

SZAKDOLGOZAT

Magna Renáta-Szakdolgozat

Magna Renáta

2022



**Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet
Biomérnök és Erjedéssipari Technológia Tanszék**

**Almaborpárlatok előállításának és érlelésének
tanulmányozása**

Magna Renáta

Budapest

2022

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet

Szak neve: BSc Élelmiszermérnöki
Sör- és szeszipari technológiák és minőségügy


Szakkolgozat készítés helye: Biomérnök és Erjedésipari Technológiák Tanszék

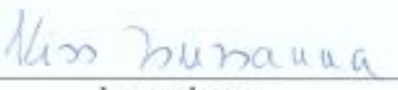
Hallgató: Magna Renáta


A szakkolgozat címe: Almaborpárlatok előállításának és érlelésének tanulmányozása

Konzulens: Kiss Zsuzsanna, egyetemi adjunktus
Külső konzulens esetén tanszéki felelős:

Beadás dátuma: 2022.11.09.


szakkolgozat készítés helyének vezetője
Dr. Nguyen Duc Quang


konzulens
Kiss Zsuzsanna


Dr. Kun Szilárd
Sör- és szeszipari technológiák és minőségügy

Tartalomjegyzék

1. BEVEZETÉS	6
2. CÉLKITŰZÉS	8
3. SZAKIRODALOMI ÁTTEKINTÉS:	9
3.1. SZESZESITALOK DEFINÍCIÓJÁRA VONATKOZÓ ÁLTALÁNOS JOGSZABÁLYOK	9
3.1.1. <i>Almaborpárlat és elnevezései</i>	9
3.1.2. <i>Almabor</i>	9
3.1.3. <i>Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2019/787 rendelete</i>	10
3.1.4. <i>Alma- és körteborpárlat, valamint almabor- és körteborpárlatra vonatkozó rendelet</i>	11
3.2. AOC (APPELLATIONS D'ORIGINE CONTRÔLÉE) RENDSZER MŰKÖDÉSE	11
3.2.1. <i>Calvados Pays d'Auge régió</i>	13
3.2.2. <i>A címke követelménye</i>	14
3.2.3. <i>A Calvados története</i>	15
3.2.4. <i>Az almabor eredete</i>	15
3.2.5. <i>Almafajták Magyarországon</i>	16
3.2.6. <i>Édes almafajták</i>	17
3.2.7. <i>Savanykás almafajták jellemzése</i>	18
3.2.8. <i>Keserű almafajta jellemzése</i>	19
3.2.9. <i>Aromás almafajta jellemzése</i>	19
3.3. LEPÁRLÁS	20
3.3.1. <i>Alambik kétszeres lepárló bemutatása</i>	20
3.3.2. <i>Feldolgozási szempontok</i>	22
3.3.3. <i>Desztilláló oszlop, folyamatos lepárlás</i>	23
3.4. ÉRLELÉS	24
3.4.1. <i>Hordós érlelés</i>	24
3.4.2. <i>A Maillard-reakció pörkölés során</i>	24
3.4.3. <i>Fachipses érlelés</i>	26
3.4.4. <i>Különböző égetettségi fokú tölgyfa chipsek</i>	27
4. ANYAGOK ÉS MÓDSZEREK	28
4.1. KÍSÉRLET HELYSZÍNE	28
4.2. KÍSÉRLETHEZ FELHASZNÁLT ANYAGOK.....	28
4.2.1. <i>Alma</i>	28
4.2.2. <i>pH beállítás</i>	28
4.2.3. <i>Enzimmészítmény alkalmazása</i>	29
4.2.4. <i>Élesztő alkalmazása</i>	30
4.2.5. <i>Élesztő tápanyag kiegészítése</i>	30
4.2.6. <i>Fachips adagolása a párlathoz</i>	31
4.3. KÍSÉRLETI BEÁLLÍTÁSOK	31
4.3.1. <i>Az almák feldolgozása</i>	31
4.3.2. <i>Recept összeállítás</i>	32
4.3.3. <i>Lepárlás</i>	33
4.3.4. <i>Érlelés</i>	35
4.3.5. <i>Hígítás</i>	35
4.4. ANALITIKAI VIZSGÁLATOK	35
4.4.1. <i>pH mérés</i>	35
4.4.2. <i>Alkoholtartalom mérés</i>	36
4.4.3. <i>Szárazanyag-tartalom mérés refraktométerrel</i>	36
4.4.4. <i>Redukálócukor-tartalom meghatározás</i>	36
4.4.5. <i>Titrálható savtartalom mérése potenciometriás titrálással</i>	37

4.4.6.	Illósav-tartalom meghatározás.....	38
4.4.7.	Észtertartalom meghatározása.....	38
4.4.8.	Színintenzitás mérés.....	39
4.4.9.	A vasredukáló képességén alapuló antioxidáns kapacitás (FRAP) módszer.....	39
4.4.10.	Összes Fenolos Komponens (TPC) mérés.....	39
4.4.11.	Érzékszervi bírálat.....	40
5.	EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK	42
5.1.	ÉDES CEFRE VIZSGÁLATÁNAK KIÉRTÉKELÉSE	42
5.1.1.	pH mérés eredményei.....	42
5.1.2.	Oldható szárazanyag-tartalom mérés eredményei	42
5.2.	ÉRJESZTETT CIDEREK VIZSGÁLATÁNAK KIÉRTÉKELÉSE	43
5.2.1.	pH mérés eredményei.....	43
5.2.2.	Az oldható szárazanyag-tartalom mérés eredményei	43
5.2.3.	Alkoholtartalom mérés eredményei	44
5.2.4.	Titrálható savtartalom mérés eredményei.....	44
5.2.5.	Redukálócukor-tartalom meghatározás eredményei	45
5.3.	PÁRLATOK VIZSGÁLATÁNAK KIÉRTÉKELÉSE	45
5.3.1.	pH mérés eredményei.....	45
5.3.2.	Az oldható szárazanyag-tartalom mérés eredményei	46
5.3.3.	Alkoholtartalom mérés eredményei	46
5.3.4.	Titrálható savtartalom mérés eredményei.....	47
5.3.5.	Észtertartalom meghatározás eredményei.....	48
5.3.6.	Középpárlatok illósavtartalom mérésének eredményei.....	48
5.4.	ÉRLELÉS NYOMON KÖVETÉSE ÉS A KÉSZTERMÉK VIZSGÁLATÁNAK KIÉRTÉKELÉSE.....	49
5.4.1.	pH mérés eredményei.....	49
5.4.2.	Érlelés utáni alkoholtartalom eredmények.....	49
5.4.3.	Érlelés utáni párlatveszteség eredményei.....	50
5.4.4.	Az oldható szárazanyag tartalom mérés eredményei	50
5.4.5.	Színintenzitás mérés eredményei	51
5.4.5.1.	Visszahígítás hatására változó Színintenzitás.....	53
5.4.6.	Antioxidáns kapacitás meghatározása (FRAP) módszer eredményei	54
5.4.7.	Összes Fenolos Komponens (TPC) mérés eredményei.....	55
5.4.7.1.	Polifenol-tartalom változás a visszahígítás hatására.....	55
5.5.	ÉRZÉK SZERVI BÍRÁLAT KIÉRTÉKELÉSE.....	56
6.	ÖSSZEFOGLALÁS.....	58
7.	KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS.....	59
8.	IDÉZETT FORRÁSMUNKÁK	60

1. BEVEZETÉS

Minden nemzetnek megvannak a saját, komoly tradíciókkal bíró szeszesitalaik, amelyek csak az utóbbi évtizedekben váltak világszerte ismertté, ilyen ital az almaborból lepárolt Calvados is. Ez az almaborpárlat Franciaországból származik, de hazánkban az utóbbi években vált csak egyre ismeretebbé és kedveltebbé. A Calvados igazi hazája Franciaország észak-nyugati részén található Normandiai régió, amely termékeny talajjal, kiszámítható csapadékkal és párás éghajlattal büszkélkedhet. Ez az éghajlat tökéletesen megfelel az alma termesztésére, napjainkban a térségben több, mint 400 almafajtát termesztnek, ezek az almák leginkább nagy savtartalommal rendelkező savanyú és keserű alma típusok. A Calvados eredetvédett szeszes ital, amelynek gyártási és területi előírásait az Appellations d'origine contrôlée (AOC) szabályozza, hogy fenntartsák a termék jellemzőit és minőségét, valamint évszázados hagyományait. Három AOC régiót különítenek el, amelyek kissé eltérő szabályozással rendelkeznek, az alapnevezés „AOC Calvados”, „AOC Calvados Pays d’Auge” és „AOC Calvados Domfrontais”, az előbbi szabályozás engedélyezi a körte felhasználását is. A tradicionális Calvadost alambik kétszeres lepárlón párolják le, de az „AOC Calvados Pays d’Auge” szabályozás kivételével engedélyezett az egyszeri folyamatos desztilláció oszlopban történő lepárlás is. A Calvados arany színe és kellemes aromái a tölgyfahordós érlelés folyamatának köszönhető, melyben legalább két évig érlelik a párlatot. Egyes Calvadosok több éven át érlelődnek a hordóban, akár 20-40 évig is. Az érlelést követően a folyamatos minőség fenntartása érdekében a különböző évig érlelt Calvadosokat elegyítik.

Fontos kiemelni azonban, hogy a Calva Dorsán termő gyümölcs közel sem olyan, mint a Magyarországon ismert és jellemző almafákon található termés. Szakdolgozatom során kíváncsi voltam, hogy a Magyarországon termesztett almákból milyen mértékben reprodukálható a francia Calvados, tekintve hogy a hazai almafajták eltérő beltartalmi értékekkel rendelkeznek (tannin, sav- és cukortartalom). Hazánk éghajlata is megfelelő az almaültetvények számára, ennek ellenére az almaborpárlat készítése nem terjedt el itthon, oly annyira nem, hogy Magyarországon jelenleg néhány kereskedelmi pálinkafőzde készít érlelt almaborpárlatot ténylegesen almaborból és nem leeresztett almacefréből, és cidert is csak néhányan állítanak elő (Magyar Czider Kft, Budaprés Kft). Az is nagy különbség a francia és angol ciderek/párlatok, és a magyar ciderek/párlatok között, hogy mi az almabort egy fajta

almából állítjuk elő, majd pároljuk le, míg nyugati szomszédaink különböző ízprofilú almafajták keverésével, hoznak létre egy harmonikus, kellemes és egyedi terméket.

Kísérleteimet az indokolja, hogy követve a tradicionális francia technológiát, mégis újítként, ki szerettem volna próbálni, hogy a Magyarországon termesztett alma fajták *keverékével* előállított ciderek milyen tulajdonságokkal rendelkeznek, valamint ki szerettem volna próbálni, hogy két, különböző lepárlási módszer mennyire határozza meg a párlat jellegét, kedveltségét az érzékszervi bírálatok során. Az almaborpárlat érleléséhez a hagyományos tölgyfa mellett, más fa típusokkal is szerettem volna próbálkozni, többek között gyümölcsfából származó fahipsekkel is. Ezzel szeretnék magyarázatot nyerni arra, hogy miért érdemes, vagy éppen nem érdemes tölgyfától különböző fával érlelni az almaborpárlatot, illetve hogyan változnak a különböző beltartalmi értékek.

Magna Renáta-Szakdolgozat

2. CÉLKITŰZÉS

Kísérleteim során különböző, Magyarországon termesztett almafajtájták feldolgozását kívánom elvégezni, abból a célból, hogy jó minőségű cidereket állítsak elő. Majd ezeket az almaborokat le kívánom párolni két féle lepárlási módszerrel, majd különböző fachipsek segítségével érlelni szeretném az almaborpárlatokat. A félkész- és késztermékek beltartalmi értékeit, valamint a fachipses érlelés folyamatát, különböző analitikai vizsgálatokkal fogom nyomon követni. Céлом összehasonlítani analitikai paraméterekkel, majd érzékszervi bírálattal a következőket:

- hogyan befolyásolja a több almafajából összeállított recept az édes almalé, a leerjedt almalé, valamint a belőlük készült érlelt párlatokat
- van-e, és milyen különbség a kisüsti és az egylépcsős, erősítő feltétes lepárlással nyert párlatok között
- milyen különbségek vannak a különböző faanyagból készült fachipssekkel érlelt párlatok között

A fentiekben említett célkitűzések megvalósításához az alábbi lépéseket tervezem elvégezni:

- különböző almafajták feldolgozása és minősítése
- almalé keverékek készítése két különböző recept alapján
- az édes cefre beltartalmi értékeinek meghatározása analitikai módszerekkel (pH, szárazanyag tartalom)
- az édescefre erjesztése és minősítése
- az almabor lepárlása két különböző lepárló berendezés segítségével
- az almaborpárlatok érlelése különböző fachips alkalmazásával
- a félkész- és késztermékek analitikai vizsgálata (pH, szárazanyag tartalom, alkoholtartalom, illósav-tartalom, titrálható savtartalom, redukáló cukortartalom, észtertartalom, színintenzitás, színtónus, antioxidáns tartalom, polifenol-tartalom)
- érzékszervi bírálat

3. SZAKIRODALOMI ÁTTEKINTÉS:

3.1. Szeszesitalok definíciójára vonatkozó általános jogszabályok

A szeszesital olyan alkoholos folyadék, amely emberi fogyasztásra készült, minimális alkoholtartalma 15% (V/V). Közvetlenül lepárlással, aromaanyagok hozzáadásával vagy azok nélkül, természetes, erjesztett termékekből és/vagy növényi anyagok kivonatából és/vagy aromaanyagok, cukrok vagy más édesítőszerrel hozzáadásával, illetve mezőgazdasági eredetű etil-alkohol hozzáadásával készül. (Magyar Élelmiszerkönyv 1-3-1576/89 számú előírása Szeszesitalok)

3.1.1. Almaborpárlat és elnevezései

Az almaborpárlat olyan szeszesital, amelyet kizárólagosan almabor lepárlásával nyernek. Kizárólag friss, magozott vagy mag nélküli gyümölcs, vagy a gyümölcs mustjának alkoholos erjesztésével és lepárlásával nyernek. Legfeljebb 86% (V/V) -os alkoholtartalomra kell párolni, hogy a gyümölcsök aromája és íze megmaradjon a desztillátumban. Illóanyag-tartalma legalább 200 g/hl abszolút alkoholra vonatkoztatva. (Magyar Élelmiszerkönyv 1-3-1576/89 számú előírása Szeszesitalok)

Calvados du Pays d'Auge, Calvados, Eau-de-vie de cidre de Bretagne, Eau-de-vie de poire de Bretagne, Eau-de-vie de cidre de Normandie, Eau-de-vie de poire de Normandie, Eau-de-vie de cidre du Maine, Aquardiente de sidra de Asturias, Eau-de-vie de poiré du Maine (Magyar Élelmiszerkönyv 1-3-1576/89 számú előírása Szeszesitalok)

3.1.2. Almabor

Az almabor friss, hűtött, vagy fagyasztott almából, préselt, pasztörözött vagy sűrített almaléből cukor, és szükség esetén víz hozzáadásával erjesztett alkoholtartalmú ital. A készterméktényleges alkoholtartalmának legalább 30%-a almából származzon. Friss vagy hűtéssel, fagyasztással tartósított almából előállított almalé, koncentrátumból (sűrítmenyből) előállított almalé, vagy visszahígított sűrített almalé, pasztörözött almalé. Elsődleges összetevő még a cukor és víz. Egyéb szokásosan felhasználható összetevők a Glükóz-fruktóz szörp és/vagy fruktóz-glükóz szörp (MÉ 1-3-2001/110 szerint), illetve a Szén-dioxid a

szénsavas almaborokhoz. (Magyar Élelmiszerkönyv Codex Alimentarius Hungaricus 2-703/1 számú irányelv Almabor)

1.táblázat Az almabor fizikai és kémiai jellemzői (Magyar Élelmiszerkönyv Codex Alimentarius Hungaricus 2-703/1 számú irányelv Almabor)

Fizikai, kémiai jellemzők	
Alkoholtartalom, % (V/V)	1,2-14
Illósav-tartalom, ecetsavban kifejezve g/l (legfeljebb)	
szárász	1,08
félszárász	1,2
félédes	1,2
édes	1,2
Összessav-tartalom, borkósavban kifejezve g/l	4-10
Cukortartalom g/l	
szárász	0-8
félszárász	8,1-15
félédes	15,1-40
édes	40 felett
Cukormentes extrakt-tartalom g/l (legalább)	13

2.táblázat Az almabor érzékszervi jellemzői (Magyar Élelmiszerkönyv Codex Alimentarius Hungaricus 2-703/1 számú irányelv Almabor)

Érzékszervi jellemzők	
Tisztaság	általában tükrös, tiszta, üledéktől/zavarosodástól mentes, kivéve a szűretlen megjelölésű
Szín	alma színének megfelelő
Illat	tiszta, kellemes, almának megfelelő
Íz	tiszta, almának megfelelő
Íz harmónia	harmonikus, kerek

3.1.3. Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2019/787 rendelete

A rendelet 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 ad leírást. (Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2019/787 rendelete, 2019)

3.1.4. Alma- és körteborpárlat, valamint almabor- és körteborpárlatra vonatkozó rendelet

Almaborpárlat, körteborpárlat, valamint almabor- és körteborpárlat 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 almaborpárlat, a körteborpárlat, valamint az almabor- és körteborpárlat minimális alkoholtartalma 37,5 térfogatszázalék. Alkohol hozzáadására sem hígított, sem hígítás nélküli formában nem kerülhet sor. Az almaborpárlat, a körteborpárlat, valamint az almabor- és körteborpárlat nem ízesíthető. Ez nem zárja ki a hagyományos gyártási módszereket. Az almaborpárlat, a körteborpárlat, valamint az almabor- és körteborpárlat színezőanyagként csak karamellt tartalmazhat. A végső íz lekerekítése érdekében az almaborpárlat, a körteborpárlat, valamint az almabor- és körteborpárlat édesíthető. A végtermék azonban nem tartalmazhat literenként 15 gramm, invertcukorban kifejezett édesítőterméknél többet. (Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2019/787 rendelete, 2019)

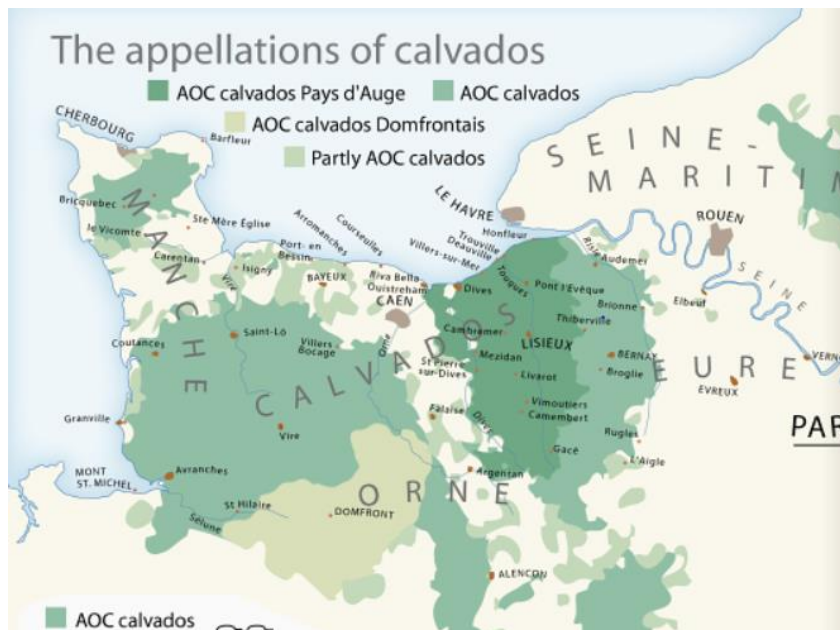
Az előírt név:

- 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 Európai Parlament és a Tanács (EU) 2019/787 rendelete, 2019)

3.2. AOC (appellations d'origine contrôlée) rendszer működése

A francia appellation d'origine contrôlée (AOC) rendszer, (magyarul oltalom alatt álló eredetmegjelölés), amely bizonyos területekhez egyedi kapcsolatokkal rendelkező ételeket és italokat véd. Az AOC-rendszer ma már az Európai Unió oltalom alatt álló eredet megnevezésekre (OEM) és az oltalom alatt álló földrajzi jelzésekre (OFJ) vonatkozó politikáinak alapjául is szolgál. Mindezek a rendszerek védik a helyhez kötött étel- és

italneveket (pl. Champagne, Roquefort sajt, Prosciutto di Parma), amelyek a mezőgazdasági termékek földrajzi eredetét, kulturális és történelmi identitását, valamint a meghatározott termelési gyakorlatok alkalmazását közvetítik. Az AOC-k azáltal, hogy tájékoztatást nyújtanak a gyártás helyéről és folyamatáról, minőségi garanciát is jelentenek a fogyasztók számára. A hagyományos mezőgazdasági gyakorlatok megőrzésével és annak biztosításával, hogy egy adott termék előállításához és értékesítéséhez kapcsolódó tevékenységek nagy része a régióban maradjon. Az AOC címkék hozzájárulhatnak a vidékfejlesztéshez, valamint a kisgazdaságok és a kézműves termelési módszerek fenntartásához. Az 1905-ben megalkotott első törvény elsődleges célja a csalás elleni védelem volt, törvény bünteti azokat, akik tévesen tulajdonították az áru származási helyét értékesítésének céljából. A korai törvények nem vették figyelembe a minőség fogalmát, nem voltak konkrét paraméterek arra vonatkozóan, hogyan kell a bort elkészíteni, vagy mennyit lehet előállítani és értékesíteni. 1935-ben a törvényt módosították, hogy figyelembe vegyék ezeket a kérdéseket, és ez a jogszabály volt a felelős egy új szabályozó szervezet létrehozásáért. A francia Mezőgazdasági Minisztériumon belül, az Institut National des Appellations d'Origine (INAO), amely az az AOC státusszal rendelkező borok létrehozásának, ellenőrzésének és népszerűsítésének minden vonatkozásának felügyeletére hivatott. Az INAO hosszú éveken át kizárólag a borokra és szeszes italokra koncentrált, 1990-ben az INAO küldetését kiterjesztették a tejtermékekre és egyéb élelmiszerekre is. Franciaországban jelenleg összesen 561 AOC van feljegyezve és ebből 474 védett bor és szeszes ital. A francia AOC rendszer csak azokat a termékeket ismeri el, amelyeknek egyértelműen meghatározott kapcsolata van egy nagyon meghatározott régió földjével, terroirjával. Az AOC Faugères régió a palák uralta talajáról jellegzetes, míg az AOC Pauillac régió mély, kavicsos talajáról ismert. (Trubek & Bowen, 2008)



1. ábra A Calvados elnevezései (Mattson, 2004, old.: 41)

Több millió évvel ezelőtt Normandia változatos geológiája két egymásnak ütköző szárazföldnek köszönhetően alakult ki. Ez a masszív homokkő- és gránitrétegekből álló talaj alkalmas az almatermesztésre, különösen olyan területeken, mint Pays d’Auge-ban. Normandia keleti része a párizsi medence mészkőfennsíkján nyugszik, körülbelül 300 méteres tengerszint feletti magassággal rendelkezik, melyet az eróziós völgyek tagolnak. Az itt lévő erózió agyag- és kovakő talajok gazdag vízkészleteket tartalmaznak. A mikro- és makroklima, az eső, a hőmérséklet, a napsütés kombinációja korlátozzák a gombák és betegségek számát, melyek ezt a területet kedvezővé teszik a gyümölcsök számára. (Mattson, 2004)

3.2.1. Calvados Pays d’Auge régió

A Calvados Pays d’Auge felirattal rendelkező almapárlatot azonosított pincékben tárolják, melyre az AOC Calvadosra vonatkozó alapvető szabályok szerint minőségi ellenőrzést végeznek. A legfontosabb ezek közül, a kettős desztilláció alkalmazása 3000 liternél kisebb elsősorban rézből készült alembik lepárlóban. Az almát Pays d’Auge-ban azonosított gyümölcsösökben kell termesztetni, megfelelően gondozni és rendszeresen metszeni. A gyümölcsösöknek legalább 70% keserű, illetve keserédes almát és legfeljebb 10% savanyú alma fajtát kell tartalmaznia. A fákat tilos öntözni, csak hosszabb idejű szárazság esetén, vagy egyéni kérelemre lehetséges. A termés betakarításának, kezelésének és tárolásának ellenőrzése. Az almalej erjedését lassan, melegítés nélkül kell lebonyolítani, a spontán erjedés hagyományos, de nem kötelező. Legalább hat hét erjesztés szükséges. Az illékony

aromaelemek tartalma minimum 500g/hl legyen. A maximális metanoltartalom nem haladhatja meg a 200g/hl mennyiséget. Legfeljebb két évig tölgyfahordóban érlelik. A pince állapotának, a hordók jellegének és minőségének, illetve a helységek klimatikus jellemzőinek ellenőrzése. (Mattson, 2004)

3.2.2. A címke követelménye

A Calvados korát nem is kötelező feltüntetni a címkén, mivel a keverékek címkézhetők hasonló jelzésekkel, de valójában az érlelési évek különböznek. Egyes gyártók dönthetnek úgy, hogy az életkort években jelzik a keverék legfiatalabb részére. Például, ha a „15 ans” (15 év) címkével ellátott palack általában részben régebbi Calvadost tartalmaz. Egyesek lehetnek 20 vagy 30 évesek, de egyik komponens sem lehet 15 év alatti. Ha szüreti évet tüntetnek fel az a lepárlás évének felel meg és nem feltétlenül az almaszüret évének. A címkén fel kell tüntetni a palackozás évét is. A palackozás után a Calvados már nem érlelődik tovább. (Mattson, 2004)

3. táblázat *Évjáratok jelölése* (Mattson, 2004, old.: 48)

Fine', Trois étoiles***, 'Trois pommes'	Minimum 2 évig tölgyfahordóban érlelik
Vieux' - Réserve'	Minimum 3 évig tölgyfahordóban érlelik. Gyakran keverik idősebb calvadossal.
V.O.' 'VO', Vieille Réserve', 'V.S.O.P', VSOP'	Minimum 4 évig tölgyfahordóban érlelik. Gyakran érlelik hosszabb ideig és idősebb calvadossal keverik.
Extra', 'X.O', 'XO', 'Napoleon', 'Hors d'Age', 'Age Inconnu'	Minimum 6 évig érlelik, de gyakran 8, 12 ,15, 20, 25 évesen adják el.
1973' (millesime/vintage), 'mis en bouteille en 2003'	A szüreti év megegyezik a lepárlás évével. 2003-ban palackozott.

A Franciaországban használt metrikus rendszer az alkohol térfogatszázalékát adja meg. Különböző országokban gallononkénti tömegben, tömegszázalékban van feltüntetve, mint az Egyesült Államokban. A Non Reduit (nem csökkentett) azt jelenti, hogy a lepárlás és a palackozás közötti alkoholszázalék – csökkenés csak a párolgásnak köszönhető, amely nagy alkohol tartalmú Calvadost eredményez, illetve ezt a Calvadost nem hígítják vissza vízzel.

A római korban az amforákat pecséttel jelölték, amelyen feltüntették a termék nevét, a gyártót és időnként az évszámot is. Később a hordókat égő szénrel jelölték meg. A 14. században kezdték el alkalmazni a címkét, ahogy azt a mai napig alkalmazzuk. A Calvados megjelenésekor palackot és üvegedényeket is használtak, az utóbbit viszont csak a jobb minőségű és drágább Calvados értékesítéséhez alkalmazták. (Mattson, 2004, old.: 48)

3.2.3. A Calvados története

Normandia földje tele van történelemmel és legendákkal, az almafa, az almabor és a Calvados szoros kapcsolatban állt Normandiával. Az alma a rózsák családjába tartozik, melyet szép rózsaszerű virágainak köszönhet. A mai alma őse valószínűleg egy fa, amely még mindig vadon él Kazahsztánban, a Kaszpi-tenger és a Fekete-tenger között. A körte ugyanabba a családba tartozik, mint az alma. A normann almakörte egyik őse a nyugat-franciaországi erdőkben vadon élő „poirasse”, amely egy kicsi tüskés fa, termése pedig akkora, mint egy nagy cseresznye. Az alma a tiltott gyümölcs és a szerelem jelképe. A keresztény vallás említi a Paradicsomban lévő almát, amely a tiltott gyümölcsöt, ugyan a tudást, tudatosságot szimbolizálja. A történet Ádámról és Éváról szól, akik engedtek a kísértésnek és ettek a tiltott gyümölcsből, ezért távozniuk kellett a Paradicsomból. Az idők során az alma a szerelem, a szépség és az egészség szimbóluma lett. Az egyik legrégebbi feljegyzett almafaj a Lady- vagy az Api-alma, máig termesztik és időszámításunk szerint az első században dokumentálták. Az alma az ókori Görögországtól és a Római Birodalomtól kezdve a legtöbb kultúrában részt vett egészen Skandináviáig. (Mattson, 2004)

3.2.4. Az almabor eredete

A gyümölcspréselés és a lé erjesztésének pontos eredete bizonytalan. Sok történész egyetért azzal, hogy az egyiptomi és a bizánci civilizáció egyfajta almabort készített a Krisztus előtti időkben, illetve más népek spontán erjedésből fejlesztették ki az alkoholos italok valamely formáját. Normandia, a Baszk tartományok és Anglia déli részének hagyomány az almabor készítése. Ezeken a területeket közös az éghajlat és a tenger, melyeken ősi kereskedelmi útvonalak jöttek létre. A 13. században a préselési és aprítási technikák tovább fejlődtek. Caenben a kereskedők almabort árultak, de az emberek nagyobbra becsülték a sört és a bort. Ezáltal a helyi gazdák fogyasztották az almabort, olcsóbb volt előállítani, mint a szőlőből készült italt. (Mattson, 2004)

A folyadékok desztillációval történő szétválasztása alexandriai kémikusok (i.sz 100-900) kísérletein alapszik. Feltehetően az első alkohollepárlást Észak-Olaszországban végezték a 12. században. Azonban ezeknek és az elkövetkező próbálkozásoknak nem volt közük a modern lepárláshoz, így ivásra nem voltak alkalmasak. Az alambikot eredetileg az „Ambix”-ből, egy görög szóból nevezték el, amely egy kis nyílással rendelkező üstöt határoz meg, amelyet desztillációhoz használtak. Az arabok Al-ambiq-nak hívták. Az első normann lepárlás a 15. és 16. században cserépből készült alambik üstben végezték, ezt a zárt edényt felmelegítették, majd a gőzt egy kondenzátorban lehűtötték és egy edénybe gyűjtötték a kondenzátumot. Általában a közép párlatot megtartották és az eljárást megismételték, hogy tiszta desztillátumot kapjanak. Gouberville lordját elismerik, mivel ő volt az első ember, aki az almabort Calvadosszá desztillálta. 1606-ban megalakult az első almabor lepárlásával foglalkozó cég, a „destillateurs d’Eau de Vie de Cidre de Normandie”. A Calvados megnevezés csak később jött létre. A Calvadosnak három féle megnevezését ismerjük. Először a Pays d’Auge Calvados, amelyet Pays d’Auge-i ellenőrzött gyümölcsökből származó almákból készült almaborból desztilláltak. Másodszor a tíz kiválasztott területről származó Calvados, amely szabályozott eredetmegjelölésűek. Ezek az elnevezések voltak a Calvados du Calvados, Calvados du Domfrontais, Calvados du Perche, Calvados du Merlerault, Calvados du Pays de la Risle, Calvados du Pays de Beay, Calvados du Mortainais és Calvados du Pays du Merlerault. Azonban 1984-ben ezeket egy AOC Calvadosszá nevezték át. Harmadszor pedig az Eaux vie de cidre regulée, szabályozott és ellenőrzött eredetű almaborpárlat. (Mattson, 2004)

3.2.5. Almafajták Magyarországon

A világon 15.000 almafajtát tartanak számon. Nagy a választék, azonban csak néhány fajta uralja az almapiacot. Sokáig a Jonatáné volt a főszerep hazánkban is. Lassan kiszorul a természetből, mert sok betegségre fogékony. Telepítésre csak a termesztésre engedélyezett fajták közül választhatunk. Az engedélyezett fajtákat az Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet évente megjelenő „Szőlő és Gyümölcsfajták Leíró Fajtajegyzék” című kiadványban található meg. (Petesné Horváth, 2008)

4. táblázat *Almafajták csoportosítása* (Petesné Horváth, 2008)

Almafajták csoportosítása		
Érési idő szerint	Szín szerint	Felhasználás szerint
nyári	zöld	étkezési (asztali)
őszi	fehér	feldolgozásra alkalmas
téli	piros	
	csíkos színű	

A fajtákkal szemben támasztott követelmények:

- Kiváló minőségű legyen: bő levű, szilárd, roppanó gyümölcshús, kellemes harmonikus íz, megnyerő küllem, alak, megfelelő gyümölcsszín.
- Jó tárolhatóságú legyen: kicsi tárolási veszteség, kitárolás utáni jó minőség, a fajtára jellemző szín, zamat megtartása.
- Termelhetőség: fagy- és szárazságtűrés, betegségekkel szembeni ellenállóság, tolerancia, könnyen kezelhető, alakítható, bőtermő fa. (Petesné Horváth, 2008)

3.2.6. Édes almafajták

A Gála Új- Zélandból származik, augusztus végétől szeptember közepéig szedhető. A túlérésre érzékeny, a kocsánynál könnyen felreped. Korán fordul termőre és rendszeresen bőven terem. (Petesné Horváth, 2008) A kicsi vagy közepes, 65-80 mm átmérőjű alma formája gömbölyded vagy lapított alakú, gyümölcshéjának színe sárgásan csíkozott, felületének több, mint 60%-án világos-piros fedőszínnel, a napos oldalán rózsaszínes árnyalattal rendelkezik. Minimális cukorszintje meghaladja a 10-12 Brix%-ot, a gyümölcshús keménysége pedig minimum 5 kg/cm². Kimondottan kemény húsú, ropogós, lédús állagú gyümölcs, édeskés ízzel és kevés savtartalommal, kellemesen savas-leves állagú üde íz világgal, mézre emlékeztető illathatással. Mind a kezelést, mind pedig a tárolást rendkívül jól bírja. Mutánsai: Gála Must, Imperiál Gála, Scarlet Gála. (Internet 1)

A Golden Delicious USA-ból származik. Szeptember végén, október elején, zöldessárga, sárga színnel is szüretelhető. A színe miatt jó, ha a piaci részesedése a 30%-t nem haladja meg. A fogyasztók a piros színt jobban kedvelik, de feldolgozásra, párlat készítés céljából tökéletes. A gyümölcse nagy, enyhén kúp alakú, édeskés, enyhén savanyú ízű. Rendszeresen bőven terem. ismert mutánsai: Golden Delicious B, Golden Reinders, Goldenir Golden Spur.

(Petesné Horváth, 2008) Az almalé Brix%-a 11,93, almasavtartalma 5,47 g/l pH értéke pedig 3,6. (Internet 2)

A Fuji almát Japánban nemesítették. A Kiku 8, Fuji Azték piros változatok (Red Fuji) igen kései érésű, decembertől fogyasztható. Gyümölcse nagy, kb. 200g tömegű. Húsa kemény, íze enyhe savval kísértén dominálónan édeskés. Igen kései érésű, október végén, a Granny Smith után egy héttel szedhető. Fogyasztási minőségének eléréséhez tárolást igényel. (Internet 3) Az almák átlagos vörössége 88,94%, átlagos mérete 87,17mm és tömege 276,7 g. Cukorszintje átlagosan 14,81 Brix%. A Fuji alma pH-értéke 3,8. (Internet 4)

A Jonagored a legkedveltebb Jonagold mutáció. Rendszeresen és bőven terem. Korán szedhető, szeptember végén 90-95%-os élénk sötétvörös fedőszínnel. Héja nem túl viaszos, húsa kemény, jó cukor-sav arányokkal rendelkezik. Gyümölcse nagy, vagy nagyon nagy, enyhén megnyúlt gömb alakú. Hosszan tárolható, fája erős növekedésű, nagy koronát nevel. (Internet 3) Oldható szárazanyag tartalma 13%, fruktóz tartalma pedig 6,7%, ezt követi a szacharóz tartalom 4,3% és glükóz tartalma 2,1%. Almasavtartalma 0,4%. A pH értéke 3,5. A Jonagored keménysége 78 N. (Internet 5)

3.2.7. Savanykás almafajták jellemzése

Az Idared almát USA-ban nemesítették, kedvelt almafajta. Szeptember közepétől szeptember végéig szüretelhető. Intenzív termesztésre alkalmas. Világos-sárga alapszínű, napos oldalán egybefüggően fényes, élénkpiros, vékony héjú gyümölcs fedőszíne a gyümölcs felületének több min 50 %- át borítja, enyhén viaszos, nem rozsdafoltos. A rosszul színeződött almák íztelenek. Korán fordul termőre és bőven terem. Jól tárolható fajta. Húsállománya kemény, roppanós lédús állagú, méretét tekintve pedig középnagy vagy nagy átlagosan 65-90 mm átmérőjű almafajta. Alakja lapított gömb formájú, ízvilága pedig enyhén savanykás, mely kiemelkedően hosszú ideig, akár 6-7 hónapig is tartósan megmarad. A fehér gyümölcshús kellemes almaillatú. Cukorszintje meghaladja a 8 Brix%-ot, a gyümölcshús keménysége pedig legalább 5 kg /cm². (Internet 6)

A Granny Smith Ausztráliából származó almafajta, hosszú tenyészidejű fajta, október végén szüretelhető. Jobb eredményt lehet elérni, ha nagy fákon termesztik, mert elegendő, ha a korona belsejében szórt fényt kap a gyümölcs. (Petesné Horváth, 2008) Intenzív sötétzöld

színű olykor jellegzetes, de nehezen észlelhető fehér foltokkal tarkított, viaszos hatást keltő gyümölcshéjjal rendelkezik. Kimondottan tömött, roppanó, lédús és kemény gyümölcshúst fed ennél az almafajánál. Fogyasztása ezért főként február hónapban javasolt, habár a hűtést kiválóan bírja, különösebb erős illattal nem rendelkezik. A gömbölyded, kissé megnyúlt csonka kúp formát öltő gyümölcs minimális cukorszintje meghaladja a 8 Brix%-ot, a gyümölcshús keménysége pedig a 9 kg/cm²-t. Kereskedelmi értékesítésre kiválóan alkalmas a hosszas piacon tarthatósága miatt. Jól tárolható és szállítható fajta. (Internet 6)

3.2.8. Keserű almafajta jellemzése

A Braeburn_Új-Zélandról származik, feltehetően a 'Lady Hamilton' és a 'Cox narancs renet' almák házasításából jött létre. Gyümölcse középnagy vagy nagy, felületének átlagosan 40 %-a téglapiros, a napos oldalon csíkozott fedőszínnel borított. Húsa kifejezetten tömör és szilárd, hosszú tárolás után lisztessé, kásássá válhat. Íze kellemes, cukor/sav aránya harmonikus. Nagyon korán termőre fordul, termőképessége jó. Október második dekádjától kezdődően kb. hét hétig szüretelhető, de fogyasztási érettségét csak pár hónap tárolás után éri el és kb. 5-6 hónapig megtartja sav lebomlás nélkül. Akár 10 hónapig is megmarad anélkül, hogy héjbarnulás és egyéb tárolási betegség jelentkezne. (Internet 3) A gyümölcsök idő előtti szüretelése kicsi, rossz színű, íztelen almát eredményez. Az alma hússzilárdsága 91,1-94,2 N, keményítő tartalma (SPI) 2,7-3,3 és cukortartalma 11,2-11,8 Brix%. (Internet 7)

3.2.9. Aromás almafajta jellemzése

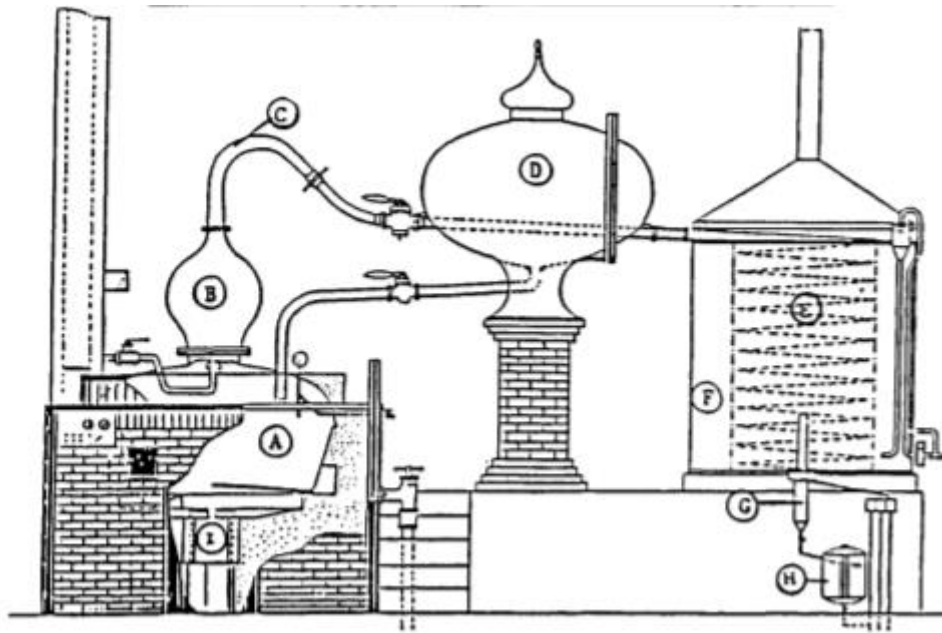
A Dabinett kifejezetten almabor készítésére szánt almafaj, általában más felhasználásra nem kedvelik. Közepes méretű, gyakran kicsi, kerek, lapított alakú. Zöldessárga színű héj, amelyen bíbor piros csíkok helyezkednek el. A szár közepesen hosszú, közepesen vaskos, sekély és széles üregben helyezkedik el. Halványzöld húsa kemény, ropogós, édes és aromás ízű. William Dabinett által az 1900-as évek elején talált almabor fajta, mely vadon élő palántaként nőtt egy sövényben, Somerset (Egyesült Királyság) Martock- Kingsbury területén. Kicsi, törpe fa, korai érésű, sok termést hoz és évente terem. Az alma hűtőben akár 2 hónapig is eltartható. Tolerálja a penészgombát, rozsdát, tűzrohadást, ellenáll a barna rothadásnak és varasodásnak. Szeptember elején szüretelhető, a gyümölcs amint megérett, lehullik a fáról. Illatos, és közepesen keserű-édes karakterű. Jellemzően az erjeszhető szárazanyag 12 és 14 Brix% között van, 0,29% tannin és 0,18 savtartalommal. (Internet 8)

3.3. Lepárlás

A desztilláció két vagy több folyékony komponenst választ el a relatív illékonyság vagy a forráspont elve alapján. Minél nagyobb a különbség a relatív illékonyságban, annál könnyebb az elegy desztillációval történő szétválasztása. Az eljárás során gőz képződik a folyadék elegy lepárlóban történő forralásával és ez a gőz párlattá kondenzál. A relatív illékonyság vagy a forráspont különbsége miatt a gőz könnyű komponensekben, a folyadék pedig nehéz komponensekben gazdag. Gyakran a kondenzátum egy része visszakerül desztillálóba és összekeveredik a gőzzel, ezt nevezzük refluxnak. A relatív illékonyságtól és a szétválasztott komponensek tisztaságától függően több tényért helyeznek egymás fölé egy oszlopban. A lepárlási folyamat végezhető folyamatos, szakaszos vagy félfolyamatos üzemmódban. (Mujtaba, 2004)

3.3.1. Alambik kétszeres lepárló bemutatása

Az alambik rézből és bronzból készül. A Calvados vagy a brandyk minősége szempontjából nem fontos alambicus részek egy része rozsdamentes acélból is készülhet, mint például a szelepek, szerelvények, vagy a kondenzátor tartály. A réz azonban továbbra is a leghatékonyabb fém az alambikok felépítéséhez. A réz jó hővezető, ellenáll a tűz és az almabor okozta korrózióknak, reakcióba lép a bor összetevőivel, mint a kén összetevőkkel és zsírsavakkal. Ezek a tulajdonságok mind kedvezőek az almabor és a brandyk minőségének szempontjából. A lepárlásra szánt boroknak speciálisan készített boroknak kell lenniük, vagyis az alma fajták kiválasztása, a termőhely, a szüret időpontja és a borkészítés technológiája kifejezetten meghatározó a lepárolni kívánt bor számára. Nem az asztali bor készítése a cél, hanem a lehető legjobb alapanyag előállítása. (Léauté, R., 1990)



2. ábra Alambik lepárló berendezés (Léauté, R., 1990)

Rézkazán (A): A kazán az alambik fő része és kifejezetten úgy készült, hogy ellenálljon a körülbelül 1500 °F-os (~815 °C) folyamatos közvetlen lángnak és könnyen tisztítható legyen. A kazán belseje polírozott, így a réz felülete sima, ezért könnyű tisztítani. A kazán folyamatosan érintkezik a földgázzal, propánnal vagy butánnal fűtött közvetlen lánggal. A kazán felszerelése magában foglalja a kazán feltöltésére szolgáló csövet, a szellőzőt, az oldalsó üveget és a kazán ürítésére szolgáló szelepet. (2.ábra) (Léauté, R., 1990)

Kalap (B): Az alambik ezen része közvetlenül a kazán felett helyezkedik el. A kalap térfogata a kazán kapacitásának körülbelül 10-12%-a, a lepárló által igényelt kapacitástól függ. A „sátor” alakja és térfogata határozza meg a koncentrációt, a szelekciót és a szétválasztást különböző illékony komponensekre. Ez a szelekciós folyamat akkor következik be, amikor az illékony vegyületek lecsapódnak és visszajutnak a kazánba, ahol újra kell desztillálni. Ezt a jelenséget nevezzük refluxfolyamatnak. (2. ábra) (Léauté, R., 1990)

Hattyú nyaka (col de cygne) (C): Az alambik ezen része ívelt, mint a hattyú nyaka, ezért innen kapta a megnevezését. A gőzt a tekercsbe irányítja. A hattyú nyakának magassága és íve rendkívül fontos a reflux folyamat szempontjából. (Léauté, R., 1990)

Előmelegítő (chauffe-vin) (D): A hattyúnyak csöve az előmelegítő körül fut. A lepárlás első óráiban újra kell tölteni az előmelegítőt a következő desztillációhoz. A forró gőzök irányításával az éppen lepárló edény előmelegíthető. Az előmelegítő külső oldalán körbefutó

alternatív csövet akkor használják, ha az előmelegítő hőmérséklete megfelelő, ezzel elkerülhető az előmelegítő tartalmának túlmelegedése. (Léauté, R., 1990)

Tekercs (szerpentin) (E): A tekercscső szintén rézből készül. A kondenzáció során a réz reakcióba lép a desztillátum komponenseivel, a kénkomponensekkel és a zsírsavakkal, így oldhatatlan kombinációk jönnek létre. Ezeket szűréssel távolítják el a desztillátumból, amikor eléri a hidrométernyílást. Funkciója a gőzök kondenzálása és a desztillátum hűtése a szűréshez megfelelő hőmérsékletre. A tekercs elején az átmérő nagyobb, amely megkönnyíti a kondenzációt. A tekercs átmérője fokozatosan csökken, ameddig el nem éri a hidrométer pontot. (Léauté, R., 1990)

Kondenzátor (F): Rézből vagy rozsdamentes acélból készült hengeres tartály, amely réz tekercscsövet tartalmaz. Kapacitása körülbelül 1300 gallon. A kondenzátort a desztilláció során vízzel töltik fel. A kondenzátorba a hideg víz alulról megy be, míg a kondenzációs folyamat során felmelegedett víz a kondenzátor tetején távozik. (Léauté, R., 1990)

Hidrométer csatlakozó (porte-alcomètre) (G): A hidrométer csatlakozója szintén rézből készül. Párlat szűrésére, a hőmérséklet figyelésére, a keletkező almaborpárlat vagy brandy alkoholtartalmának ellenőrzésére alkalmas. Illetve a lepárlás folyamatát lehet vele ellenőrizni.

Fejtartály: (H): Ez egy kis tartály, amely rozsdamentes acélból készül. Kapacitása 15 gallon, amely a desztillátum első részének összegyűjtésére szolgál, ezt hívják fejrésznek. (Léauté, R., 1990)

Gázégő (I): A gázégő jelzőlámpával és megbízható biztonsági rendszerrel van ellátva. A leggyakrabban használt gázok a propán, bután és a földgáz. A kazán alatti hőmérséklet eléri az 1400 °F és 1600 °F közötti értéket. Ez a magas hőmérséklet elengedhetetlen a bor melegítéséhez, hogy a lepárlási folyamat során aromák keletkezzenek. (Léauté, R., 1990)

3.3.2. Feldolgozási szempontok

Az első lepárlás során kapjuk az alszeszt, ennek a desztillátumnak az alkoholtartalma 25-30% (V/V) körüli. A második lepárlás során a párlatot négy részre vágják: fej, szív 1 ez az almapárlat vagy brandy, szív 2 és farok. A párlat alkoholtartalma a szív frakcióban 80% (V/V) (Léauté, R., 1990)

Az almaporok megközelítőleg 300 illékony vegyületet tartalmazna és a víz és alkohol kivételével mindegyikre rendkívül bonyolult kiszámítani az illékonyasági együtthatót.

5.táblázat Az illékony vegyületek osztályozása (Léauté, R., 1990)

Az illékony vegyületek osztályozása						
	1. típusú komponensek		2. típusú komponens	3. típusú komponens	4. típusú komponensek	5. típusú komponensek
Megnevezés	acetaldehid	etil-acetát	etil-kaprilát	metanol	ecetsav	furfurol
Forráspont	21°C	77 °C	208°C	65,5°C	110°C	167°C
Oldódás	alkoholban oldódik	alkoholban oldódik	alkoholban teljesen, vagy részben	alkoholban, vízben teljesen, vagy részben	vízben teljesen, vagy részben	vízben nagyon jól
Párlat része	fejekben, szív elején	fejekben, szív elején	szív közepén	fejben és a szívben	szív közepén	szív közepétől a farokig

3.3.3. Desztilláló oszlop, folyamatos lepárlás

A folyamatos lepárlás olyan eljárás, amely speciálisan tervezett berendezést igényel, így lehetővé téve az illékony komponensek desztillációval történő elválasztását az etanol-víz azeotróp elegyből (Piggot, 2003). Bizonyos alapelvek minden lepárlórendszerben közősek. A modern desztillációs rendszerek többlépcsős, folyamatos, ellenáramú gőz-folyadék kapcsolatára épül, amelyek a fizikai törvények alapján működnek, miszerint a különböző anyagok különböző hőmérsékleten forrnak (Katzen, 2003). Az oszlopos lepárlóknál szabályozhatjuk a reflux arányt, a tányérok típusát, azoknak az elméleti és gyakorlati számát, a deflegmáció mértékét és a fűtés módját (Mujtaba, 2004). A legtöbb esetben az energiaforrás gőz, amely közvetlenül belép a berendezésbe, vagy energiáját közvetett hőcserélőn keresztül továbbítjuk. A lepárló fontos része a kondenzátor, amely egy vízűtéses hőcserélő. Itt a gőz a kondenzáció után két áramra oszlik. Az egyik termék az alkoholban gazdag párlat a másik pedig a reflux, amelyet visszavezetnek az oszlop tetejére. Az oszlop hőmérséklete a legalsó tányérnál a legnagyobb és ennek mértéke fokozatosan csökken az oszlop tetejéig. A szeszes italok lepárlásához leggyakrabban a szitatányéros, buboréksapkás vagy a harangsapkás töltetes oszlopokat alkalmazzák (Katzen, 2003). A tányérok elsődleges funkciója, hogy a felszálló gőz összekeveredjen a lehulló folyadékkal, illetve a keveredés után szétváljon egymástól. A tányér adja meg a folyadék lefele vezető útját, illetve a gőz felfele vezető útját az oszlopban. (Katzen, 2003)

3.4. Érlelés

Közvetlenül a lepárlás után a Calvadosnak nincsen színe, ezért még nem is nevezhető Calvadosnak, ehelyett a "eau de vie de cider" megnevezést kapja. A semleges szeszes italokkal ellentétben a Calvadosnak színt és aromát kell nyernie az öregedés során. Az érlelési görbe rendkívül hasonlít a konyakra vagy a whiskyre. A Calvados legalább két évig (Domfrontais esetében három évig) érlelik, mielőtt értékesítik. Ahogy a Calvados öregszik, a friss gyümölcsös aromák érlelődnek és egyensúlyba kerülnek a tölgy ízeivel. Az érlelési folyamat egyik hatása az oxidáció okozta színmélyülés, valamint a tölgyből a színt kioldó nagy alkoholtartalom. A frissen lepárolt Calvados 60-70 V/V% alkoholtartalommal nem csak aromákat és színeket képez, hanem kiváló fertőtlenítőszer, így elpusztítja a legtöbb baktériumot is. Ez a fő oka annak is, hogy a Calvados nagyon hosszú ideig tárolható. (Mattson, 2004)

3.4.1. Hordós érlelés

A párlat öregedése és érlelése nem ugyanaz. Az életkor a hordóban töltött tényleges időt, míg az érettség az eredményt fejezi ki. Az időn kívül számos egyéb körülmény is befolyásolja a Calvados minőségét, mint a hordóválasztás és a környezet. A hordó típusa és állapota meghatározza a párlat minőségét is egyaránt. Például egy hordó lehet új, régi, újra felhasznált, különböző méretű és formájú. Sok kémiai változás történik a hordóban, az új és kis hordók felgyorsítják ezeket a változásokat, míg a régi nagy hordók kevésbé hatásosak. A friss párlatokat először új hordókban érlelik, hogy a fa aromáinak kioldódását egyensúlyba hozza az eredeti alma ízzel. A következő érlelési folyamat idősebb hordóban történik, itt a Calvados lassabban érik. Az érlelés során a tanninok felelnek a szerkezetért és a színért. A párlat reakcióba lép a fával és ennek az oxidációnak köszönhetően aszalt gyümölcsre, karamellre, vajra, sárgabarackra, kávéra, vaníliára és kakaóra emlékeztető aromákat ad. A fa pórusain keresztül a Calvados párolog, így veszít az alkohol tartalmából is. A térfogatvesztés évente 1-3% kis hordókban pedig 6%-ra emelkedhet. A hőmérséklettel és a páratartalommal szabályozható a veszteség mértéke (Mattson, 2004).

3.4.2. A Maillard-reakció pörkölés során

Azt a kémiai reakciót, amely akkor megy végbe, amikor az aminosavakat cukorral kombinálva hőhatásnak teszik ki Maillard-reakciónak nevezik. Ezt az átalakulást egyszerűen barnulásnak nevezik, mivel a folyamat során a fehérjében gazdag ételek hő hatására

aranybarnává válnak. A tölgyfahordók pörkölésekor is ez a folyamat játszódik le, ennek köszönhető a különböző ízek kialakulása a hordós érlelésnél. A pörkölés során a fa felületet égetik, ez megfékezi a füves aromákat, illetve a fagyantát egyaránt. A pörkölés mértéke befolyásolja a keletkező aromák fajtáit és a párlatra gyakorolt hatását is. A pörkölés intenzitását három csoportba sorolhatjuk Light (enyhe), Medium (közepes) és Heavy (erős). Az enyhén pörkölt tölgy növeli az édes észterek, például vanília, karamell, fahéj ízét, míg a közepes pörkölésnél a méz, pörkölt dió aromája hangsúlyosabb. Az erős pörkölés során az égett parázs vagy pörkölt kávé ízjegyei jelennek meg a párlatban érlelés után, gyakran a füstös, égetett kifejezést is használják. (Internet 9)

6. táblázat *Különböző aromák kialakulása a pörkölés hatására* ([Pass The Toast – The Maillard Reaction in Wine Barrel Toasting.](#) | [winesnark.com](#) alapján)

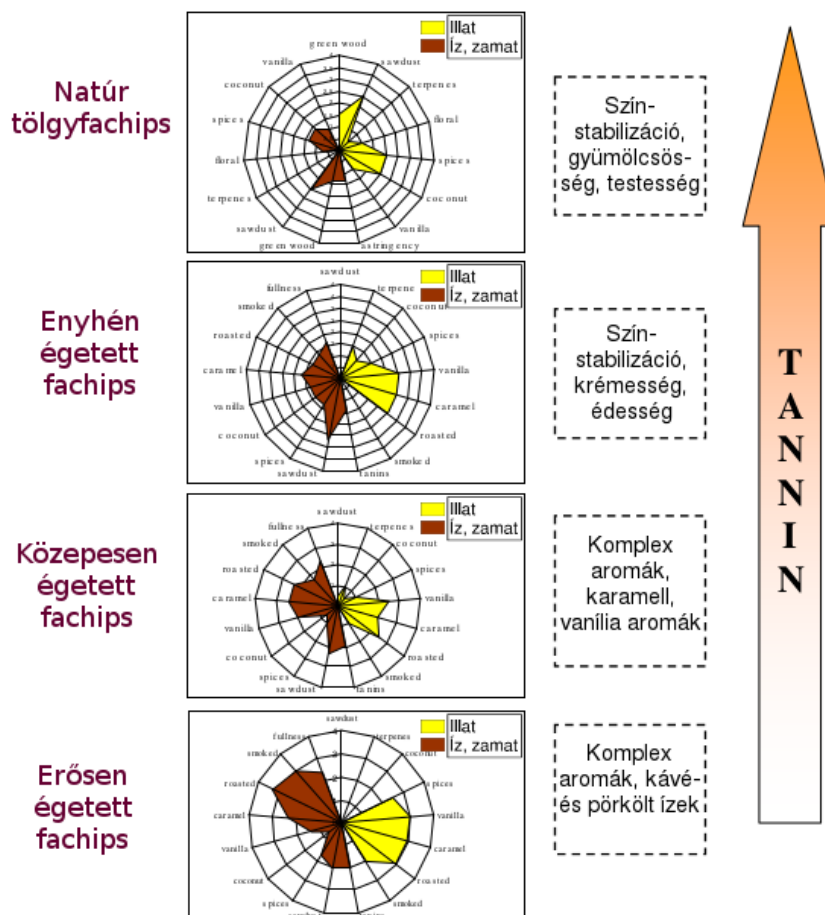
	Amerikai tölgy	Francia tölgy	Magyar tölgy
Light pörkölés	vanília, kókusz, kapor	vanília, méz, karamell, pörkölt kávé és kakaó	erős pörkölt kávé, karamell, fafüst, vanília
Medium pörkölés	karamell, szerecsendió, szegfűszeg, gyömbér	cédrus, szivardoboz, tejsokoládé	cédrus, fahéj, gyömbér, szegfűszeg
Heavy pörkölés	vanília, szegfűszeg, fahéj	vaj, banán, édes fűszer	erős fűszer, vajkaramell, melasz

Amikor a tölgy kölcsönhatásba lép a párlattal a keletkező észterek a különböző pörkölési fokozatságtól függően változnak. A fa szoros kötése a magas cellulóz tartalomnak köszönhető, ezen kívül fontos szerepet játszik a hemicellulóz, lignin, tanninok és tölgylaktonok. A hemicellulóz az amerikai tölgy egyik legfontosabb összetevője, amely magas hőhatásnak kitéve facukrokká bomlik. A tanninok elengedhetetlenek a sikeres hosszútávú érleléshez, mivel minél magasabb a szenesedés, annál kedvezőbb a kölcsönhatás a párlat és a tannin között. A tölgylaktonok felelnek a fás, kókuszos ízekért, ezek a vegyületek számos tölgyfajban jelen vannak, de nagyobb mennyiségben az amerikai tölgyben. (Internet 10)

3.4.3. Fachipses érlelés

A tölgyfahordókat világszerte használják a magasabb minőségű szeszes italok érlelésére, azonban a tölgyfa chips (por, kocka, forgács) használata egy alternatív költségtakarékos módszer az érlelésre. A hordók előnye az érlelés során, hogy lassú oxidációs folyamat, valamint komplexebb aromákat alakít ki a párlatoknál. A tölgyfa chipsek, mivel tölgyfából készülnek, ugyanezt az eredményt kedvező feltételekkel érik el. A fát ugyanolyan körülmények között szárítják, mint a hordódongát, azonban gyorsabb oxidációt hoznak magukkal. (Internet 11)

Égetettségi fok



3. ábra Fa chipsek kialakuló aromái égetettségi foktól függően (Internet 12)

3.4.4. Különböző égetettségi fokú tölgyfa chipsek

Az enyhén égetett tölgyfa chips a párlatoknak vagy bornak krémességet és édességet ad a színtabilitás mellett. Leginkább a fehér- és rose borokhoz, borpárlatokhoz, párlatokhoz ajánlják, melyeknél a gyümölcs íze nem erős, mint például az illatos almából készült párlatok. A módszer az EU által engedélyezett, borászatok is alkalmazzák. Előnye, hogy kis mennyiségű párlatnál használható, illetve feljavítható vele a nem elég ideig érlelt szeszes ital. (Internet 12)

A közepesen égetett tölgyfa chips komplex aromát, illetve karamelles színt és ízt ad a párlatnak, aminek köszönhetően megjelennek a vanília illatjegyei. A legtöbb pálinkához a közepesen égetett fachipset ajánlják, amelyeknek gyümölcsös ízük nem túl intenzív. Többek között rose borok és borpárlatok érlelésére is alkalmazzák. (Internet 12)

Az erősen égetett fachips komplex aromákkal, kávébarna színnel és ízzel, amely pörkölt, füstösebb ízt ad a bornak vagy párlatoknak. Leginkább vörösborokhoz, whiskyhez és egyéb gabonapárlatokhoz ajánlják. Pálinkáknál az intenzívebb gyümölcsből készült párlatokhoz javasolják, mint például a szilvapálinkához. (Internet 12)

A közepesen égetett fakocka karamelles színnel és ízzel gazdagítja a párlatot az érlelés során, illetve megjelennek a vanília illatjegyei is. A közepesen égetett fakockák párlatokhoz való alkalmazása megegyezik a fachipsével. Különbség az érlelési időben fedezhető fel, ugyanis a fakockákat legfeljebb három hónapig kell hagyni a párlatban, míg a fachips alkalmazása során három hét alatt eléri a kívánt minőséget. (Internet 12)

A natúr limousine tölgyfa chips a pálinkának vagy bornak gyümölcsösséget, testességet ad és a szín stabilitását biztosítja. Jellegzetessége, hogy natúr, tehát a fát nem égették. Alkalmazása leginkább fehérborokhoz, vagy enyhébb gyümölcsíz intenzitással rendelkező párlatokhoz javasolt. (Internet 12)

4. ANYAGOK ÉS MÓDSZEREK

4.1. Kísérlet helyszíne

Szakdolgozatomhoz való kísérlethez a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet Biomérnök és Erjedésipari Technológia Tanszék biztosította a helyszínt. A feldolgozás és a kísérleti beállítások a tanszék kisüzemében történt, míg az analitikai mérések helyszínéül a Technológiai Labor szolgált.

4.2. Kísérlethez felhasznált anyagok

4.2.1. Alma

A szakdolgozati kísérletemhez a legfontosabb felhasznált alapanyag az alma, amelyből a feldolgozás során nyolc almafajtát használtam. Ezeket az almafajtákat négy csoportba soroltam, édes, savanyú, keserű és aromás. Édes almaként a Gála, Golden, Jonagored és Fuji almafajtákat dolgoztam fel. A savanyú almafajták az Idared és a Granny Smith. Keserű almaként a Dabinettet alkalmaztuk, aromásként pedig a Braeburn almafajtát.

4.2.2. pH beállítás

A pontos pH beállítása elengedhetetlen az irányított erjesztés vezetéséhez, illetve a cefre befertőződésének és káros mikroorganizmusok (baktérium, penész) megelőzése céljából. Az optimális pH cefrézéskor 2,8 – 3,2 érték közé esik, viszont a kiegyensúlyozott cider erjesztéshez 3,3 – 3,5 pH érték kívánatos. Ennek érdekében a cefréhez citromsavat adagoltam, majd, ha szükséges a kipréselt almacefréhez adagoltam még. A recept alapján elkészített különböző mennyiségben tartalmazó almalevekhez foszforsavat alkalmaztam. A citromsav adagolása almafajtaként eltér, mivel minden almának más a savassága ezáltal a pH – ja. A préslé savazása során az adagolás mértéke szerint és a préslé mennyiségével kiszámoltam a tényleges citromsav mennyiséget. A citromsavat táramérlegesen kimértem, ezt feloldottam vízbe és hozzákevertem a préslevemhez. Önellenőrzés gyanánt a pH-t újra megnéztem, hogy biztosan az optimális tartományba esett.

7. táblázat Almafajták szerinti citromsav adagolás

Alma típus	Almafajta	Citromsav adagolás mértéke	Présléhez adagolt mennyiség
Édes	Gála	0 g / 1,5 liter	0 g
	Golden	2,5 g / 1,5 liter	12,5 g
	Jonagored	5 g / 1,5 liter	26 g
	Fuji	0 g / 1,5 liter	0 g
Savanyú	Idared	5 g / 1,5 liter	30,6 g
	Granny Smith	2,5 g / 1,5 liter	18,3 g
Keserű	Dabinett	5 g / 1,5 liter	24,6 g
Aromás	Braeburn	5 g / 1,5 liter	40 g

4.2.3. Enzimek alkalmazása

Az almák feldolgozása során pektinbontó enzimet adagoltunk a cefréhez, mivel a gyümölcsök szöveti felépítésében jelentős szerepet játszik a pektin, amely a hemicellulózokkal és más sejtfa alkotó poliszacharidokkal együttesen biztosítja a szöveti szerkezetet. A gyümölcsfeldolgozásnál elsősorban a gyors viszkozitáscsökkenést eredményező poligalakturonáz enzimek alkalmazunk. A pektin lebontásával nő a cefre léhozama, illetve a szűrhetősége. A cefre pektinbontásához a Distizym® FM pektinbontó készítményt alkalmaztam. A cefre tömegét lemérve, meghatároztam, hogy mennyi pektinbontót adok hozzá, ezt kimértem és vízzel 5-10%-os oldattá hígítottam, majd a cefréhez adagoltam és alaposan elkevertem.

8. táblázat Almafajták szerinti enzim adagolás

Alma típus	Almafajta	Enzim adagolás mértéke	Cefréhez adagolt mennyiség
Édes	Gála	50 ml / 100 kg	9,5 ml
	Golden	50 ml / 100 kg	8,61 ml
	Jonagored	50 ml / 100 kg	8,5 ml
	Fuji	50 ml / 100 kg	10,1 ml
Savanyú	Idared	50 ml / 100 kg	9,3 ml
	Granny Smith	50 ml / 100 kg	9,5 ml
Keserű	Dabinett	50 ml / 100 kg	7,5 ml
Aromás	Braeburn	50 ml / 100 kg	11,6 ml

4.2.4. Élesztő alkalmazása

A cider irányított erjesztéséhez és az alma sajátosságainak és a termék megfelelő minősége érdekében a préseléshez fajlesztőt adagolunk. A kevésbé karakteres gyümölcsökhöz, mint például az alma, aromaképző élesztőket érdemes alkalmazni. Az élesztőt a receptek alapján elkészített almalé keverékhez adagoltam. Ehhez a SafCider™ AS-2 szárított fajlesztőt alkalmaztam. Először kimértem táramérlegemmel a szárított élesztőt, majd langyos csapvízben (35 °C) rehidratáltam. A felszaporítás érdekében kevés kristálycukrot adtam hozzá. Az élesztő felfutása után (kb. 20 perc) beoltottam az édes cefrét.



4. ábra SafCider™ AS-2 szárított fajlesztő

9. táblázat Élesztő adagolása

	Élesztő adagolás mértéke	Adagolt mennyiség
1. Recept	10-20 g / hl	7g / 35 liter
2. Recept	10-20 g / hl	7g / 35 liter

4.2.5. Élesztő tápanyag kiegészítése

Az élesztők szerveztük felépítéséhez, szaporodásukhoz és alkoholos erjesztésükhöz számos makro- és mikorelemekre van szükségük. A tápanyag kiegészítéshez az Optimum White illat- és aromafokozó élesztő tápanyagát alkalmaztam. Ez a tápsó illatos, fajtajelleges, friss borok, illetve pálinkák készítéséhez optimális. A tápsó kimérése után 10x-es mennyiségű vízben feloldottam, majd gondosan elkevertem és ezután adagoltam a cefréhez.

10. táblázat Tápsó adagolása

	Tápsó adagolás mértéke	Adagolt mennyiség
1. Recept	30 g / 100 liter	10 g / 35 liter
2. Recept	30 g / 100 liter	10 g / 35 liter



5. ábra Optimum White Illatfokozó élesztőtápanyag 30 g-os kiszerelés

4.2.6. Fachips adagolása a párlathoz

A borpárlatok érleléséhez fa chipseket alkalmaztam, melyek különböző fákból és különböző pörkölési eljárással készültek.

11. táblázat Fachipspek bekeverése az almapárlatokba

	Fachips	Pörkölés	Párlat mennyiség (cm ³)	Adagolás
K2. I.	Juhar	Light	119	1 g
K2. II.	Francia tölgy	Medium toast	155	1 g
E2.I. I.	Vadcsereznye	Medium toast	422	2 g
E2.I. II.	Csereznye	Medium toast	358	2 g
E2.II. I.	Magyar tölgy	Medium toast	371	2 g
E2.II. II.	Francia tölgy	Medium toast	361	2 g
E2.II. III.	Francia tölgy	Medium +	312	2 g

4.3. Kísérleti beállítások

4.3.1. Az almák feldolgozása

A kísérletemet az almafeldolgozással kezdtem, először az almákat minőségi és mennyiségi vizsgálat alá vettem. Itt megfigyeltem, hogy a fajtaazonosságnak megfelel, illetve az érettségi és egészségi állapota kifogástalan. Ezt követően az idegen anyagokat eltávolítottam az almáktól, valamint a gyümölcsről a szárazakat és hibás, rothadt részeket. Az almafajtákat külön-külön daráltam egy késes aprítóval és préseltem ki egy pneumatikus prés segítségével. Először az aprított almához adagoltam pektinbontó enzimet és citromsavat és ezután került a présbe. A préslevet szükség esetén további sav adagolással védtük meg a káros

mikroorganizmusoktól ennek optimális értéke pH 3,3. A préselés után az almaleveket a következő feldolgozásig 0 °C- on tároltam.



6.ábra Feldolgozáshoz használt aprító és pneumatikus prés

4.3.2. Recept összeállítás

A recept összeállítása azon a szemponton alapult, hogy az 1. Recept nagyobb arányban tartalmazzon édes és savanyú almafajtát, mint a 2. Recept. Az 1. Receptbe nem került aromás almafajta és keserű almafajtából is kevesebb. A 2. Recept nagyobb arányban tartalmaz keserű és aromás almafajtát, de ezek mellett tartalmaz egy kevés savanyú és édes almafajtát is.

12. táblázat Receptkészítés arányai almafajták szerint

Alma típus	Almafajta	1. Recept arány (%) -ban	1. Recept (liter)	2. Recept arány (%) -ban	2. Recept (liter)
Édes	Gála	∅	∅	18	6,3
	Golden	27,7	9,7	∅	∅
	Jonagored	25,1	8,8	11,4	4
	Fuji	17,1	6	12	4,2
Savanyú	Granny Smith	24,8	8,7	10	3,5
Keserű	Dabinett	5,1	1,8	16	5,6
Aromás	Braeburn	∅	∅	18,3	6,4

A receptek megtervezése után az az almaleveket leszűrtem és a megfelelő mennyiséget mérőhengerrel kimértem és összekevertem. A 2. Receptet kiegészítettem további 5 liter vízzel, hogy mind a két cefre mennyiségem egyforma legyen. Az almalé keverékekhez további foszforsavat adagoltam, hogy a pH 3,5 értéket vegyen fel. Ezután az édes cefrét beoltottam a fajlesztővel, ebben az esetben mind a két recepthez a SafCider AS – 2 szárított élesztőt alkalmaztam. Ezt követően hozzáadtam az élesztőtápanyagot, ehhez az Optimum White Illatfokozó tápsót használtam. Az elkészült almaleveket három héten keresztül erjesztettem, az erjedés végén a 2.Recept keverék teteje habos volt az 1. Recepté kevésbé.

4.3.3. Lepárlás

A kiejedt cidereket két féle módon pároltam le, egy hagyományos kisüsti rendszerű kétszeres lepárlón, illetve egy számítógép vezérelt erősítőfeltétes berendezésen. Mind a két receptet lepároltam a kisüsti és erősítőfeltétes berendezésen egyaránt. A kisüsti kétszeres lepárlóba az 1.Receptből és a 2.Receptből is a két külön lepárlás során 9 liter cidert és 1 liter vizet öntöttünk az üstbe habzásgátlóval együtt. A lepárlást megelőzően, a kondenzvizet kiengedtük, illetve a gőzszelepet megnyitottuk lassan, hogy a nyomás 1 bar alatt legyen. A fejhőmérséklet 80 – 85 °C -on indul, majd emelkedik 90 °C -ra, de ezen a hőmérsékleten már nincs alkohol. Az alszesz felfogásához egy nagy Erlenmeyer lombikot használtam. Az alszesz lefolyása után 5 perccel, kis mérőhengerekbe fogtam fel a mintát és mértem az alkoholtartalmát fokoló segítségével. A lepárlás végén a fejhőmérőn 100 °C -ot olvastunk le. A finomításhoz az alszeszt az üstbe öntöttem, ügyelve arra, hogy a kimenő szelep zárva legyen. A finomítóhoz csatlakozó gőzcső szelepét úgy nyitottam meg, hogy a nyomás 0,7 bar legyen, ha emelkedett a nyomás, akkor szabályoztam. A fejhőmérő 20 °C -ról 84°C-ra emelkedett. A párlat felfogásához kis üvegcséket használtam, amiket sorszámozással láttam el, majd így különítettem el a párlatfrakciókat.



7.ábra Lepárláshoz használt kisüsti rendszerű kétszeres lepárló berendezés

A számítógép vezérelt erősítőfeltétes lepárlóba, mind a két recept esetén 28 liter cefrével (vízzel együtt) töltöttem fel az üstöt. A program elindítása előtt kiválasztottam a megfelelő receptet, amely az Alma-Ksz. -2020. nevet kapta, ez megfelelő a cider lepárlásához. A lepárlást elindítottam és a számítógép kijelzőjén figyeltem a görbét, ahol leolvasható az üst hőfoka, a tányérok hőmérséklete, a deflegmátor be- és kilépő frakciók hőmérséklete, illetve a páracső hőmérséklete. A kifolyóhoz sorszámokkal ellátott üvegcskéket tettem, ezzel fogtam fel a párlatot.



8.ábra Lepárláshoz használt számítógép vezérelt erősítőfeltétes lepárló berendezés

13. táblázat Különböző párlatfrakciók jelölése

1. Recept				2. Recept			
Kisüsti lepárlás		Erősítőfeltétes lepárlás		Kisüsti lepárlás		Erősítőfeltétes lepárlás	
K.1.I.	előpárlat	E.1.I.	előpárlat	K.1.II.	előpárlat	E.1.II.	előpárlat
K.2.I.	középpárlat	E.2.I.	középpárlat	K.2.II.	középpárlat	E.2.II.	középpárlat
K.3.I.	utópárlat	E.3.I.	utópárlat	K.3.II.	utópárlat	E.3.II.	utópárlat

A (13.táblázat) a lepárlás utáni különböző párlatfrakciók jelölését magyarázza, miszerint a „K” és az „E” jelölés jelenti, hogy a párlat kisüsti kétszeres vagy erősítőfeltétes berendezéssel lett lepárolva. A számozások 1-3-ig jelölik, hogy a párlat melyik frakcióba tartozik. A római számozás jelöli, hogy a párlat melyik receptből származik, így a „I” jelölés jelenti az 1.Receptet és a „II” jelölés pedig a 2.Receptet.

4.3.4. Érlelés

A lepárlás után a párlatokat négy hónapig pihentettem, majd a középpárlatokat használtam fel az érleléshez. Az érlelés során a középpárlatokat visszahígítottam 60 V/V%-ra és ezután adtam hozzá a fa chipseket. Az érleléshez a párlatokat 7 részre osztottam és mindegyik üvegbe különböző fa chipset adagoltam.

4.3.5. Hígítás

Az almapárlatokat az érlelési alkoholtartalomról visszahígítottam desztillált vízzel a fogyasztási alkoholtartalomra, vagyis 40 V/V %-ra, amelynek mennyiségét a keverési egyenlet segítségével határoztam meg. Érlelt párlat I. = fachips adagolás előtt, érlelt párlat II. = fachips adagolás, majd érlelés után

14. táblázat Érlelt- és a kész párlatok mennyiségei

	Érlelt párlat Alkoholtartalma (V/V%)	Érlelt párlat I. Térfogata (cm ³)	Kész termék Összes mennyisége (cm ³)	Érlelt párlat II. Térfogata (cm ³)	Desztillált víz Térfogata (cm ³)	Késztermék Alkoholtartalma (V/V%)
K2. I.	59,70	115	150	100,5	49,5	40
K2. II.	59,70	150	186,8	125	61,8	40
E2.I. I.	60,80	415	300	198	102	40
E2.I. II.	60,90	350	300	197	103	40
E2.II. I.	60,90	367	300	197	103	40
E2.II. II.	60,40	355	300	187,5	112,5	40
E2.II. III.	60,00	307	300	200	100	40

4.4. Analitikai vizsgálatok

4.4.1. pH mérés

A pH mérés adott oldatok kémhatásának meghatározására szolgáló művelet. A kísérletem során az analitikai vizsgálatokhoz Mettler Toledo pH mérő műszert használtam. A műszer működési elve, hogy a szenzor végén az üvegmembrán külső részén gélréteg képződik, amikor vizes oldattal találkozik. A H⁺ ionok ebben a rétegben diffundálnak vagy kidiffundálnak, így a H⁺ ion koncentrációja mérhető. Mivel a belső üvegelektrodák belső pufferrel rendelkeznek a belső potenciál állandó marad, így a külső és belső töltés különbsége adja meg a pH-t. A mérések előtt a műszert kalibráltam pH 4 savas és pH 7 közömbös pufferoldattal. Ezután az elektródát leöblítettem desztillált vízzel, majd szárazra töröltem és megkezdtem az adott oldat mérését, majd ezt követően megtisztítottam az elektródákat. A

műszer hőmérsékletet is mér, és egyből kijelzi az adott pH-t és a hőmérsékletet is. A mérést az édes és erjesztett cefrénél is elvégeztem, illetve a párlatoknál és a késztermék esetében is.

4.4.2. Alkoholtartalom mérés

A cefrében a vízen és alkoholon kívül egyéb sűrűséget befolyásoló anyagok is vannak, ezért lepárlással kell elválasztani az alkoholt. A vizsgálatom során a Büchi desztilláló berendezést használtam a cefre lepárlásához. 100 cm³-es mérőlombikot jelig töltöttem a vizsgálandó anyaggal, majd ezt a desztilláló lombikba töltöttem, ezt követően 100 cm³ desztillált vizet adtam még hozzá, illetve 1-2 csepp habzástgátlót. A berendezés elindítása után a szedőlombikba 3 perc elteltével 50 cm³ minta gyűlt össze, a párlatot desztillált vízzel jelre töltöttem és alaposan összeráztam, majd megmértem az alkoholtartalmat DMA készülékkel, amely a mérést a sűrűség alapján végzi és elvégzi a hőmérséklet korrekciót is, így közvetlen leolvashatjuk az alkohol tartalmat V/V%-ban.

4.4.3. Szárazanyag-tartalom mérés refraktométerrel

A refraktométert egy adott oldatban lévő szárazanyagtartalom meghatározására alkalmaztam. A műszer Brix%-ban adja meg a cukor százalékát az oldatban, amely azt jelenti, hogy 1 Brix % egyenlő 1 g vízben oldódó szárazanyag 100 g oldatban. A digitális refraktométer működési elve a törésmutató mérésén alapul. A műszerbe épített LED által küldött fénysugár áthalad a mintán és a prizmán. Az érzékelő meghatározza a kritikus szöveget, így a minta törésmutatója alapján kiszámítja a mérendő koncentrációt.

A mérés előtt a műszert kalibráltam desztillált vízzel, majd szárazra töröltem a mintacellát. Ezt követően a cellára műanyag pipetta segítségével cseppentettem a mérni kívánt oldatból, úgy, hogy ne maradjon levegő buborék a folyadék felszínén, mert ez zavarhatja a mérés pontosságát. Ezután a „Read” gomb megnyomásakor a műszer megkezdte a mérést és pár másodperc elteltével leolvashattam az eredményt a kijelzőről. A mérést az édes és kieresztett cefre, illetve a párlatok és a késztermék vizsgálat során is elvégeztem.

4.4.4. Redukálócukor-tartalom meghatározás

A Schoorl-Regenbogen módszer elve az, hogy savas közegben a réz (II) ionok KI-ből jódot tesznek szabaddá, ami tioszulfáttal titrálható. A cukrot nem tartalmazó oldat tioszulfát fogyásának és a minták tioszulfát-fogyásának különbségéből képlet segítségével megkapjuk az oldott cukor mennyiségét mg-ban.

A vizsgálat során 250 ml-es Erlenmeyer-lombikba 10 ml Schoorl – I és 10 ml Schoorl- II oldatot pipettáztam és hozzáadtam a kiejert cefre mintából 1,0 ml-t. Ezzel párhuzamosan készítettem egy vak próbát, amely a minta helyett desztillált vizet tartalmazott. Ezt követően desztillált vízzel kiegészítettem az összes oldatot 50 ml-re. Az elkészített oldatot felforraltam és a forrástól számítva további 2 percig forraltam. Ezután rázogatós nélkül víz fürdőben hűtöttem az oldatokat, majd 10 ml KI oldatot adtam hozzá és 10 ml 25 %-os kénsavval megsavanyítottam. A felszabadult jódot 0,1 n Na-tioszulfát oldattal titráltam, amikor az oldat szalmasárga színűvé vált, hozzáadtam 3-4 csepp keményítő indikátort. A titrálást a kék szín eltűnéséig végeztem. A megtitrált minta glükózban kifejezett redukáló cukor tartalmát az alábbi egyenlettel határoztam meg.

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

Ahol:

x: vak és a minta tioszulfát fogyásának különbsége

4.4.5. Titrálható savtartalom mérése potenciometriás titrálással

Savaknak azokat a vegyületeket nevezzük, amelyek vizes oldatban pozitív hidrogénionokra és negatív savmaradékionokra disszociálnak. Mindazon alkotórészek összességét, melyek lúggal indikátor jelenlétében közömbösíthetők, titrálható összes savnak nevezzük. A potenciometriás titrálás folyamán az ekvivalenciapontot a koncentrációváltozásokra érzékeny úgynevezett indikátorelektrod potenciáljának mérésével állapítottam meg. Sötétebb minták esetén alkalmazzuk ezt a módszert. A mérés megkezdése előtt a pH mérőt kalibráltam a megfelelő puffer oldatokkal. A mérni kívánt mintából 15 ml mennyiséget egy kisebb főzőpohárba tettem pipetta segítségével, majd egy mágneses kevertetőre helyeztem rá, hogy minél pontosabb legyen az eredmény. 0,2 n NaOH oldattal feltöltöttem a bürettát és megkezdtem a vizsgálatot. A titrálást 6,8 pH értékig végeztem, majd leolvastam a bürettáról az NaOH oldat fogyását és kiszámoltam a savtartalmat az alábbi képlet segítségével.

$$\text{savtartalom (g/l)} = V_{\text{NaOH}} * f_{\text{NaOH}}$$

Ahol:

V_{NaOH} : NaOH fogyása (cm³)

f_{NaOH} : 0,2 n NaOH faktora

4.4.6. Illósav-tartalom meghatározás

Azok a savas jellegű alkotórészek, melyek különleges, erre a célra szolgáló berendezésben felszabadítva átdestillálnak, azokat a savakat nevezzük illó savaknak. Az illósavat vízgőz-desztillációval elválasztjuk a vizsgálandó anyagból, majd NaOH-val megtitráljuk. A vizsgálatom során a Büchi desztilláló berendezést használtam a cefre lepárlásához. A desztilláló lombikba 20 cm³ mintát mértem ki, majd hozzáadtam 1 ml 30%-os borkősavat. Ezt követően elindítottam a berendezést és 3 perc elteltével befejeződött a desztilláció. A párlatot 0,1 n NaOH oldattal és 3-4 csepp fenofthalin indikátorral megtitráltam, ameddig halvány rózsaszín színe lett az oldatnak. A NaOH fogyását leolvastam és az alábbi képlet alapján kiszámítottam az illósav-tartalmat g/l-ben.

$$\text{illósav (g/l)} = V_{0,1n \text{ NaOH}} * f_{\text{NaOH}} * 0,3$$

Ahol:

$V_{0,1n \text{ NaOH}}$: NaOH fogyása (cm³)

f_{NaOH} : NaOH faktora

4.4.7. Észtertartalom meghatározása

A szeszes italok észtertartalma a nátrium-hidroxiddal elszappanosítható anyagok etilacetátban kifejezett mennyisége, abszolút alkoholra vonatkoztatva.

A vizsgálat során 50 ml mintát kimértem pipetta segítségével egy csiszolatos nyakú Erlenmeyer lombikba. Ehhez hozzáadtam 3-4 csepp fenofthalin indikátort, majd 25 ml 0,1 n NaOH oldatot. Egy órán keresztül vízfürdőn tartottam golyós hűtő alatt, ha egy óra alatt, ha elhalványodott, vagy szintelen a vizsgálandó minta további 25 ml 0,1 n NaOH-t adtam hozzá. Egy óra leteltével szobahőmérsékletre hűtöttem, majd 0,1 n HCl oldattal szintelenre titráltam. A HCl oldat fogyását leolvastam és az alábbi képlet segítségével kiszámoltam az észtertartalmat.

$$\text{észtertartalom (mg/100 ml absz. alk.)} = (25 * f_{\text{NaOH}} - V_{0,1n \text{ HCl}} * f_{\text{HCl}}) * \frac{1760}{C}$$

Ahol:

f_{NaOH} : 0,1 n NaOH oldat faktora

$V_{0,1n \text{ HCl}}$: HCl oldat fogyása (cm³)

f_{HCl} : HCl oldat faktora

C: vizsgált szeszesital-minta alkoholtartalma (V/V%)

4.4.8. Színtónus, színintenzitás mérés

Az oldatokban az oldott ionok vagy molekulák kölcsönhatásba lépnek a megvilágító fény fotonjaival és azokból energiát nyelnek el. A molekulák energiafelvétele a fényintenzitás csökkenését vonja maga után. Az, hogy milyen hullámhossz-sávokban történik meg az elnyelés az oldat anyagi minőségétől, intenzitása pedig a koncentrációtól függ. A vizsgálatom során a Pharmacia cég által forgalmazott spektrofotométer berendezésen végeztem el a méréseket. A méréseket 420 nm és 520 nm-en végeztem el. A műszer bekapcsolása után beállítottam a használni kívánt hullámhosszt, a küvettát megtöltöttem desztillált vízzel, és a fotométert 0,00 abszorpció értékre állítottam. A többi küvettát a vizsgálandó mintával megtöltve mértem az abszorpció értékét. Majd az adatokat feljegyeztem és ebből számoltam a színtónust és színintenzitást az alábbi képletek segítségével.

Színtónus: 420 nm/ 520 nm

Színintenzitás: 420 nm + 520 nm

4.4.9. A vasredukáló képességén alapuló antioxidáns kapacitás (FRAP) módszer

A mérési elv értelmében a vas-2,4,6- tripiridil-S-triazin (TPTZ) komplexet az antioxidánsok redukálják, mely a reakció színváltozással jár. A reakció 5 perc, amely a lejátszódó kinetikára jellemzően lett meghatározva. A keletkező kék szín spektrofotometriásan nyomon követhető $\lambda = 593$ nm-en.

A vizsgálat első lépésekén elkészítettük a FRAP oldatot, amely 1000 ml puffer, 100 ml vas-klorid oldatot és 100 ml TPTZ oldatot tartalmaz. Kémcsövekbe kimértem 7,5 cm³ FRAP oldatot és hozzáadtam az 50 μ l mintát pipetta segítségével. A vizsgálat során párhuzamos mérést is végeztem. A kémcsöveket alaposan összekevertem, vortex- keverőn. Pontosan 5 perc múlva mértem az abszorbanciát $\lambda = 593$ nm-en. Majd a kalibrációs egyenesen kiszámoltam az aszkorbinsav mennyiségét mg-ban kifejezve.

4.4.10. Összes Fenolos Komponens (TPC) mérés

A méréshez Folin-Cioalteau reagenst alkalmaztunk. A keletkező kék szín spektrofotometriásan nyomon követhető $\lambda = 765$ nm-en. Az alkalmazott hullámhosszon egyéb interferáló komponensek fényelnyelése elhanyagolható. Az aszkorbinsav a Cu (I) is

hozzájárul a kapott értékhez. Valójában ez a módszer sokkal inkább antioxidáns-aktivitás mérő metodika.

A vizsgálat megkezdése előtt elkészítettük a Folin–Cioalteau oldatot, amely 50 ml Folin és 450 ml desztillált víz keverékét, 80 ml Metil-alkohol és 20 ml desztillált víz keverékét, illetve 0,7 M nátrium-karbonát oldatot tartalmaz. Ezt követően a Folin – Cioalteau oldatból automata pipettával 1,250 µl mértem be tiszta kémcsőbe. Ezután a mintából 10 µl tettem a kémcsőbe, vak minta esetén ez desztillált víz volt. Pontosan 1 perc után 1,000 µl 0,7 M NaCO₃ oldatot adtam hozzá. A vizsgálat során párhuzamos mérést is végeztem. A kémcsöveket vortex- keverőn alaposan összeráztam, majd 5 percre 50 °C -os vízfürdőbe tettem őket, annak érdekében, hogy felgyorsítsam a színreakciót. Ezt követően küvettákba töltöttem a mérendő oldatból és λ= 765 nm-es hullámhosszon mértem az abszorbanciát. A kalibrációs egyenesre felvéve az értékeket megkaptam az összes fenolos komponens Galluszsavra vonatkoztatva mg-ban.

4.4.11. Érzékszervi bírálat

BÍRÁLÓ LAP

Érlelt almapárlatok érzékszervi minősítése
(max. 4 pont adható, 0 pont nem minden tulajdonságra = össz. 20 pont)

Érzékszervi tulajdonságok	Pont	Minta 1 Megjegyzés	Össz.
Szín			
Illat			
Almás jelleg			
Fachipses érlelés megítélése			
Íz, zamat, összbenyomás			
Összesítés:			

Értékelési szempontok:

	Szín	Illat	Almás jelleg	Fachipses...	Íz, zamat
0	Hibás	Hibás, idegen	Egyáltalán nem érezni	Hibás, bántó	Kellemetlen mellékíz
1	Elfogadható	Jellegtelen, gyenge vagy túl intenzív	Kicsit lehet érezni vagy túl intenzív	Jellegtelen	Jellegtelen
2	Jellemző, de kissé eltér	Gyenge vagy bántóan intenzív, de termékre jellemző	Megfelelő	Elfogadható	Nem harmonikus
3	Színintenzitás kissé eltér	Kellemes	Kellemes	Kellemes	Kellemes, kissé eltérő
4	Jellemző	Kiváló, aromás	Nagyon kellemesen harmonikus almás jelleg	Harmonikus fás jegyek érezhetők	Harmonikus

Eredmény:

1-4	A párlatban további javítás szükséges
5-10	A párlat nem megfelelő – esetleg csak néhány szempontból – további javítás szükséges.
11-15	A párlat összességében megfelelő, de nem kiváló.
16-20	A párlat akár a kereskedelmi forgalomban is versenyképes volna.

9.ábra Érzékszervi bírálatához használt bíráló lap

A különböző receptből készült és kétféle lepárlás alapján, illetve a különböző érlelésű párlatokat érzékszervi bírálat alá vettem. A bírálatot egy 20 pontos bírálólap alapján végeztem el. A 7 féle párlatot öt szempont alapján lehetett értékelni, ide tartozott a szín, illat, almás jelleg, fahipses érlelés megítélése és az íz, zamat, összbenyomás. Ezeket a párlattulajdonságokat 0-4-ig lehetett pontozni. Az eredmények kiértékeléséhez pókháló diagramból vonhatóak le az egyes következtetések.

Magna Renáta-Szakdolgozat

5. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

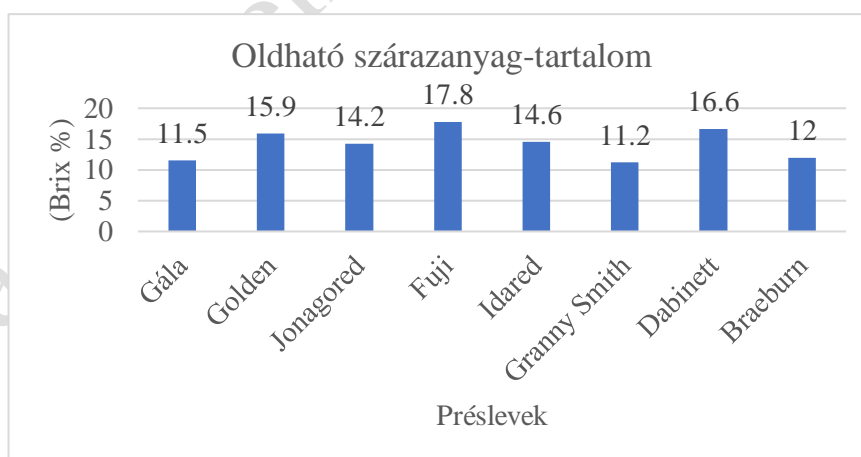
5.1. Édes cefre vizsgálatának kiértékelése

Az édescefre vizsgálat során két fontos tényezőt mértem, az egyik a pH, ami fontos szerepet játszik, mivel ezzel tudtam meghatározni a savazás szükségességét. A másik fontos vizsgálat az oldható szárazanyag tartalom vizsgálata, amelyből az erjeszhető cukor és a belőle képződő alkoholkhozatal vizsgálható, előre jelezhető.

5.1.1. pH mérés eredményei

Az alma savvédelme előtt megmértem a préslevek pH-ját, hogy ebből kiszámolhassam a savazás mértékét. Azt tapasztaltam, a legkisebb pH-val az Idared alma rendelkezett, melynek értéke pH 3,3 volt. Hasonló értéket mértem a Braeburn és Granny Smith alma levéből, melyeknek értéke pH 3,4 volt. A legnagyobb pH értékkel a Dabinett és a Golden alma leve rendelkezett, melynek eredménye pH 4,3. A Gála, Fuji és Jonagored alma levei pH 3,8-4,0 érték közé esett. Az eredmények tükrében az édes almaleveket foszforsav-tejsav elegyével 2,9-3,1 pH érték közé állítottam.

5.1.2. Oldható szárazanyag-tartalom mérés eredményei



10. ábra Alma présleveinek oldható szárazanyag-tartalma Brix %-ban megadva

A szakirodalom szerint az almák átlagos oldható szárazanyag tartalma 14-16 Brix% közé esik, de ez eltérhet a különböző almafajták miatt, illetve ezek az értékek változhatnak az évszám és az időjárási viszonyok függvényében. A (10. ábra) szemlélteti, hogy vizsgálatom során a Granny Smith savanyú almafajtának mértem a legkisebb szárazanyag-tartalmat,

melynek értéke 11,2 Brix% volt. Ezt követte a Gála édes almafajta, amiből arra következtettem, hogy a keményítő még nem alakult át cukorrá, így nem volt megfelelő az érettség foka. A legnagyobb értékkel a Fuji édes almafajta rendelkezett 17,8 Brix%-kal. A Dabinett keserű almafajtaként 16,6 Brix% -ot mértem, amelyből arra következtettem, hogy a cukortartalom mellett vélhetően az íz – és illatalkotók is kellő mennyiségben voltak jelen. A Golden és Jonagored édes típusú alma levei szárazanyag-tartalmában nem véltem felfedezni nagy különbséget.

5.2. Erjesztett ciderek vizsgálatának kiértékelése

A leerdelt cider mintákra végzett vizsgálataim kiértékelése.

5.2.1. pH mérés eredményei

15.táblázat Erjesztett cider minták pH értékei

Erjesztett cider minták	pH
1. recept (12.22.)	3,1
1. recept (02.01.)	3,1
2. recept (12.22.)	3,2
2. recept (02.01.)	3,5

Az erjedés után az 1.receptnél és a különböző időben vett minta között nem tapasztaltam különbséget, ezeknek értéke pH 3,1. A pH az erjedés során minimálisan csökkent az édes cefre pH értékeihez képest. A 2. receptnél minimális különbséget fedeztem fel a két különböző időben vett minta között, miszerint az erjedés időtartama során a pH érték emelkedett.

5.2.2. Az oldható szárazanyag-tartalom mérés eredményei

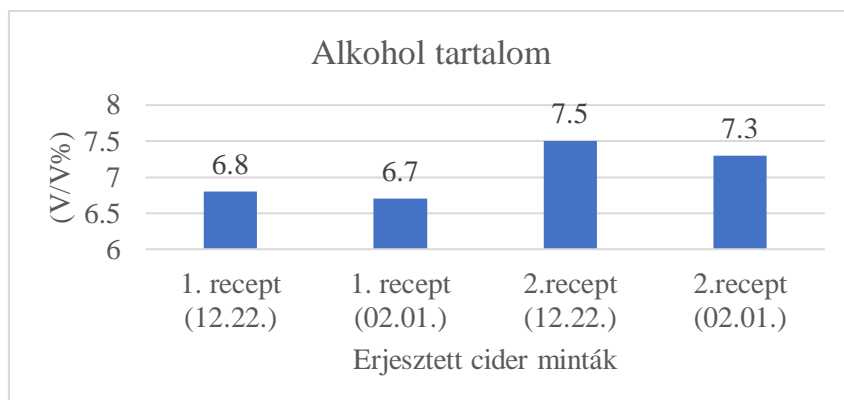
16.táblázat Erjesztett cider minták oldható szárazanyag-tartalma

Erjesztett cider minták	Brix %
1. recept (12.22.)	4,3
1. recept (02.01.)	4,1
2. recept (12.22.)	5,3
2. recept (02.01.)	3,6

Az erjedés végeztével az erjeszhető, maradék cukortartalmat tükröző érték rendkívül lecsökkent az almalevekhez képest. A kisebb értéke a 1. recept alapján készült cidereké lett, 4,3 Brix %. A nagyobb értéke pedig a 2. recepttel készült cidereké lett, 5,3 Brix %-kal. Az

erjeszhető- cukortartalom mellett egyéb más oldható anyagok is maradtak a cefrében, így a tényleges cukortartalom vélhetően kevesebb, mint ezek az értékek.

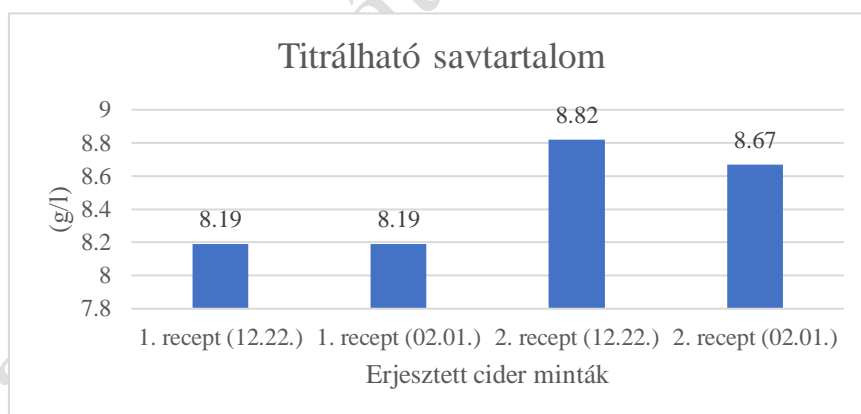
5.2.3. Alkoholtartalom mérés eredményei



11. ábra Az erjesztett cider minták alkoholtartalma

Az alkoholtartalomban a főerjedés végén és az 1 hónappal későbbi (lepárlás kezdetén mért) mintáknál nagyobb eltérést nem tapasztaltam (6,8 és 6,7 V/V%) a 2. Recept alkoholkihozatala volt jobb, tekintve, hogy nagyobb oldható szárazanyagtartalommal rendelkezett (7,5 V/V%).

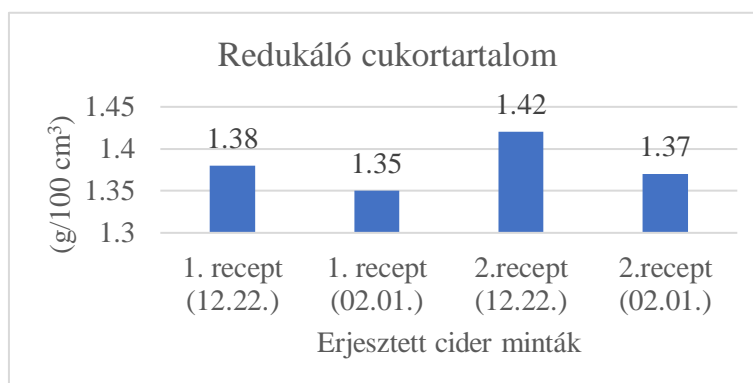
5.2.4. Titrálható savtartalom mérés eredményei



12. Az erjesztett cider minták titrálható savtartalma

A savaknak jelentős szerepük van a gyümölcsben és az erjedés folyamán is, mivel ezek a szerves savak szolgálnak alapvegyületül az érzékszervek fejlődésében is. A (12. ábrán) megfigyelhető, hogy az 1. Recept alapján erjesztett cider mintáknak volt kevesebb savtartalma, mely 8,19 g/l, ami nem jelentős mértékben tért el a 2. Recept savtartalmától.

5.2.5. Redukálócukor-tartalom meghatározás eredményei



13. ábra Leerjedt cider minták redukáló cukortartalma

A (13. ábra) szemlélteti, hogy a legnagyobb, maradék redukálócukor-tartalma a 2. Recept erjesztett mintának lett 1,42 g/ 100 cm³ értékkel. Ebből következtethető, hogy az élesztő nem minden cukrot volt képes átalakítani alkohollá az erjedés során. A legkevesebb redukálócukor tartalma az 1. Recept erjesztett cider mintájának lett, melynek értéke 1,35 g/100 cm³. Ebből következtettem arra, hogy az élesztő itt volt a leghatékonyabb az erjedés során.

5.3. Párlatok vizsgálatának kiértékelése

A párlatok során elvégeztem az alábbi vizsgálatokat, méréseim során az elő- és utópárlatokat is vizsgáltam a középpárlaton kívül.

5.3.1. pH mérés eredményei

17.táblázat Párlatok pH értéke

1. recept párlatai	pH	2. recept párlatai	pH
K.1.I.	2,9	K.1.II.	6,3
K.2.I.	5,8	K.2.II.	6,1
K.3.I.	4,6	K.3.II.	5,3
E.1.I.	2,9	E.1.II.	3,3
E.2.I.	3,1	E.2.II.	3,3
E.3.I.	3,5	E.3.II.	3,7

A párlatok vizsgálata során megfigyeltem, hogy a kisüsti kétszeres lepárló berendezésen lepárolt párlatok pH értéke nagyobb, mint az erősítőfeltétes lepárló berendezésen lepároltaké. Az kisüsti lepárolt előpárlatok értéke a legnagyobb mind a két recept esetén,

melyeknek értéke pH 6,3. A középpárlatok pH 5,8 és pH 6,1 értéket vettek fel. Az utópárlat értéke minimálisan kisebb, mint a középpárlaté. Az erősítőfeltétes lepárlás során szintén az előpárlatoknak lett a legkisebb pH értékük. Az 1.recept alapján készült erősítőfeltétes lepárlón desztillált (E.1.I.) előpárlatnak pH 2,9 értéket mértem. A középpárlatok során átlagosan pH 3,2 értéket mértem.

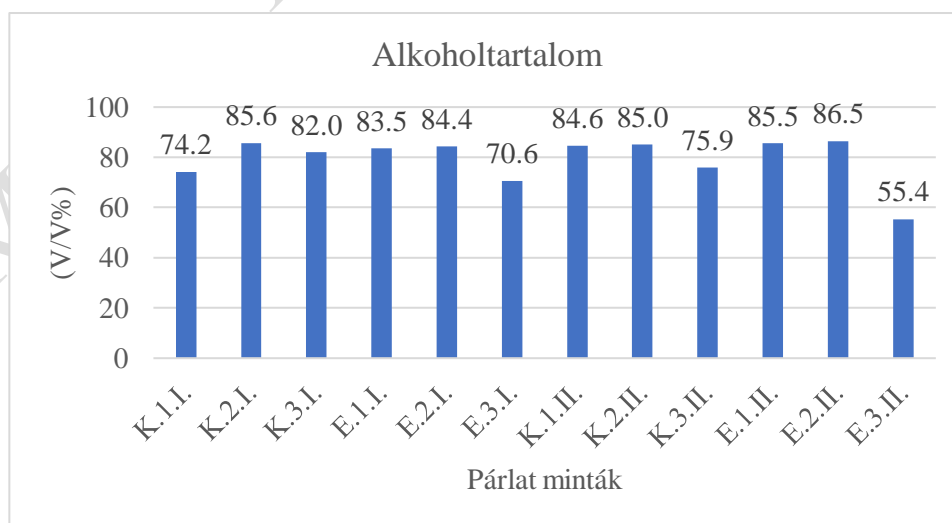
5.3.2. Az oldható szárazanyag-tartalom mérés eredményei

18.táblázat Párlatok oldható szárazanyag-tartalma

1. recept párlatai	Brix %	2. recept párlatai	Brix %
K.1.I.	19,6	K.1.II.	20,3
K.2.I.	18,7	K.2.II.	20,3
K.3.I.	19,4	K.3.II.	20
E.1.I.	19,4	E.1.II.	20,3
E.2.I.	20,2	E.2.II.	20,2
E.3.I.	19,5	E.3.II.	19,7

A párlatok oldható szárazanyag tartalom vizsgálata során nem fedeztem fel nagy különbségeket, nem volt kiugró eredmény a mérésem során. A párlatok szárazanyag tartalma 18,7-20,3 Brix% közé esik. A legkisebb értéket az 1. recept alapján készült, kétszeres kisüsti lepárlón desztillált középpárlat (K.2.I.) mérésénél tapasztaltam, a legnagyobbat pedig a 2. recept alapján készült kétszeres kisüsti berendezésen lepárolt középpárlat (K.2.II.) esetében.

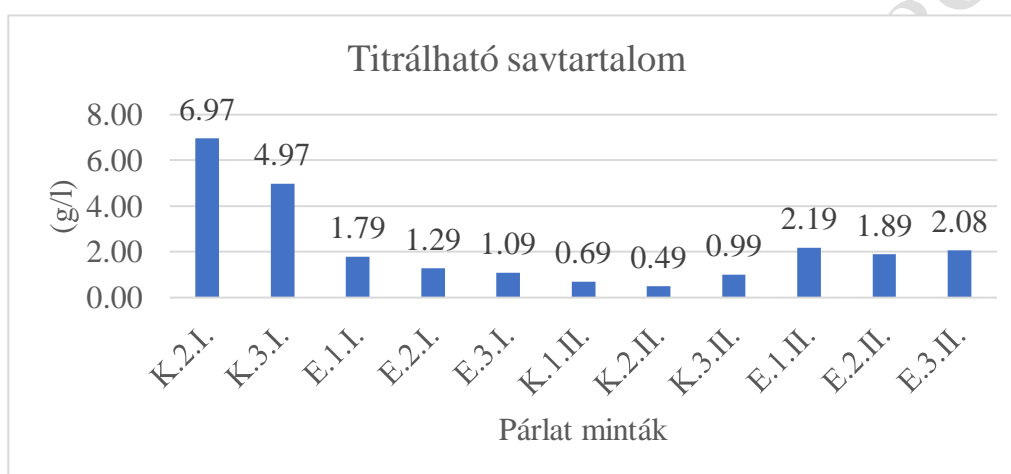
5.3.3. Alkoholtartalom mérés eredményei



14. ábra Elő-, közép-, és utópárlatok alkoholtartalma

A (14. ábrán) tapasztalható nagy különbség a párlatok alkoholtartalmai között. Vizsgálatom során azt tapasztaltam, hogy az elő- és utópárlatoknak kevesebb az alkoholtartalma, mint a középpárlatoknak. A kisüsti lepárlás és erősítőfeltétes lepárlás mintái közötti különbség az, hogy az erősítőfeltétes előpárlatok alkoholtartalmai valamivel nagyobb értéket vesznek fel. A legkisebb alkohol tartalommal a 2.recept alapján készült erősítőfeltétes berendezésen lepárolt utópárlat (E.3.II.) rendelkezett 55,4 V/V%-kal, ennek oka, hogy a folyamatos lepárlás során a szétválasztás pontosabb és hogy a lepárlás végén a párlat alkoholban szegényedik. A középpárlatok értéke átlagosan 86 V/V%.

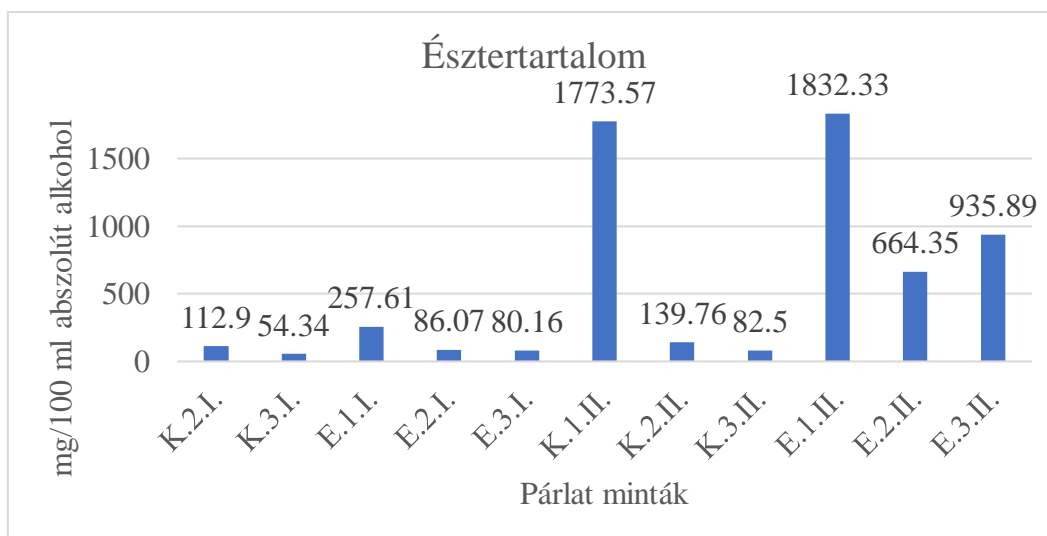
5.3.4. Titrálható savtartalom mérés eredményei



15. ábra Elő-, közép-, és utópárlatok titrálható savtartalma

A (15. ábrán) megfigyelhető, hogy a párlatok savtartalmában jelentős eltérések vannak és nagy az értékek közötti szórás. A legnagyobb értékkel az 1. recept alapján készült kisüsti kétszeres lepárlóberendezésen párolt középpárlat (K.2.I.) rendelkezik 6,97 g/l savtartalommal. Közvetlenül utána az előbb említett recept alapján készült és lepárolt utópárlat (K.3.I.) értéke következik 4,97 g/l savtartalommal. A legkevesebb savtartalommal pedig a 2.Recept alapján készült kisüsti kétszeres lepárlási módszerrel desztillált középpárlat (K.2.II.) rendelkezik. Az erősítőfeltétes lepárlás során a savtartalmak közel azonosak. Ebből arra következtettem, hogy az 1.Receptból lepárolt párlatoknak minimálisan magasabb a savtartalmuk, mint a 2. Receptból lepároltaké. Az elő- és utópárlatok savtartalma minimálisan mindenhol nagyobbak a középpárlatokénál, tehát ezek több savat tartalmaznak.

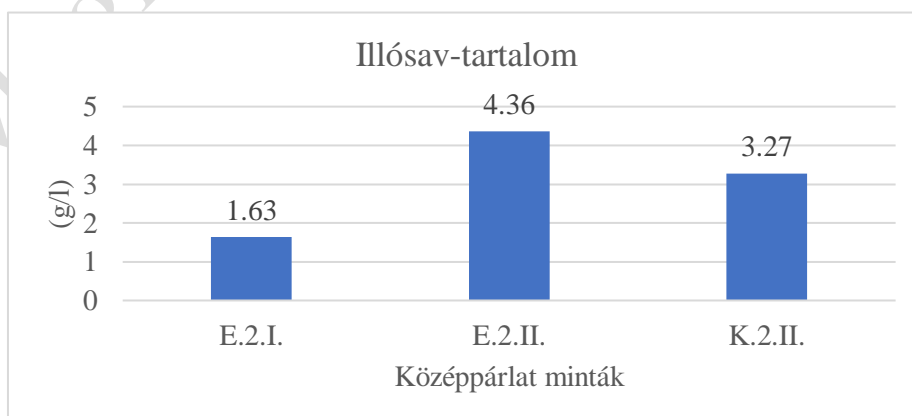
5.3.5. Észtertartalom meghatározás eredményei



16.ábra Párlatok észtertartalma

A fermentációval előállított gyümölcspárlatok összes észtertartalmának legjelentősebb forrásai maga a gyümölcs és a fermentáció. A fermentáció során leggyakrabban etilacetát, i-amil acetát, i-butil acetát képződik. A (16.ábrán) jól látható, hogy a 2.Recept alapján lepárolt párlatok esetében átlagosan magasabb össz-észtertartalmat mértem, mint az 1.Recept esetében. A szeszes italoknál kedvező, ha nagy az észtertartalom. A legnagyobb észtertartalmat az előpárlatoknak mértem, ezt követte az E.2.II. középpárlat 664,35 koncentrációval. A legkevesebb észtert az utópárlat mintái tartalmazták és a legtöbbet pedig az előpárlatok. Ezzel arra következtettem, hogy az észterek az elő- és középpárlatban dúsulnak a leginkább lepárlás során.

5.3.6. Középpárlatok illósavtartalom mérésének eredményei



17.ábra Középpárlatok illósavtartalma

A párlatok illósvartartalmát túlnyomó részben az ecetsav adja, de egyéb illósavak is keletkeznek a fermentáció során. Vizsgálatom során a mért illósavak magas értéket mutatnak, ezzel következtetek arra, hogy az erjedés nem volt megfelelő. A legnagyobb értéket az E.2.II. középpárlatnak mértem, mely 4,36 g/l illósvat tartalmaz. Az 1.Recept termékeként az E.2.I. mintának mértem a legkevesebb illósva- tartalmat, melynek értéke 1,63 g/l.

5.4. Érlelés nyomon követése és a késztermék vizsgálatának kiértékelése

5.4.1. pH mérés eredményei

19.táblázat Érlelt párlatok pH értéke

Érlelt párlatok	K2.I.	K2.II.	E2.I. I.	E2.I. II.	E2.II. I.	E2.II. III	E2.II. III
pH	5,33	4,38	3,66	3,72	3,7	3,72	3,78

Az érlelés során a pH csökkent a nyers középpárlatokhoz képest, mivel az érlelés során alkoholból aldehidek, azokból pedig savak képződnek.pl. (karbonsavak, fenolsavak). Ezek a vegyületek a fa lignin és tannin tartalmának köszönhetőek. A legnagyobb pH értéket a K2. I. terméknel mértem, amely az 1.Recept alapján, kisüsti kétszeres lepárlón készült középpárlat, melynek értéke pH 5,33 volt, ehhez light égetésű juharfát használtam, tehát ebből következtettem arra, hogy ez a fa chips kevesebb lignint és tannint tartalmaz a tölgyhöz képest. A többi mintánál átlagosan pH 3,7 értéket mértem, itt nem tapasztaltam nagy differenciát az érlelt párlatok között.

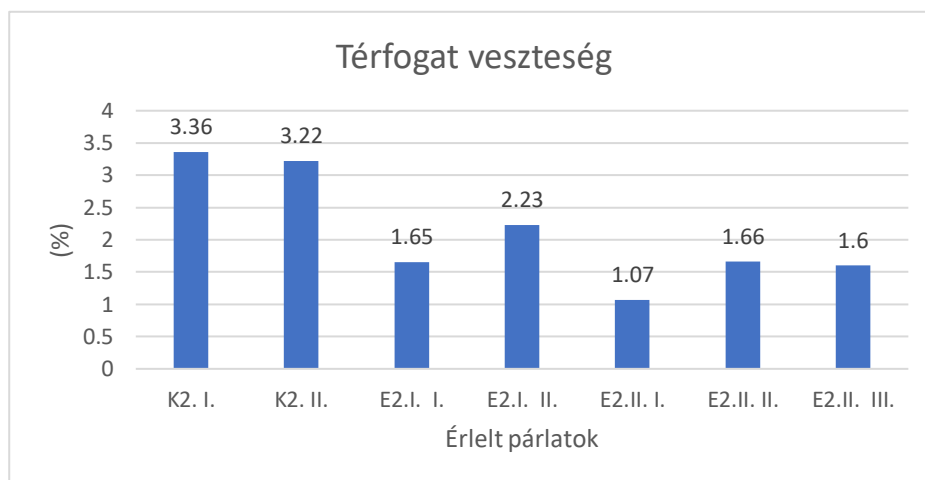
5.4.2. Érlelés utáni alkoholtartalom eredmények

20.táblázat Érlelt párlatok alkoholtartalma

Érlelt párlatok	K2.I.	K2.II.	E2.I. I.	E2.I. II.	E2.II. I.	E2.II. III	E2.II. III
V/V %	59,1	58,4	58,8	58,7	58,5	58,6	58,5

Az érlelés folyamán alkoholtartalom csökkenést tapasztaltam, a párlatok átlagosan 1,34 V/V% alkoholt vesztek. A legnagyobb csökkenést a K2. II. terméknel tapasztaltam, amely, a 2. Recept alapján készült és a kisüsti kétszeres lepárló berendezésen párolt középpárlat, ahol 2,55 V/V% volt az alkohol veszteség. Ebből következtetek arra, hogy az érlelés alatt valóban történt párolgás, illetve az érlelés kémiai reakciójának köszönhetően, ahol az alkoholokból és aldehidekből acetálok képződtek.

5.4.3. Érlelés utáni párlatvesztés eredményei



18. ábra Érlelés hatására bekövetkezett térfogat veszteség

A legintenzívebb térfogat veszteséget a K2.I. kisüsti lepárlón készült középpárlat esetén tapasztaltam, ezt követi szorosan a 2.Recept alapján készült K2.II. középpárlat. A többi párlat esetében is látható térfogatcsökkenés, de nem olyan mértékben, mint az előbb említett két almapárlat esetében. Ennek oka, hogy az érlelés folyamatakor a fachips hidratálódik, vizet vesz fel, attól függően, hogy milyen a faanyag szöveti szerkezete, sűrűsége, így térfogatcsökkenés tapasztalható azután, hogy a fachipseket eltávolítottuk a párlattól.

5.4.4. Az oldható szárazanyag tartalom mérés eredményei

21.táblázat Érlelt párlatok oldható szárazanyag-tartalma

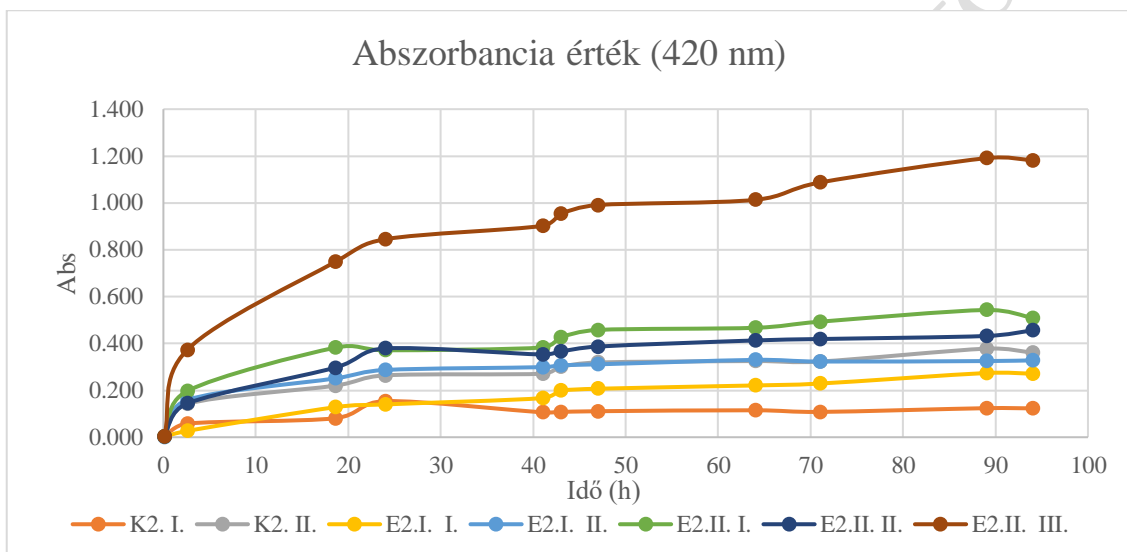
Érlelt párlatok	K2.I.	K2.II.	E2.I. I.	E2.I. II.	E2.II. I.	E2.II. III	E2.II. III
Brix %	17,1	18,4	18,6	18,5	18,5	18,5	18,5

Az érlelés után az oldható szárazanyagtartalom jelentősen nem változott a nyers középpárlatokhoz képest. Tapasztalatom szerint minimálisan csökkentek az értékek, ami annak köszönhető, hogy az érleléshez desztillált vízzel hígítottam a középpárlatokat. A mintáknak közel hasonló refrakciót mértem, átlagosan 18,5 Brix%-ot. A K2. I. kisüsti kétszeres lepárlón készült juharfa chipssel érlelt középpárlat értéke kissé alacsonyabb 17,1 Brix %, ennek oka, hogy a párlat és a juharfa chips között korlátozottan ment végbe az extrakció.

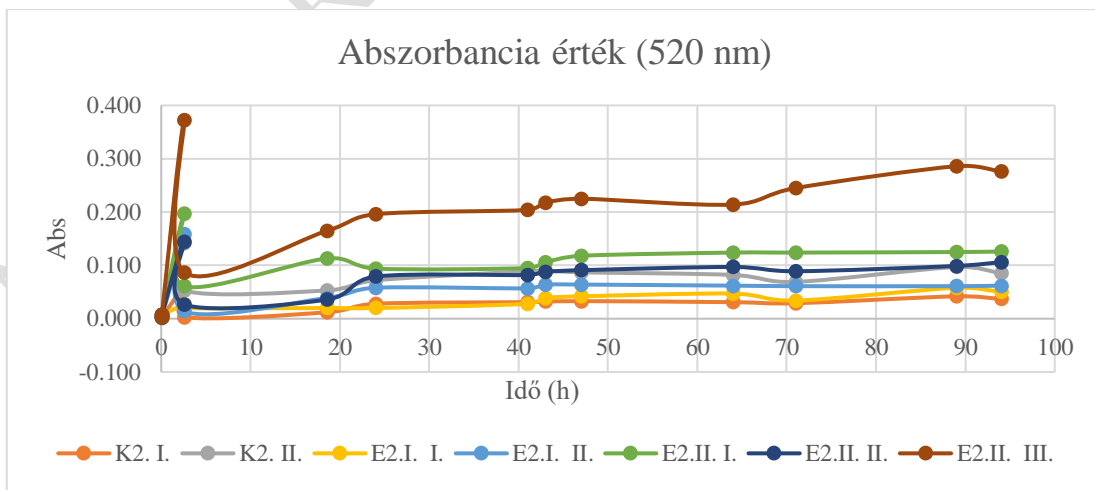
5.4.5. Színtónus, színintenzitás mérés eredményei



19. ábra Párlatok színének változása az első négy napban



20. ábra A párlatok színének változása az első 94 órában (420 nm)

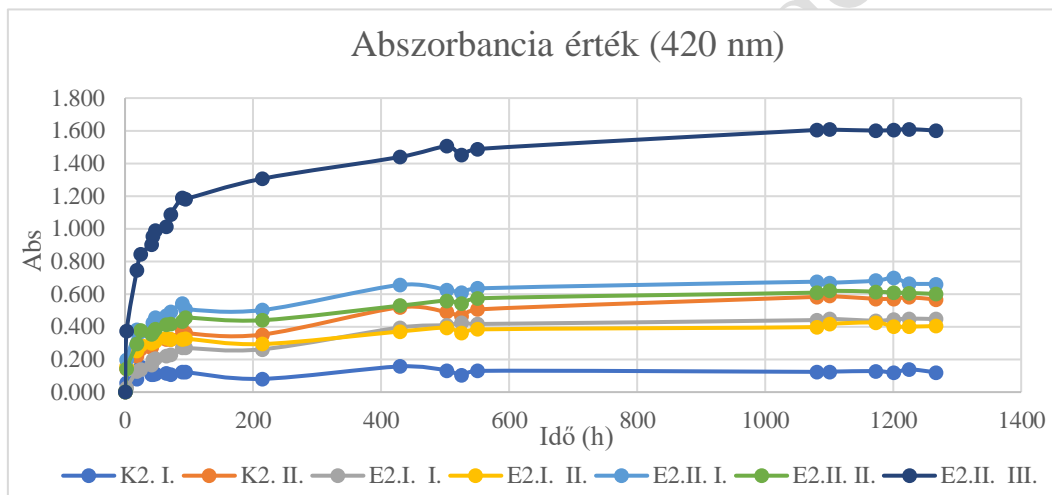


21. ábra A párlatok színének változása az első 94 órában (520 nm)

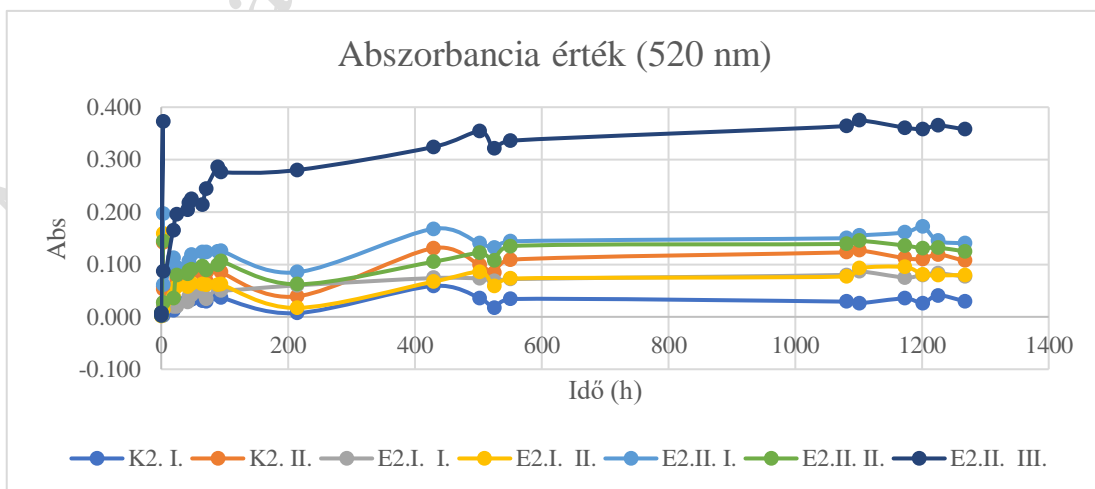
A (19. ábrán) megfigyelhető, hogy az első négy napban történik a legintenzívebb és leglátványosabb színmélyülés a párlatokban. Ezt a változást a (20. ábra) és a (21. ábra) alátámasztja, ahol megfigyelhető az almapárlatok barnulási folyamata. A leglátványosabb változást az E2.II. III. közepesnél kissé erősebb francia tölgyfa chipssel érlelt termék produkálta, jelentősen jobban oldódtak be a színanyagok a többi párlatokhoz képest.



22. ábra Párlatok színe az érlelés végén

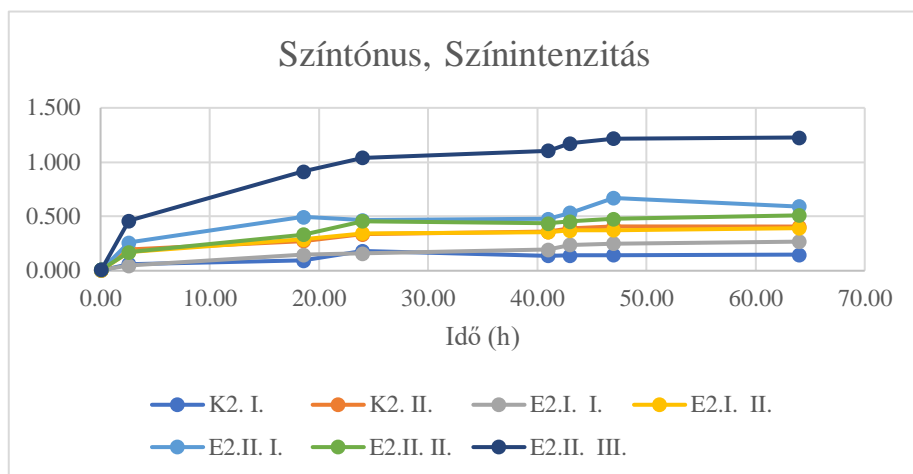


23. ábra A párlatok színének változása az érlelés időtartama alatt (420 nm)



24. ábra A párlatok színének változása az érlelés időtartama alatt (520 nm)

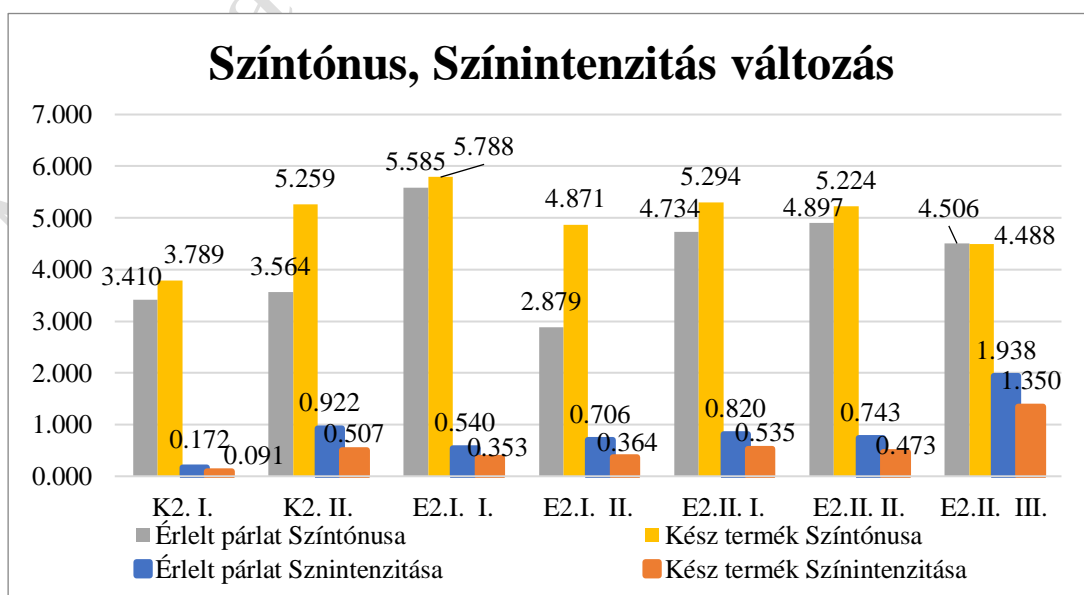
A (23. ábrán) és a (24. ábrán) megfigyelhető az érlelés teljes időtartalma alatt bekövetkező színmélyülés, ahol azt tapasztaltam, hogy a 429. óráig nőtt a beoldódott anyagok mennyisége, az utána lévő időtartamban nem tapasztalható további jelentős beoldódás.



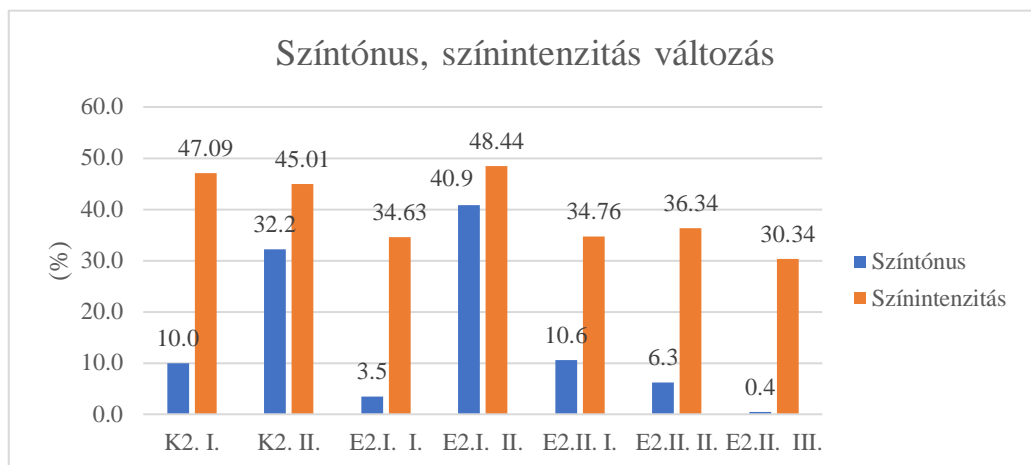
25. ábra Párlatok színtónusa, színintenzitása az érlelés alatt

A (25. ábrán) megfigyelhető a párlatok színintenzitása és színtónusa, melyekből az oxidáció és érlelés hatására bekövetkező barnulási folyamatokat vizsgáltam. A legkisebb színintenzitás értékkel a K2.I. termék rendelkezik, az érleléshez enyhe (light) égetésű juharfa chipset alkalmaztam, a párlat színe lényegében majdnem színtelen. A legnagyobb értéket a E2.II. III. termék mintára mértem az érlelés folyamán, ehhez a párlathoz alkalmaztam az M+ égetésű tölgyfa chipset és ennek a párlatnak a legintenzívebb a színe. A színtónus vizsgálat során a legnagyobb értéket az E2I. I. magyar tölgyfa chipssel érlelt termékénél mértem és a legkisebbet pedig a E2I. II. mintánál, amely vadcserezsnye fával volt érlelve

5.4.5.1. Visszahígítás hatására változó Színtónus, Színintenzitás



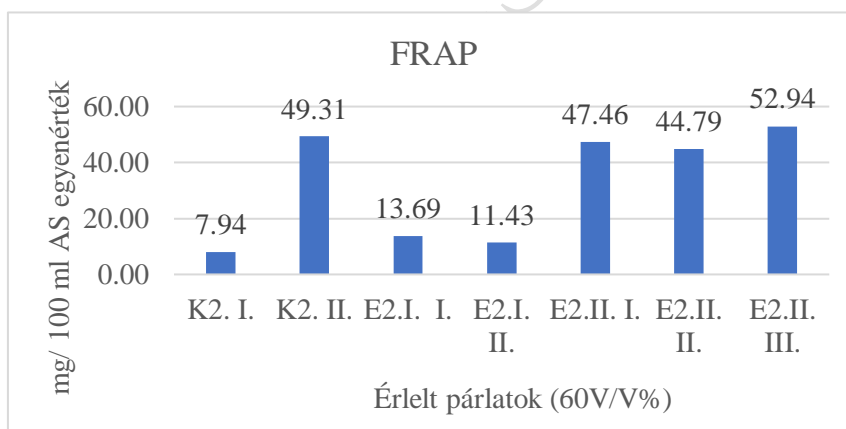
26. ábra Visszahígítás hatására változó színtónus és színintenzitás



27. ábra Színtónus, Színintenzitás százalékos változása a hígított párlatok esetében

A visszahígítás hatására jelentősen változik a párlatok színintenzitása, a legnagyobb színvesztés az E2.I II. vadcsersznye-fával érlelt késztermék esetében tapasztalható, a legminimálisabb színintenzitás változással az E2.II. III. francia tölgyfa chipssel érlelt termék rendelkezett.

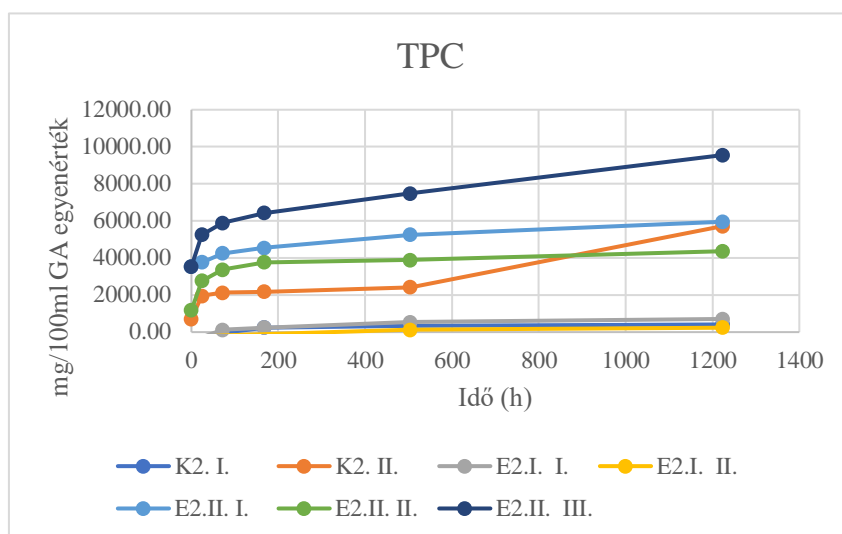
5.4.6. Antioxidáns kapacitás meghatározása (FRAP) módszer eredményei



28. ábra Érlelt párlatok antioxidáns tartalma

Vizsgálatom során az érlelt párlatok antioxidáns tartalmát is mértem, a (28. ábra) szemlélteti, hogy a minták értékei eltérnek egymástól. A legnagyobb antioxidánstartalommal a E2.II. III. tölgyfával érlelt termék rendelkezik, melynek értéke 52,94 mg/100 ml AS egyenérték. A legkevesebb értéket az K2.I. juharfával érlelt termékre kaptam, miszerint 7,94 mg/100 ml AS egyenérték az antioxidánstartalma. Ezt követi az E2.I. I. és az E2.I. II. termék, melyek érleléséhez közepesen égetett gyümölcsfa chipset használtam. Tapasztalatom szerint a tölgyfának a legnagyobb az antioxidánstartalma, amely extrakció hatására a párlatba kerül.

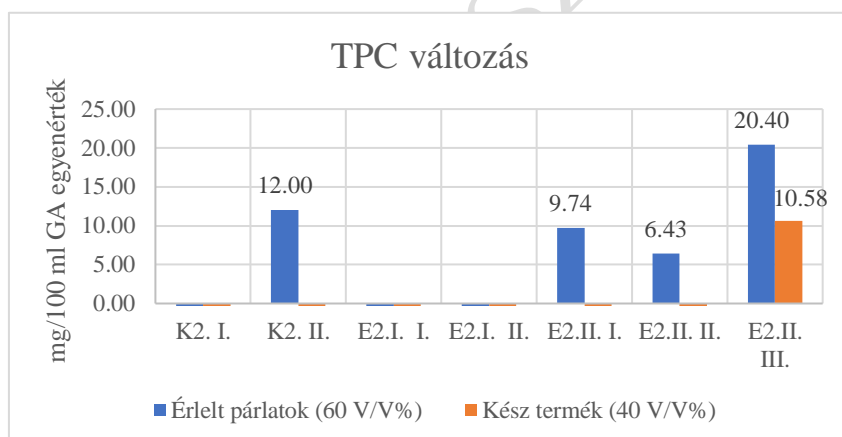
5.4.7. Összes Fenolos Komponens (TPC) mérés eredményei



29. ábra Érelés hatására változó polifenol-tartalom a párlatokban

Az érlelés hatására a polifenol-tartalom az E2II. III tölgyfával érlelt termék esetében a leglátványosabb, míg a K2.I. juharfával érlelt termékben nem mérhető polifenol-tartalom.

5.4.7.1. Polifenol-tartalom változás a visszahígítás hatására

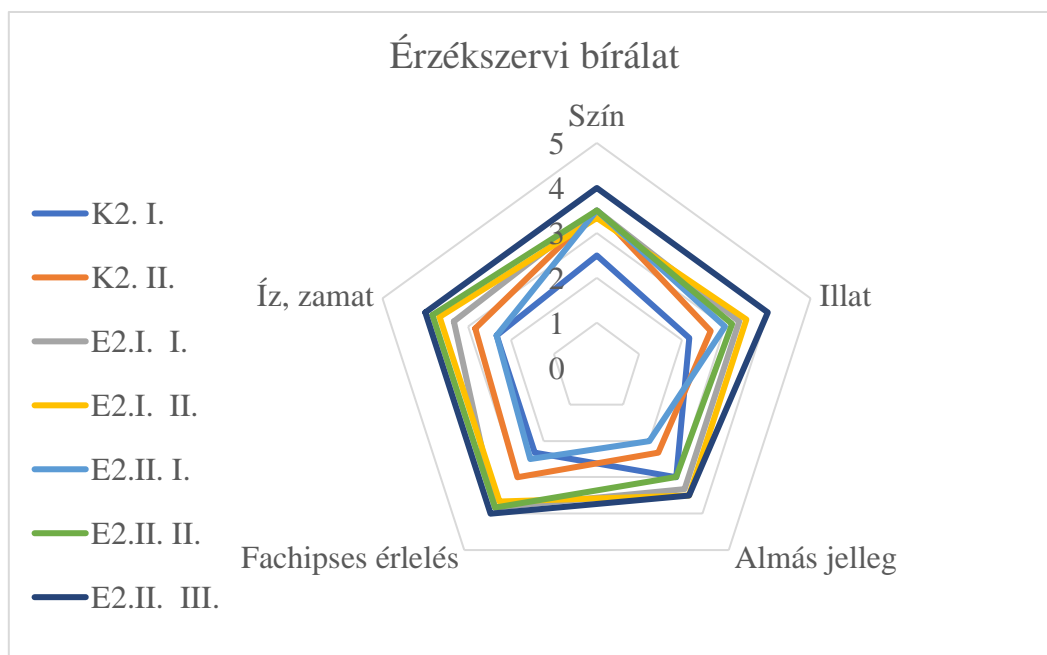


30. ábra Érelt párlatok és a visszahígított párlatok (késztermék) változó polifenol-tartalma

A (30. ábra) szemlélteti az érlelés befejeztével a párlatok különböző polifenol-tartalmát, amely a termékek között nagy differenciált mutat. A fa egyik fő alkotóeleme a polifenol, így a fában megtalálhatóak a több értékű fenolok kondenzált gyűrűs vegyületei. Hidrolízis hatására tanninokból fenolsavak keletkeznek, melyek cukrokkal kellemes aromájú vegyületeket alkot. A legnagyobb polifenol-tartalmat szintén a tölgyfa chips érlelésű minták produkálták a juhar-és gyümölcsfa chips érleléssel szemben. A K2 I., E2.I. I és az E2I. II. mintában nem volt kimutatható polifenol-tartalom az érlelés végeztével. Tehát ebből következtettem arra, hogy a tölgyfának jóval magasabb a polifenol-tartalma a többi fával szemben, ami később extrakcióval a párlatba jut. A visszahígítás során csak az E2.II. III.

tölgyfával érlelt terméknek mérhető polifenol-tartalma, de itt is az érlelt párlathoz képest 48,14%-os veszteség tapasztalható. A többi késztermék esetében 100%-os volt a polifenol-tartalom vesztesége a hígításnak köszönhetően.

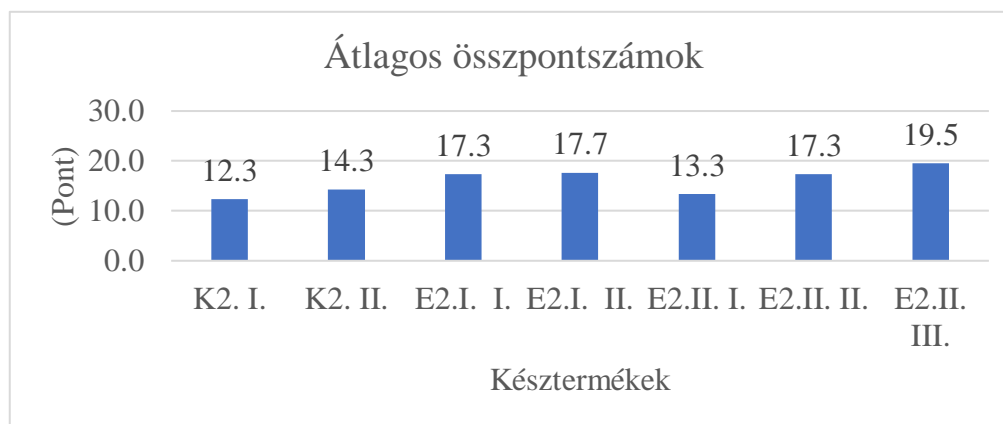
5.5. Érzékszervi bírálat kiértékelése



31. ábra Érzékszervi bírálat eredményeinek ábrázolása

Az érzékszervi bírálat során a bírálók öt szempont alapján értékelték a késztermékeket, a kapott pontszámokat átlagoltam és sugár diagramon ábrázoltam. A (31. ábrán) megfigyelhető, hogy legjobban az E2.II. III. tölgyfával érlelt termék teljesített, a bírálók az almás jelleg kivételével maximális pontszámot adtak a párlat többi jellemzőire. Az almás jelleg hiánya a közepesenél kissé erősebb M+ égetésű tölgyfa chips érlelésnek tudható be, mivel itt sokkal koncentráltabban találhatóak meg az extrakció során képződő vegyületek a párlatban. A legkevesebb pontszámot a K2.I. juharfával érlelt termék kapta, ugyan, itt az almás jelleg jellemző volt a legmeghatározóbb pozitív tényező a párlatban, de az íz, zamat, összbenyomás pontjai sokat rontottak az értéken. Hasonló íz és összbenyomást ért el az E2.II. I. magyar tölgyfával érlelt termék is, viszont, ennél a párlatnál sokkal kitűnőbb volt az almás jelleg. A K2.II. tölgyfával érlelt termék jobban teljesített az előző kettőhöz képest, itt a bírálók átlagban magasabb pontot adtak a fachipses érlelés intenzitására, ugyan az almás jelleg kevésbé tűnt ki ennél a készterméknél. A legnagyobb szórást az almás jelleg jellemzőnél figyeltem meg a leginkább, a lágy égetésű fával érlelt párlatban kevésbé érződött az alma aromája, mint a közepesen égetett fával érlelté. Tehát a fa égetettségi foka

befolyásolhatja ezt a tényezőt a párlatban. Az kisüsti kétszeres berendezésen lepárolt párlatok illata a diagram szerint gyengébben teljesített az erősítőfeltétes berendezésen lepárolt párlatokéhoz képest.



32. ábra Érzékszervi bírálat átlagos összpontszámainak ábrázolása

A (32.ábrán) ábrázoltam az érzékszervi bírálat során kapott átlagos összpontszámokat, egy termékre maximálisan összesen 20 pont volt adható. A bírálat során a K2.I. juharfával érlelt termék kapta a legkevesebb pontszámot, a bírálók javarészt azzal jellemezték, hogy a párlatnak elveszett az alma jellege és színben sem hozta az elvárt termék jellemzőit. A második kevésbé kedvelt késztermék az E2.II. I. termék lett, a bírálók úgy jellemezték, hogy illatban tökéletesen megjelennek az alma illatjegyei, de ízben elenyészik a gyümölcs jellege. A K2.I. termék is kissé lemaradt a többi párlattal szemben, a bírálók húzós ízről számoltak be a kóstolás során. A kedvelt késztermékekhez tartozik az E2.I. I., E2.I. I és az E2.II. II. termékek, a bírálók ezeknél a termékeknél édes ízvilágról számoltak be, kerek és bársonyos ízről és összhatásról, itt az alma illatjegyei is kellően érezhetőek voltak. A bírálók nem kóstoltak még eredeti Calvados szeszes italt, de a E2.II. II. francia tölgyfával érlelt termék kóstolása során többen is említették, hogy a párlat ízvilága a konyakra emlékezteti őket. Ebből arra következtettem, hogy ez a párlat áll a legközelebb az eredeti Calvados ízvilágához. A legkedveltebb tétel a E2. II. III. tölgyfával érlelt minta lett, a bírálók azzal jellemezték az almapárlatot, hogy tökéletesen megjelennek az érlelés hatására megjelenő kellemes édes, fás íz- és illatjegyek. Többen is említették, hogy a párlat íze a whisky ízvilágára emlékezteti őket, illetve ez a termék egy hosszán érlelt szeszes ital jellemzőit produkálja. Az érzékszervi bírálat során kiderült, szubjektív vélemények alapján, hogy a kisüsti kétszeres berendezésen lepárolt késztermékekénél kevésbé lehet érezni az almás jellegét, az erősítőfeltétes berendezésen lepároltakkal szemben. Illetve az erősítőfeltétes párlatok közül a magyar tölgyvel érlelt párlat kevésbé lett kedvelt termék a többihez képest.

6. ÖSSZEFOGLALÁS

Szakdolgozatom kísérlete során két recept alapján almabort készítettem, amelyet kétféleképpen pároltam le, egy hagyományos kisüsti kétszeres lepárló berendezésen és egy számítógép vezérelt erősítőfeltétes berendezésen. A félkész termékeket analitikai mérések segítségével vizsgáltam, a megfelelő késztermék céljául.

Kísérletem az almapárlatok érlelésének nyomon követésére fókuszált, a színmélyülés intenzitását, és beltartalmi értékek vizsgálatát végeztem. Az érleléshez különböző fából és pörköléssel készült fachipseket adagoltam. Az érlelés folyamán az első paraméter, ami látványosan változott a nyers középpárlatokhoz képest az a pH volt, amelyben csökkenést tapasztaltam. Az érlelés folyamata térfogatcsökkenést eredményez még a légmentesen zárt üvegekben is, amely annak köszönhető, hogy a fa hidratálódik a párlatban, vagyis a fa pórusaiba a folyadék telítődik. Ennek köszönhetően az alkoholtartalomban is csökkenést fedeztem fel, melynek átlagos értéke 1,34 V/V% veszteség volt. A leglátványosabb változást a színintenzitásban véltem felfedezni, melynek eredménye a párlatokban történő extrakció hatására bekövetkező barnulási folyamat.

Tapasztalatom szerint a legintenzívebb fő színmélyülési folyamatok az első négy napban figyelhetőek meg, ezt követően átlagosan 429 óra (~18 nap) alatt lejátszódnak az extrakciós folyamatok fachipses érlelés esetében. Ez időtartam után nem tapasztalható jelentős beoldódás a párlatba. A legnagyobb mértékű színintenzitás és színtónus mélyülést az E2.II. III párlatnál tapasztaltam. Megfigyeltem kísérletem során, hogy a színtónus és színintenzitás hogyan változik a hígítás hatására, a mérések szerint, gyakran több, mint 40%-kal csökken a színintenzitás, illetve a színtónus is jelentősen változik. A legnagyobb antioxidáns tartalmat a tölgyfával érlelt párlatok esetében mértem és a legkisebb pedig a juhar- és cseresznyefával érlelt párlatoknál. A polifenol-tartalom vizsgálat során is azt tapasztaltam, hogy a tölgyfával érlelt párlatok esetében mértem a legnagyobb értékeket. Itt is megfigyeltem, hogy a visszahígítás hatására jelentősen csökken a polifenol-tartalom, ennek következtében csak egy párlatban maradt kimutatható polifenol, de itt is 48,14 %-os veszteség volt tapasztalható. Az érzékszervi bírálat eredményeképp az E2.II. III. francia tölgyfa chipsszel érlelt termék lett a legkedveltebb, a bírálók minden szempontból nagyon kedvelték ezt a terméket, az almás jelleg kivételével maximális pontot kapott. Ebből arra következtettem, hogy minél magasabb pörkölésű tölgyfával érlelem az almapárlatot, annál kellemesebb ízvilágú, intenzívebb színű és megfelelő beltartalmú készterméket kaphatok.

7. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

Szeretnék köszönetet mondani elsősorban témavezetőmnek, Kiss Zsuzsanna egyetemi adjunktusnak az áldozatos munkájáért, hogy hozzásegített a szakdolgozatom elkészítéséhez. Köszönöm azt a számtalan sok segítséget, tanácsadást, tanítást és figyelmességet, amelynek köszönhetően megfelelő felkészültséggel és tudással végeztem el a kísérletemet. Valamint szeretnék köszönetet mondani Dr. Kun Szilárd egyetemi adjunktusnak, a sok segítségért, amelyet a feldolgozás és lepárlás alatt nyújtott, illetve, hogy a vizsgálatok során is segítségemre volt. Továbbá szeretném megköszönni a Biomérnök és Erjedéssipari Technológiák Tanszéknek, hogy biztosította számomra a kísérletemhez szükséges anyagokat és eszközöket.

Magna Renáta-Szakdolgozat

8. IDÉZETT FORRÁSMUNKÁK

1. **Katzen, R. e.** (2003). *Alcohol distillation: the fundamentals. The Alcohol Textbook.* Cincinnati, Ohio, USA: International, Inc.
2. **Léauté, R.** (1990). Distillation in Alambic. *Annual Meeting of the American Society for Enology and Viticulture*, 90-103.
3. **Mattson, H.** (2004). *Calvados: The World's Premier Apple Brandy.* London: Flavourrider.com.
4. **MUJTABA, I.** (2004). *Batch Distillation, Design and Operation (Vol. 3).* London: Imperial College Press.
5. **Petesné Horváth, A.** (2008). A legegészségesebb gyümölcsink az almatermésűek, környezeti igényeik, termesztéstechnológiájuk, betakarításuk és tárolásuk. Letöltés dátuma: 2022. április 28,
6. **Piggot, R.** (2003). *From pot stills to continuous stills: flavor modification by distillation. The Alcohol Textbook.* Nicholasville, Kentucky: Alltech Inc.
7. **Trubek, A., & Bowen, S.** (2008. július 18). *GeoJournal. Creating the taste of place in the United States: can we learn from the French?*, 73, 23-24. Letöltés dátuma: 2022. április 28.

Webes források

Internet 1. Letöltés dátuma: 2022. 04 16, forrás: http://gi.gov.hu/wp-content/uploads/2018/11/Tuzséri-alma-termékleírás_eA.pdf

Internet 2. Letöltés dátuma: 2022. 04 28, forrás: [antioxidants-10-00541-v2.pdf](#)

Internet 3. Letöltés dátuma: 2022. 04 16, forrás: <https://www.gyumolcsfaiskola.hu/fajtak/almak/>

Internet 4. Letöltés dátuma: 2022. április 28, forrás: <https://www.koreascience.or.kr/article/JAKO200311922037761.pdf>

Internet 5. Letöltés dátuma: 2022. április 28, forrás: https://repositorio.ucp.pt/bitstream/10400.14/5857/1/1996_ESB_Morais_Alcina1-dig2.PDF

Internet 6. Letöltés dátuma: 2022. április 16, forrás: http://gi.gov.hu/wp-content/uploads/2018/11/Tuzséri-alma-termékleírás_eA.pdf

Internet 7. Letöltés dátuma: 2022. április 28, forrás: https://www.researchgate.net/publication/267551404_Maturity_of_%27Braeburn%27_apple_fruit_as_affected_by_harvest_timing_and_season_Acta_Hort_ISHS_932_245-250_httpwwwactahortorgbooks932932_35htm

Internet 8. Letöltés dátuma: 2022. április 28, forrás:

<https://pomiferous.com/applebyname/dabinett-id-7067>

Internet 9. Letöltés dátuma: 2022.. 10. 25., forrás: Pass the toast – The Maillard reaction in wine barrel toasting: <http://winesnark.com/pass-the-toast-the-maillard-reaction-in-wine-barrel-toasting/>

Internet10. Letöltés dátuma: 2022. október 26., forrás: What Are Barrel Char Levels And How Do They Affect The Way My Whiskey Tastes?: <https://vinepair.com/wine-blog/what-are-barrel-char-levels-and-how-do-they-affect-the-way-my-whiskey-tastes/>

Internet11. Letöltés dátuma: 2022.. október 27., forrás: Kalina Kádarműhely: http://www.kadarsag.hu/termekek_tolgyfa_chips.html

Internet 12. Letöltés dátuma: 2022.. október 27., forrás: Pálinkaüst A pálinkafőzés hobbi-nem bűn!: <https://palinkaust.hu/tolgyfa-chips>

Jogszabályok

1. Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2019/787 rendelete (2019. április 17).
2. Magyar Élelmiszerkönyv 1-3-1576/89 számú előírása Szeszesitalok.
3. Magyar Élelmiszerkönyv Codex Alimentarius Hungaricus 2-703/1 számú irányelv Almabor.

NYILATKOZAT

a záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió¹ nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Magna Renáta
A Hallgató Neptun kódja: HXNDDX
A dolgozat címe: Almaborpárlatok előállításának és érlelésének tanulmányozása
A megjelenés éve: 2022
A konzulens tanszék neve: Biomérnök és Erjedéssipari Technológiák Tanszék

Kijelentem, hogy az általam benyújtott záródolgozat/szakdolgozat/diplomadolgozat/portfólió² egyéni, eredeti jellegű, saját szellemi alkotásom. Azon részeket, melyeket más szerzők munkájából vettem át, egyértelműen megjelöltem, s az irodalomjegyzékben szerepeltettem.

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

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

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

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

Kelt: Budapest, 2022 év november hó 09. nap

Magna Renáta
Hallgató aláírása

¹ A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

² A megfelelő dolgozattípus meghagyása mellett a többi típus törlendő.

KONZULTÁCIÓS NYILATKOZAT

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

A szakdolgozatot a záróvizsgán történő védelemre javaslom / nem javaslom¹.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem²

Kelt: Budapest 2022 év november hó 09. nap


Belső konzulens

¹ A megfelelő aláhúzendó.

² A megfelelő aláhúzendó.