyhe lágy belesimuló kesernyével, szép illattal rendelkezik”*

4.4.2 Kisüsti készüléken lepárolt almabor (2-es tétel)

- *„Kompótosabb illat jellemzi, mélyebb karakterek, ízében kissé csípős, kellemes lecsengéssel”*
- *„Kellemes, legjobb alma illat, „almás rágó” ízében viszont semlegesebb”*
- *„Édesebb illat és íz, hosszantartó íz, könnyed elegáns, viaszosság mentes”*

- *„Illatában nem karakteres, ízben rendben van, de harmónikus”*
- *Illatában frissebb, üdőbb, cideresebb, mézes gyümölcsösség, kerek íz”*

4.4.3 Hagyó-Spirit készüléken lepárolt almabor (6-os tétel)

- *„Illata letisztult, kellemes, visszaadja az alma karakterét. Ízében kissé csípős, fanyar hatással, jó lecsengéssel”*
- *„Banános illat, gyümölcsös íz, de nem „annyira” almás.*
- *„Kellemes édes illat és íz, lágyabb karakterek, hosszantartó íz”*
- *„Illatában, ízében nagyon jó, illata kicsit lehetne intenzívebb”*
- *„Illatában a legfrissebb üdeséget adja, nagyon kerek, harmónikus, mézes édes jegyek, enyhe kellemes banánosság”*

4.4.4 Koszó-Ladi erősítőfeltétes készüléken lepárolt almacefre (3-as tétel)

Meg kell említeni a 3-as tételt, ami a bírálók számára egybehangzóan az utolsó helyen állt a bírálendő tételek sorában, amihez kapcsolódóan az alábbi gondolatok kerültek a bírálói lapokra:

- *„Utópárlatos”*
- *„Mellékillet, (kellemetlen), ízében nem rossz, de nem karakteres”*
- *„Tapadós, kellemetlen keserűség jellemzi, csípősebb az elvártnál, illatában édeskés jelleg dominál”*
- *„Illatában van valami, ami kellemetlen jegyeket hordoz, garatban inkább a kesernye ami enyhén megmarad, kicsi csípősség jellemzi egy enyhe savanyú érzettel”*

A végére hagytam azt a kedves bírálói megjegyzést, ami összhangban van a kialakult végeredménnyel:

„A 2. vagy az 1. venném meg. :)”

5. Összefoglalás

A fentiek eredményeként sikerült az alma kapcsán egy olyan, igazán kiváló alapanyaggal mélyrehatóbban megismerkedni, amivel kapcsolatosan egyértelműen elmondható, hogy méltán érdemes pálinka alapanyag. Mind a cefrőzés, mind pedig az erjesztés során könnyedén lehetett vele dolgozni. Már az erjedés szakaszában nagyon ígéretes illataromákat bocsátott ki, ami előre vetítette, hogy remélhetőleg az abból készült párlat is remek lesz. A cefrék refrakcióértékéből, valamint az alapanyagok különbségéből lehetett következtetni arra, hogy az almabor, mivel az tiszta léből készült magasabb erjeszhető cukortartalommal rendelkezik, amit a refrakciók értéke is igazolt, valamint ezt erősítette a redukáló cukortartalom érzékelhetően magasabb értéke is. Amellett pedig nem lehet elmulasztani, hogy a kiejedt cefrék esetében lényeges különbség van az alkoholtartalomban. Az illósav tartalom az alma cefre estében lényegesen magasabb, ami az abban lévő szárazanyag tartalomnak (gyümölcshús, héj, magház, mag) tulajdonítható.

A kész középpárlat mennyiségek tekintetében igazolódt az a feltételezés, hogy az almaborból, annak tiszta mindentől mentes állagából fakadóan több lett a kisüsti és a Hagyó berendezésen lepárolt tételek esetében, amelyeknél a többihez képest jelentős eltérés tapasztalható. A különbség az észtertartalom tekintetében is fennáll, hiszen az almaborban mindhárom készülék esetében arányosan magasabb ez az érték. A kozmaolaj esetén is egyértelmű különbség rajzolódik ki mindhárom készülék esetén, az almaborban kevesebb kozmaolaj van.

Összességében a szakdolgozat során megismert adatok is alátámasztják annak létjogosultságát, hogy nagyon jó tételleket lehet előállítani az almaborból, így a léből történő cefrőzés, majd lepárlás, egyéb gyümölcsök esetében is komoly létjogosultságra tehet szert. Ez a 20 pontos bírálat eredményeiből is kitűnik, hiszen a legmagasabb pontszámot kapott négy tétel közül 3 az almaborból lepárolt, melyek közül egy a két első helyezett egyike, azt követően pedig a második helyen lévő, mindössze 0,2 ponttal marad el az első helyezettektől. A bírálók írásos megállapításai között szerepelt egy kedves megjegyzés, amiben az olvasható, hogy az 2-es vagy a 1-es tételt venné meg a bíráló, ami összhangban van a bírálat során alkalmazott kétféle módszer összesítésénél, hiszen az így kapott eredmény alapján a sorrend az 1-es (Hagyó Spirit berendezésen lepárolt alma cefre), 2-es (Kisüsti berendezésen lepárolt almabor) és a 6-os tétel (Hagyó Spirit berendezésen lepárolt almabor).

Fentiekből kitűnik, hogy az általam elkészített almacefre és almabor lepárlásai során egyértelműen a Koszó-Ladi féle berendezés szerepelt a legkevésbé jól, a bírálat során az ezen a gépen lepárolt tételek kapták a leggyengébb értékeléseket. Ez azért is különösképpen érdekes, mert a Koszó-Ladi készüléken párolt almacefre mellékilletot, kellemetlen ízt vitt a párlatba, azzal szemben, hogy a Hagyó Spirit berendezésen lepárolt ugyanezen tétel a bírálók szerint az egyik legjobb tétel volt minden tekintetben. A berendezések kapcsán elmondható, hogy az almacefrém lepárolása során a Hagyó Spirit készülék, több esetben is a legjobbak közötti párlatot tudta abszolválni.

Konklúzióként elmondható, hogy az almát párlat alapanyagként nagyon is érdemes használni és azon belül is léként történő cefrézéssel, amit a fenti adatok, tapasztalatok alapján, a legjobb eredmény eléréséhez a Hagyó Spirit készüléken ajánlok lepárolni.

Sikeres cefrézést és kiválóbbnál kiválóbb párlatok elkészítését kívánom minden kedves olvasónak!

6. Irodalomjegyzék

- Békési Z., Csarnai E. (2010): Házi pálinkafőzés. Budapest: Tánckönyv Kft.
- Béli G. 2023, Egyetemi előadás, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem.
- Buglass A.J.(szerk.) (2011): Handbook of alcoholic beverages. New Jersey, Wiley.
- Balázs G. (2012): Nagy párlat- és pálinkakönyv. Budapest, Szemiotikai Társaság.
- Kun Sz. 2023, Egyetemi előadás, Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem.
- Kovács I. (2019): Cefrekémia- A pálinkafőzés rejtelméi. Labornite.hu. Letöltés dátuma: 2024. április 01. forrás: <https://labornite.hu/ph-meres/cefrekemia-a-palinkafozes-rejtelméi/>
- Flanek A., Dr. Pándi F., Dr. Vargha G., Sólyom L., Pándi F., Bikfalvi I., Vargha G. (1980): Szeszesital-ipari vizsgálati módszerek. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó.
- Maller L. (2020): Különböző lepárlóberendezéseken desztillált kajsziarack párlatok összehasonlító vizsgálata. [szakdolgozat] Budapest: Szent István Egyetem Élelmiszertudományi Kar Sör-és Szeszipari Tanszék.
- Pach G., Ledó M., Raffai T. (Szerk.) (2022): A lepárlás technológiája tankönyv. Siófok: Völgy Hangja Fejlesztési Társaság Közhasznú Egyesület. letöltés dátuma: 2024. április 01. forrás: https://www.bfi-burgenland.at/files/content/projekte/Projekt dokumente/EUDISTYL_projekt_O1_A_leparlas_t_echnologiaja_tank%C3%B6nyv.pdf
- Panyik G. (2006): Minőségi párlatkészítés. Budapest, Mezőgazda Kiadó.
- Panyik G. (2016): Pálinkafőzés Ágyas pálinka és likőr készítés, Budapest, CSER kiadó
- Petz K. (2022): A pálinkafőzés titka. Budapest, Nemzeti Örökség Kiadó.
- Sólyom L. (1986): Pálinkafőzés. Kézikönyv kisüzemek számára. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó.
- Stanbury Peter F. (2016): Principles of Fermentation Technology. Oxford, Butterworth Heinemann.
- Takács L. 2023, Egyetemi előadás, (Érzékszervi bírálat) Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
- Ujszászi J., Sólyom L. (1980) : Szeszesital-ipari vizsgálati módszerek. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó.
- Internet I.: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019R0787&from=EN> (letöltés dátuma: 2024. március 29.)
- Internet II.: <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=a0800073.tv> (letöltés dátuma: 2024. március 30.)

Internet III.: <https://palinkafozo.hu/egylepcsos-aromatornyos-palinkafozok> (letöltés dátuma: 2024. március 18.)

Internet IV.: <https://www.hagyo.hu/hagyospiritegylepcsosberendezesek> (letöltés dátuma: 2024. március 25.)

Internet V.: https://www.kokoferm.hu/resources/docs/2_Lallzyme_HC_p.pdf (letöltés dátuma: 2021. március 25.)

Internet VI.: https://www.kokoferm.hu/resources/docs/35_Uvaferm_228_adatlap.pdf (letöltés dátuma: 2024. március 24.)

Internet VII.: https://www.kokoferm.hu/resources/docs/12_Uvavital_uj_katalogus_adatlap.pdf (letöltés dátuma: 2024. március 26.)

Internet VIII.:

https://www.kokoferm.hu/resources/docs/Technol%C3%B3gia_%C3%A9s_term%C3%A9kek_%C3%A1nl%C3%A1s_gy%C3%BCm%C3%B6lcs%C3%A1link%C3%A1k,_p%C3%A1rlatok_k%C3%A9sz%C3%ADt%C3%A9s%C3%A9hez.pdf (letöltés dátuma: 2024. március 29.)

Köszönetnyilvánítás

Ezúton szeretném köszönetemet kifejezni dr. Kun Szilárd egyetemi docens úrnak, a konzulensemnek, aki fáradhatatlanul nyújtott segítséget nagyon magas fokon, mind szakmai, mind pedig emberi vonatkozásban egyaránt. Köszönöm neki azt a sok órát, amit rám szánt a szakdolgozatom tételeinek lepárlása, a különféle vizsgálatok elvégzése, a bírálóat lebonyolítása, valamint a többszöri konzultációk alkalmával.

Köszönöm Tanár Úr!

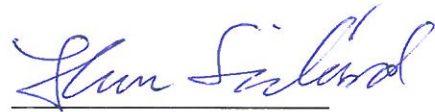
NYILATKOZAT

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

A szakdolgozatot a záróvizsgán történő védeésre javaslom / nem javaslom¹.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem^{*2}

Kelt. 2024.04.20.



belső konzulens
Dr. Kun Szilárd

¹ A megfelelő aláhúzendó.

² A megfelelő aláhúzendó.

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: **Deák Sándor**
A Hallgató Neptun kódja: **DSAOHO**
A dolgozat címe: **A különböző lepárló berendezéseken desztillált almabor és alma cefre párlatok összehasonlító vizsgálata**
A megjelenés éve: **2024**
A konzulens intézetének neve: **Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet**
A konzulens tanszékének a neve: **Biomérnök és Erjedésipari Technológia Tanszék**

Kijelentem, hogy az általam benyújtott szakdolgozat egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, és az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

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

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

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

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

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

Kelt: 2024. április. 22.



Hallgató aláírása

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem

Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet

*A pohár, **JÓ PÁLINKA** nélkül
olyan, mint a JÓ RANDI csók
nélkül.*



A saját szlogenhez felhasznált ábra:

http://medosz.hu/hir/a_nyar_sokat_lenditett_a_palinka_piacan