

# **SZAKDOLGOZAT**

**Baranyi Máté**

**2024**



**Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem**

**Budai Campus**

**Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet**

**Pálinkamester szakmérnök felsőoktatási szakképzés**

**Pálinka alapú keserűlikőrök gyártmányfejlesztése**

**Belső konzulens: Kiss Zsuzsanna**  
**egyetemi adjunktus**

**Belső konzulens**  
**intézete/tanszéke: Biomérnök és Erjedésipari**  
**Technológia Tanszék**

**Készítette: Baranyi Máté**

**2024**

# Tartalomjegyzék

1	Bevezetés és célkitűzés .....	1
2	Szakirodalmi áttekintés .....	3
2.1	Jogi háttér, definíciók .....	3
2.1.1	Nemzetközi szabályzók.....	3
2.1.2	Hazai szabályzók.....	3
2.2	A likőrök fajtái.....	4
2.3	Keserűlikőrök alapanyagai.....	4
2.3.1	Az alapanyagok fő csoportjai .....	4
2.3.2	Aroma- és ízesítő anyagok.....	5
2.3.3	A drogok kategóriái .....	5
2.4	Keserűlikőrök gyártási technológiája.....	9
2.5	Gyümölcspárlat gyártási technológiája .....	12
2.6	A keserű ízérzet kialakulása .....	12
2.7	Likőrök egészségre gyakorolt hatása .....	13
2.8	Piacon lévő főbb márkák .....	14
3	Alkalmazott módszerek.....	17
3.1	Felhasznált anyagok.....	17
3.2	Felhasznált módszerek .....	18
3.2.1	A pálinkák és a finomszesz hígítása.....	18
3.2.2	Kivonatolás .....	19
3.2.3	Likőr összeállítása .....	19
3.2.4	Oldható szárazanyag mérése .....	19
3.2.5	Összes szárazanyagtartalom mérés .....	20
3.2.6	Sűrűség.....	20

3.2.7	pH mérés .....	20
3.2.8	Alkoholtartalom meghatározás.....	21
3.2.9	Színmérés .....	21
3.2.10	Összes polifenol meghatározás .....	22
3.2.11	Titrálható savtartalom mérése.....	22
3.2.12	Észtartalom meghatározás .....	23
3.2.13	Bírálat .....	23
4	Eredmények és értékelésük .....	24
4.1	Analitika mérések eredményei.....	24
4.2	Bírálatok eredményei .....	30
5	Összefoglalás .....	36
6	Irodalomjegyzék .....	38

## 1 Bevezetés és célkitűzés

A pálinkamester szakmérnöki képzés során találkoztam a likőrök egy olyan arcával, ami addig számomra ismeretlen volt. A keserűlikőr a szememben mindig valami megismerhetetlent, valami nem evilágit takart, amit az ember elfogyaszt, de reprodukálni vagy megérteni mélységeiben képtelen. Ezen szemléletmódomat változtatta meg az, hogy a laborban kézzel fogható közelségbe kerültek az alapanyagok, a receptúrák előjöttek a féltve őrzött családi receptek titkos világából és a kóstolási élmény hittérítő erővel hatott az elmémre. Egyszerre rájöttem, hogy a keserűlikőrök világa kiismerhető, megalkotható az átlagembereknek is, illetve az, hogy mint a világon minden, ez a terület is fejleszthető. A szeszes italok világában sokszor találkozunk azzal, hogy különböző italkategóriákat ötvöznek és ezáltal egy teljesen új, meglepő végeredmény születhet. Ezek alapján fogalmazódott meg bennem a gondolat, hogy a keserűlikőrt újragondolva megpróbálok hozzátenni valamit, amitől élvezeti értéke és népszerűsége is növekszik és ez a plussz a gyümölcs-pálinka. Célom, hogy olyan terméket hozzak létre, ahol két ital pozitív tulajdonságai érvényre jutnak, megőrzik előnyeiket és egymást erősítve egy újfajta gasztronómiai élménnyel gazdagítják a fogyasztókat. Célom, hogy létrehozzak egy olyan italt, amely fogyasztása során az elmét a nosztalgia és a bizakodás, a merengés és felpezsdülés, a kreativitás és a hagyományok megőrzésének vágya járja át.

Ehhez a keserűlikőrökhöz használatos finomszeszt gyümölcs-pálinkára cserélem és erre építem rá a keserűlikőr receptúráját. Fontos, hogy a gyümölcs ízéhez passzolnia kell a keserűlikőrökben használatos drogoknak, hiszen így alkothatnak egységet.

A pálinka önmagában egy meglehetősen drága termék és ha még erre egy keserűlikőrt építünk rá, akkor az tényleg egy olyan ital lesz, amelyet azon vásárlók fizetnek meg, akik értik az adott italt és képesek megfizetni. Éppen ezért fontos a tudatos hozzáállás és a termék finomhangolása, mert máskülönben a fogyasztó nem kapja meg azt az élményt, amivel a megálmodott termék fogyasztása jár.

Ezen cél elérése érdekében dolgozatomban négy fajta keserűlikőrt állítok össze, amelyek minden tekintetben azonosak, kivéve az alkoholos összetevőik típusát. Az egyik 96%-os finomszeszből készül, ez képviseli a hagyományos keserű likőröket és egyúttal kontrollként szolgál. A másik három tételnél háromféle gyümölcs-pálinkát választottam ki, amik Magyarországon ismert és elterjedt gyümölcsök, illetve véleményem szerint ezek ízvilágához

közelebb áll a keserűlikőrök aromavilága. Ezen három gyümölcs a meggy, a cseresznye és a szilva.

A dolgozat során bemutatom a likőrök és a pálinkák jogi kereteit, a gyártástechnológiájukat, a keserűlikőrök fő alapanyagait, illetve néhány magyar és nemzetközi példát. A termék létrehozása során összeállítom a receptúrát, amelyet létező keserűlikőr receptek alapján végzek. Összeállítom a drogágyat, majd a különböző alkoholos összetevőkkel kivonatolom őket. Ugyanazon drogösszetétel lesz mindegyik termékben, ezzel is segítve az összehasonlíthatóságot. A kivonatokból, illetve egyéb likőripari alapanyagokból, mint a cukor, karamell, desztillált víz elkészítem a készterméket, majd bírálók egy csoportjával kóstoltatom le, hogy képet kapjak az elkészített gyümölcspálinka alapú keserűlikőr minőségéről és a fogyasztók véleményéről. A kivonatokon és a késztermékeken is méréseket végzek, amelyek fontos visszajelzéseket és támpontokat biztosítanak a mért mintákkal kapcsolatosan. Mézni fogom a pH, sűrűség, oldott- és összes szárazanyag tartalmat annak érdekében, hogy lássam, mekkora eltérések vannak a gyártás során ezen paraméterekben. Mérem az alkohol tartalmat, amelynek nemcsak érzékszervi, hanem jövedéki jelentősége is van. A dolgozatomban foglalkozok a keserűlikőrök jótékony hatásaival, amelyek legtöbbször a polifenol tartalomhoz köthetők, ezért ezek mennyiségét is mérés útján vizsgálom. Ezeken kívül titrálható savtartalom és észtertartalom mérést is fogok végezni.

A dolgozat célja, hogy választ kapjak arra a kérdésre, hogy pusztán attól, hogy egy keserűlikőrben a finomszeszt gyümölcspálinkára cserélem, javulnak-e a keserűlikőr jellemzői, illetve, hogy a pálinka is több lesz-e a gyógy-és fűszernövények aromatikája révén. Ezen cél elérése mellett még arra is keresem a választ, hogy amennyiben mindezek javítanak egymás értékein, akkor melyik gyümölcstípussal harmonizál leginkább a keserűlikőrök ízvilága.

## 2 Szakirodalmi áttekintés

### 2.1 Jogi háttér, definíciók

#### 2.1.1 Nemzetközi szabályzók

A likőr fogalma a következő: A likőr (a francia liqueur szóból) olyan szeszes ital, amelyet nagy mennyiségű hozzáadott cukorral édesítenek, és általában különböző élelmiszerekkel vagy aromákkal ízesítenek. Cukorból legalább 100 g/litert kell tartalmazniuk. Olyan cseresznye- vagy meggylikőr esetén, melynek az etanol tartalma kizárólag ezen gyümölcsök párlatából származik, 70 g/liter cukor tartalom a minimum, míg a tárniccsal, vagy ürommel ízesítettek esetén 80 g/liter. Alkohol tartalma változó, de legalább 15 v/v% mezőgazdasági eredetű etil-alkohol vagy mezőgazdasági eredetű desztillátum vagy egy vagy több szeszes ital, illetve ezek valamilyen kombinációjának felhasználásával állítanak elő, édesítve és egy vagy több ízesítőanyag, mezőgazdasági eredetű termékek vagy élelmiszerek hozzáadásával. Likőr előállítása során aromaanyagok és aromakészítmények használhatók. A likőröket az Európai Unióban az Európai Parlament és a Tanács 2019/787 rendelete szabályozza (Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2019/787 rendelete (2019. április 17.)), míg az aromaanyagokat az Európai Unió 1334/2008/EK rendelete (Európai Unió 1334/2008/EK rendelete).

Pálinkának csak az (EU) 2019/787 európai parlamenti és tanácsi rendelet I. melléklet 9. pontjában meghatározott eljárással készített olyan gyümölcspárlat nevezhető, amelyet Magyarországon termelt gyümölcsből – ideértve a gyümölcsvelőt is – készítettek, és amelynek cefrőzését, párlását, érlelését és palackozását is Magyarországon végezték. Sűrítmenyből, aszalványból, szárítmenyből készült termék nem nevezhető pálinkának (Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2019/787 rendelete (2019. április 17.) és 2008. évi LXXIII. törvény a pálinkáról, a törkölypálinkáról és a Pálinka Nemzeti Tanácsról).

#### 2.1.2 Hazai szabályzók

A pálinkát a 2008. évi LXXIII. törvény a pálinkáról, a törkölypálinkáról és a Pálinka Nemzeti Tanácsról szóló törvény szabályozza.

A likőrök a 1993. évi LVIII. törvény a jövedéki szabályozásról és ellenőrzésről, valamint a bérfőzési szeszdóról szóló törvény hatálya alá tartozik.

A likőrökben használható színezőanyagokat a Magyar Élelmiszerkönyv 1-2-94/36 előírása szabályozza, míg az aromaanyagokat az 1-2-88/388-as előírás.

## 2.2 A likőrök fajtái

Az 1.táblázatban felsorolom az Európai unió által elfogadott likőr kategóriákat.

### 1. táblázat: A likőrök kategóriái

Forrás: Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2019/787 rendelete (2019. április 17.)

Kategória	Jellemző
Gyümölcslikőrök	gyümölcscsel kell ízesíteni
Növényi likőrök	üröm, tárnic, menta vagy ánizs felhasználásával készül
Crème de	minimum 250 g/l cukortartalom. Neve azzal a gyümölcsnévvel van kiegészítve, amelyik alapanyagául szolgált
Sloe gin	ginben kivonatolt kökényből készül
Sambuca	színtelen, ánizs ízesítésű, minimum 350 g/l cukortartalmú likőr
Maraschino, marrasquino vagy maraskino	színtelen, az ízét főleg marascacseresznye párlata adja
Nocino vagy orehovec	zöld dió kivonatolásával készül
Tojáslikőr vagy advocaat vagy avocot vagy advokat	150 g/l cukortartalom és 140 g/l tiszta tojássárgája a minimum
Tojásos likőr	150 g/l cukortartalom és 70 g/l tiszta tojássárgája a minimum

## 2.3 Keserűlikőrök alapanyagai

### 2.3.1 Az alapanyagok fő csoportjai

- **Víz:** A víz alkotja a likőr legnagyobb részét ezért nagyon fontos a minősége. Lehet kezelt hálózati víz vagy forrásvíz, illetve minden olyan víz, mely megfelel a tisztaságára vonatkozó jogszabályoknak (pl: 80/778IEEC; 98/83/EC). Fontos azonban, hogy figyelembe vegyük a következőket. Kerülni kell a vasat, illetve minimalizálni kell a  $Ca^{2+}$  és a  $Mg^{2+}$  jelenlétét. Ezen utóbbiak mennyisége nem lehet 3-4  $nk^0$ -nál nagyobb.
- **Etil-alkohol:** Lehet mezőgazdasági eredetű tisztaszesz vagy valamilyen párlat, pl pálinka vagy borpárlat.



- Édesítőszer: Az alkalmazott édesítőszernek eltérő hatásuk van a késztermékre nézve. Például a szacharóz nagyobb viszkozitást okoz a glükózzal szemben. A leggyakrabban használt édesítőszer az F55-ös fruktóz-glükóz szirup és a kristályos szacharóz (dr. Sólyom Lajos, 1978; Osztróvszky Antal, 1943).

### 2.3.2 Aroma- és ízesítő anyagok

Első körben szeretném definiálni a drog fogalmát. A drog a növények aromahordozó része. Az egyes növényi részeket, amilyen például a virág, gyökérzet vagy a termés kiszárítják, majd a likőrripar ilyen formában használja fel. A szárítás lényege, hogy így jobban eltárolható az alapanyag, jelentős minőségromlás nélkül, hiszen a maradék nedvesség könnyen penészesedéshez vezethet. A likőrripari alapanyagok széles palettája elsősorban a mezőgazdaságból származik. Ide sorolhatóak a különböző gyökerek, magvak, virágok, gyümölcsök, de olyan feldolgozott termékek is, mint a vanília és a feketebors, de bizonyos esetekben a bor vagy gyümölcslevek is. A nem mezőgazdasági eredetű alapanyagokra példák a különböző mesterséges aromák. Az anyagok két fő módon kerülhetnek az italba. Az első típus esetén a virágokat, gyökereket, egyéb növényi részeket alkoholos macerálással kivonatolják, míg a másik változat során gőzdesztillációval kinyerik az aromaanyagokat és úgy keverik a termékhez (A. G. H. Lea and J. R. Piggott, 2003; Ivan Tonuttia and Peter Liddle, 2010; Magdalena Śliwińska *et al.* 2015; Magyar Élelmiszerkönyv 1-2-94/36 és 1-2-88/388 előírása).

### 2.3.3 A drogok kategóriái

A fentebb felsorolt drogokból sokféle aromaanyag kioldódik a gyártási folyamat során. A keserűlikőrök esetében az egyik legkívánatosabb anyagcsoport a keserű érzetért felelős vegyületek. A fő keserű érzetet keltő anyagok a keserűlikőrök esetében a kumarin, etil-pirazin, cucurbitacin, benzoin, illetve tiamin. A magasabb rendű alkoholok közül az 1-propanol, 2-butanol, nonanol, izobutanol járul még hozzá a keserű ízérzethez, míg a közepes szénláncú zsírsavak közül említhetjük a kapronsavat, pentánsavat, vagy a 3-metil-vajsavat (Yi Luo *et al.* 2019).

Jellemző aromatikájuk alapján különböző csoportokra bonthatók a felhasznált drogok. A csoportosítás nem fedi le a drogok teljes repertoárját.

### Zamatos, édeskés:

- Szentjánoskenyér: *Ceratonia siliqua* termése, amelynek jellegzetes vajsavtartalmú vegyületei okozzák édeskés ízét.
- Édesgyökér: A *Glicirrhiza glabra* gyökere, erősen édes ízű a glicirrizin nevű vegyület miatt. Belőle készül többek között a medvecukor is.
- Édeskömény: A zellerfélék családjába tartozó növény, melynek a termését használja a likőripar. Ez egy fűszeres, édes olajat tartalmaz, mely sok likőr alkotórészét képezi.
- Csillagánizs: A *Illicium verum* a zárvatermők közé tartozó növény. Termése nyolc ágú csillag alakú, melyben minden kamrában egy szem mag található. Aromatikája hasonlít a közönséges ánizséhoz, de annál tisztább, jellegzetesebb.
- Tonkabab: Kesernyész és erősen kumarin aromájú. Széles körben használja a likőripar. Az 1. ábrán látható.



**1. ábra:** Tonkabab

Forrás: Hopline

### Égető ízű, zamatos drogok:

- Fehér fahéj: *Canella alba* nevű növény kérge, amelynek íze kesernyész, de a hétköznapijainkban ismert fahéjra emlékeztet.
- Galangagyökér: *Alpinia officinarum* a gyömbérfélék családjába tartozik, melynek megvastagodott, földalatti szárát használják fel. Íze erősen fűszeres ízű.

- Fehér bors: *Piper nigrum*, azaz a feketebors éretlenül leszedett bogyója. Olajokban szegényebb a feketeborsnál és a csípőssége is elmarad tőle.

#### Keserű íz nélküli zamatos drogok:

- Koriander: A *Coriandrum sativum* gyümölcse. Friss állapotban a mezei poloska szagára hajaz, szárítva viszont kellemesen fűszeres aromatikájú.
- Angelikagyökér: *Archangelica officinalis* teljes földalatti része. Olajtartalma 1%, míg gyantatartalma 6% körül található. Ezen alkotórészei biztosítják jellegzetes, erős aromatikáját. Az angelikagyökér hatásos emésztési problémák esetén, inhalálva jó a légúti problémák ellen. Immunrendszer erősítő hatással bír (Milica Acimovic *et al.* 2022; Z. A. Bhat *et al.* 2011).
- Rebarbaragyökér: Jellegzetes illat-és ízvilággal rendelkezi, édeskésen kesernyés.
- Zsálya: *Salvia officinalis* levelét használja fel a likőripar. Aromavilágát éteres olajtartalma biztosítja.

#### Erőteljesen keserű ízvilágú drogok:

- Kálmosgyökér: *Acorus calamus*, másnéven orvosi kálmos növény földalatti szára. Íze erősen kesernyés, mely az acerin nevű vegyületnek köszönhető.
- Encián gyökér: *Gentiana lutea*, azaz a sárga tárnics gyökere. A szírástát egy fermentációs lépés is megelőzi, melynek köszönhető a vöröses színe és zamata.
- Vidrafű: A belőle készült drog igen keserű ízű, gencianin glikozidát, fitoszterint, szaponint és protokatekinsavat
- Tárnicsgyökér: Enyhén mákra emlékeztető aromája van, erősen keserű és fűszeresen csípős.
- Örömfű: A szárát, levelét és virágzatát hasznosítja a likőripar. Kivonata zöldesbarna színű és markánsan keserű, illetve csípős. Keserű anyaga az absinthiin
- Ezerjófű: drogjának nincs illata, viszont erősen keserű ízzel rendelkezik. Már az ókorban is gyomorerősítőként használták. A 2. ábrán látható a növény.



**2. ábra:** Ezerjófű

Forrás: EzerJÓFű Gyógynövény Kft

- Kínafakéreg: Hatóanyaga a kinin, mely gyógyászati célokra használható fel pl a malária ellen (G Gachelin, 2017). Nagy arányban hasznosítja a likőripar is, hiszen intenzív keserű ízt ad.
- Angosztura: Az *Angostura trifoliata* nevű növény törékeny kérge. Íze intenzíven keserű és fűszeres, míg illata kicsit kellemetlen.
- Kasszia: A quassiin nevű, áthatóan keserű anyagot tartalmazza, melyet előszeretettel használnak likőrkészítésre.
- Benedekfű: Ez a növény már a középkorban is használt emésztéssegítő szer volt. Kellemes illatú, de tovakodóan keserű ízű. A 3. ábrán látható.

(dr. Sólyom Lajos, 1978; Osztróvszky Antal, 1943; Rápóti Jenő és Romváry Vilmos, 1997)



**3. ábra:** Benedekfű

Forrás: Kínai medicina

A drogok kategóriáiról vizuálisan is kaphatunk egy kis összefoglalót a 2. táblázat segítségével.

## 2. táblázat: Drogok kategorizálása

Forrás: Osztróvszky Antal, 1943

Erőteljesen zamatos drogok, különleges keserű íz nélkül		<u>angelikamag</u> , <u>angelikagyökér</u> , <u>kalmusgyökér</u> , koriandermag, köménymag, <u>lestyántermés</u> , kamillavirág, fodormenta, borsosmenta, zsályalevél, borókabogyó, citromhéj, narancsvirág, mirha
Zamatos drogok	Édeskés	ánizsmag, édes narancshéj, édeskömény, édesgyökér, csillagánizs
	Vanília és <u>kumarinízű</u>	vanília, <u>szagosmüge</u>
	Keserű mandula ízű	keserűmandula, kökénybogyó, babérlevél
	Élesen égető ízű	fehér fahéj, <u>galanyaggyökér</u> , feketebors, fehérbors
Enyhén zamatos drogok	Keserű	<u>curacaohéj</u> , keserűnarancshéj, éretlennarancshéj, pemetefű
	Különleges keserű íztől mentes	<u>árnikagyökér</u> , <u>ibolyagyökér</u> , bodzavirág, hársfavirág, citromfű, izsópfű, ökörfarkkóró-virág, zellermag, kakaóbab, kólabab, kávébab
Legkeserűbb drogok		<u>ürömfű</u> , <u>quassiaforgács</u>
Erőteljesen keserű drogok		tárnicsgyökér, vidrafű, ezerjófű, benedekfű, <u>kínakéreg</u> , <u>angosturakéreg</u>
Fűszerek		gyömbér, szegfűszeg, szerecsendió, szerecsendió-virág, szegfűbors, <u>kardamom</u> , <u>ceyloni fahéj</u> , <u>kínai fahéj</u>

### 2.4 Keserűlikőrök gyártási technológiája

A gyártás során a legelső lépés a párlat/finomszesz előállítása. Ezt vagy a gyártó cég végzi, vagy egy másik piaci szereplőtől vásárolja meg az alap alkoholt. A gyümölcspárlat előállításról a 2.5-ös részben írok.

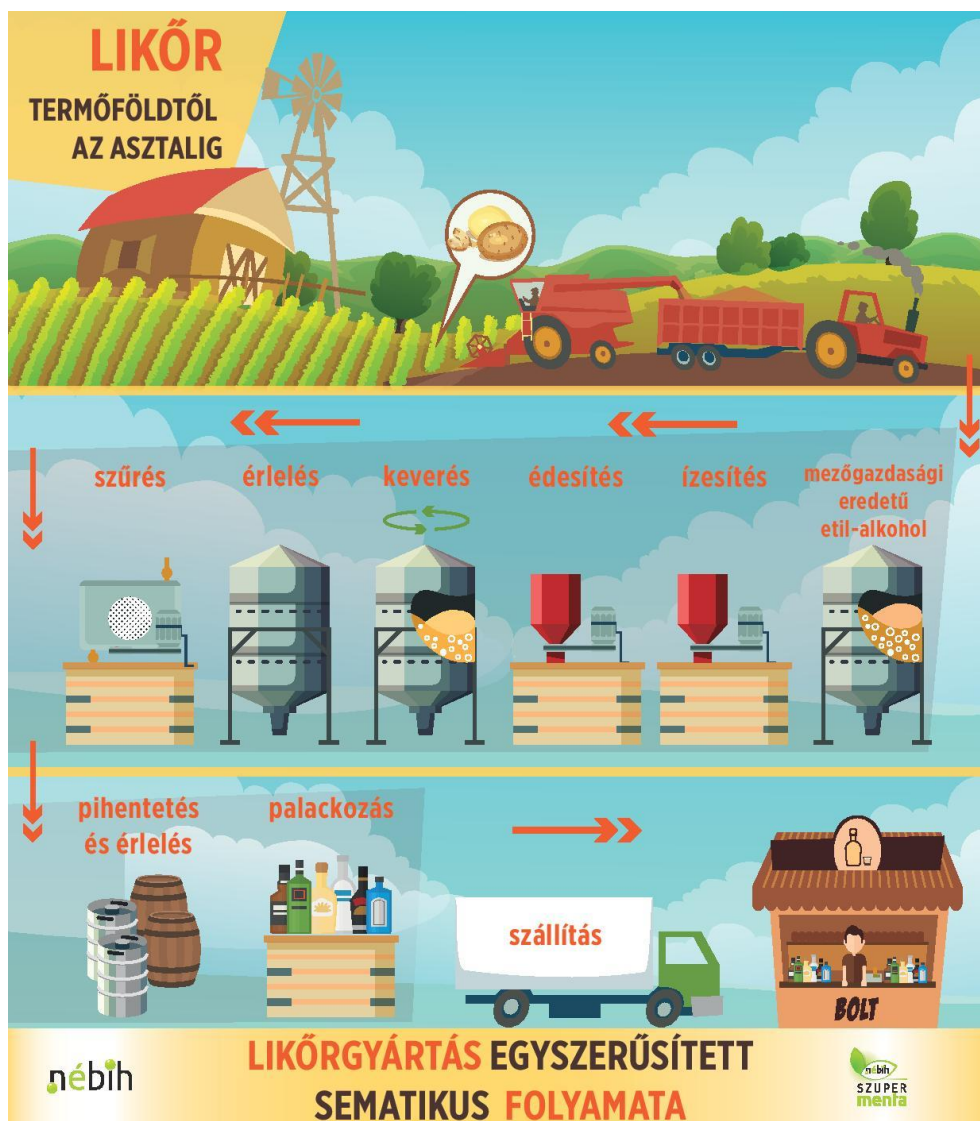
Minden gyógynövény likőrt ugyanazon módszerrel állítanak elő. Különböző gyógynövényeket etil-alkohol és víz elegyében, bizonyos módszerrel kivonatolják, majd cukorral, mézzel vagy egyéb édesítőszerrel édesítik (Lidia Montero *et al.* 2020).

A kivonatolandó drogokat kimérjük egy alkalmas tárolóba úgy, hogy a nagyobb szemcseméretű anyagokat követik a kisebb méretűek. Erre rátöltünk annyi kivonatoló etanol-víz elegyet, hogy éppen ellepje és ezzel átnedvesítjük. Ennek célja, hogy a felöntés során biztosan ne maradjanak száraz részek a drogagyban (dr. Sólyom Lajos, 1978). Várunk, míg a folyadék átnedvesíti a drogagyat, majd rátöltünk annyi elegyet, amennyit a kivonatoláshoz szeretnénk használni. (Osztróvszky Antal, 1943). A kivonatolásnak több változata és technikája létezik. Az alábbiakban bemutatom a legfontosabbakat.

- Infúzió: az iparban nem gyakori technika, itt vagy tisztán vízben, vagy alkohol-víz elegyben hagyják ázni a gyógynövényeket.
- Maceráció: Alkohol-víz eleggyel lepik el a gyógynövényeket és rendszeresen megkeverik. Itt a kivonatoló folyadék mozgatása meggyorsítja az extrakciót. A likőrpar egyik leggyakrabban alkalmazott kivonatolási technikája (dr. Sólyom Lajos, 1978). Gyümölcslikőrök esetén a macerálás előtt a gyümölcsöt célszerű lefagyasztani, majd ezt követően macerálni. A fagyasztás során a sejtfalak és a szövetek roncsolódnak, aminek köszönhetően jobb lesz a kioldódás (Alan J. Buglass, 2010).
- Perkoláció: Egy függőleges tartályba helyezik a gyógynövényeket és alkohol-víz elegyet folytatnak át rajta. Az alján összegyűlt folyadékot ismét a gyógynövényág tetejére juttatják, ezáltal egy dinamikus extrakciót idéznek elő. Jobb hatékonyságú, mint a macerálás.
- Ultrahangos extrakció: Az eljárás során ultrahangot vezetnek a kivonatoló folyadékba, aminek hatására az aromaanyagokat tartalmazó növényi sejtek kiszakadnak és kioldódnak az illóanyagok.
- Vákuum mikrohullámú desztilláció (Vacuum Microwave Hydro-distillation - VMHD): Alacsony nyomású reaktorban mikrohullám segítségével melegítik a gyógynövények és az alkohol-víz elegy keverékét. Az egyik előnye, hogy a növények sejtfalai jobban átjárhatóak lesznek a mikrohullám és a vákuum eredményeként, illetve a 80 °C alatti hőmérséklet miatt nincs hődegradáció az aromaanyagok esetében. Hátránya, mint a desztilláció esetében is, hogy csak az illékony komponensek választhatók el.
- Szuperkritikus fluid extrakció (Supercritical Fluid Extraction - SFE): Ez az eljárás a 1960-as években jelent meg és az élelmiszeripar számos területén alkalmazzák. szuperkritikus fluidot hozunk létre úgy, hogy gázt melegítünk a kritikus hőmérséklet fölé vagy folyadékot viszünk a kritikus nyomás fölé. A létrejövő fluidumnak nagyon jó extrakciós tulajdonságai vannak. Az iparban ehhez széndioxidot használnak, mert nem gyúlékony, könnyen beszerezhető és a kritikus hőmérséklete is alacsony (31 °C). Előnye, hogy hatékony a kioldás és az alkalmazott alacsony hőmérséklet miatt nincs hődegradáció (Ivan Tonuttia and Peter Liddle, 2010).

A kivonattól és a többi likőripari alapanyagból, mint a desztillált víz, cukor vagy a karamell összeállítjuk a likőrt. Ehhez nagyon fontos tudnunk, hogy milyen összetevő miben oldódik. Először az etanol tartalmú folyadékhoz adjuk hozzá az etil-alkoholban oldódó anyagokat, majd a vízben oldott összetevőket és a legvégén a vizet. A cukrokat érdemes sziruoként, előre oldva hozzáadni a likőrhöz, mert így az alkoholos közegben már nem kell oldatba vinni. A kivonatokat is célszerű a végén hozzátenni, amikor már alacsonyabb az alkohol koncentráció, mert a benne levő fehérjék ellenkező esetben kicsapódhatnak. Ezt követően homogenizálni kell az elegyet, amely ipari körülmények között keverővel történik. Ezt követően a likőrt pihentetik, esetenként fahordóban érlelik, majd palackozzák (dr. Sólyom Lajos, 1978).

A 4. ábrán láthatunk egy kis összefoglalót a likőrök gyártástechnológiájáról.



4. ábra: Likőrök gyártási folyamata

Forrás: NÉBIH. <https://szupermenta.hu/a-likorgyartas-egyszerusitett-sematikus-folyamata>



## 2.5 Gyümölcspárlat gyártási technológiája

A kiindulási gyümölcsöt mosás után aprítjuk, illetve csonthéjas gyümölcs esetén magozzuk. Az így elkészített gyümölcspéphez pektinbontó enzimet teszünk, amelynek köszönhetően nő a kihozatal, illetve a végtermék aromatartalma. Ezt követően beállítjuk a pH értékét 3,0-3,2 közé, majd beoltjuk fajélesztővel. Az erjedést szabályozott hőmérsékleten folytatjuk és bizonyos időközönként tápsót adagolunk hozzá a megfelelő lefutású erjedés érdekében. Miután a cefre kiejedt, kisüsti berendezésen vagy oszlopos lepárlón desztilláljuk. A desztillátum még kaphat fahordós érlelést, vagy mehet közvetlenül piaci forgalomba (Panyik Gáborné, 2018; Panyik Gáborné és Béli Géza, 2008).

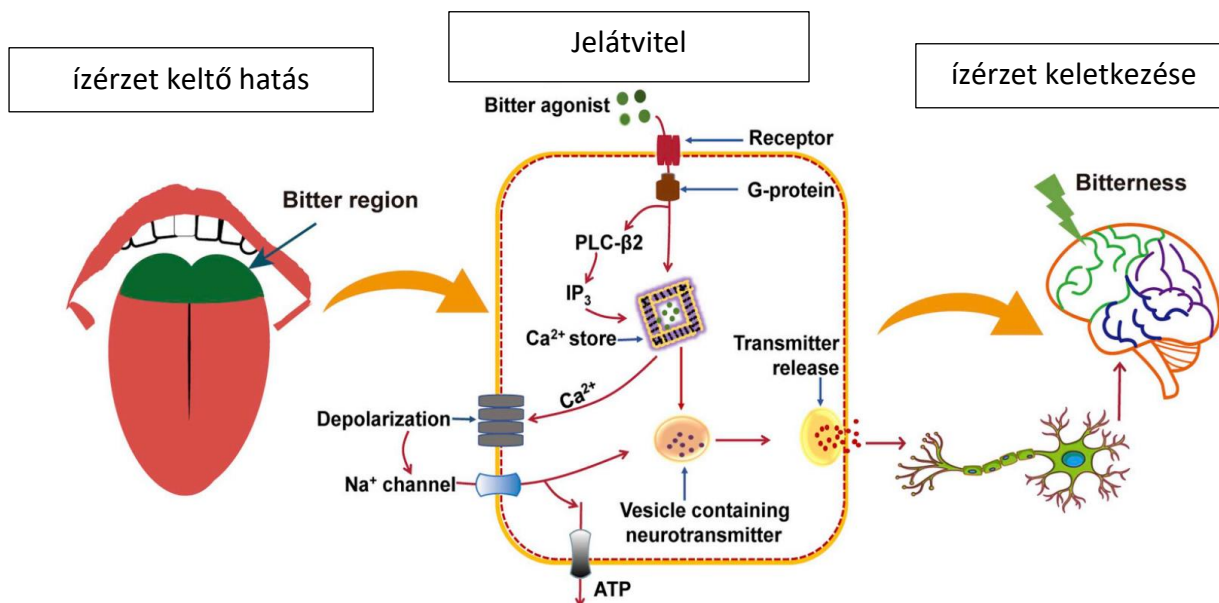
## 2.6 A keserű ízérzet kialakulása

A keserű, az édes és az umami ízt G-protein kapcsolt receptorok érzékelik, míg a sós és a savanyú esetében ioncsatornákkal történik a folyamat. A keserű ízt érzékelő receptorok a nyelv hátsó részén koncentrálnak. Amikor egy keserű ízérzetet kiváltó anyag kötődik a receptorhoz, megváltoztatja a térszerkezetét, amely végső soron  $Ca^{2+}$  felszabaduláshoz vezet. Ez a sejtmembrán depolarizációjával és neurotranszmitterek felszabadulásával jár. Ez az ingerület terjed végig az idegpályákon egészen az agy megfelelő részébe (Yi Luo, *et al.*, 2019).

A keserűség érzékelése egyénenként eltér, ezért ugyanazon mennyiségű keserű anyag a szájban más-más hatást eredményez az ízérezékelés terén.

A keserűanyagok ízérzet kialakító hatását a 5. ábra szemlélteti.





**5. ábra:** Keserű ízérzet kialakulása.  
 Forrás: Yi Luo, *et al.*, 2019

## 2.7 Likőrök egészségre gyakorolt hatása

### Káros hatás

A gyümölcspárlatok esetében az etanol, a metanol, az etil-karbamát és a hidrogén-cianid jelenti a legnagyobb egészségügyi kockázatot.

A metanol a gyümölcsben található pektin enzimatisz hidrolízise során keletkezik, víz jelenlétében, a pektin-metilészteráz enzim segítségével. A metanol vaksághoz és halálhoz vezethet.

A hidrogén-cianid úgy keletkezik, hogy a gyümölcs magjában levő cianogén glikozidok, például az amigdalinnévű vegyület, kioldódik és a gyümölcscefrében hidrogén-cianidra bomlanak. A kioldódás a cefre hosszú idejű tárolásával fokozódik. Rézfelületet tartalmazó lepárlóberendezés esetén eliminálni lehet a hidrogén-cianidot (Norbert Christoph and Claudia Bauer-Christoph, 2007).

Az etil-karbamát potenciálisan genotoxikus hatású anyag, mely a fermentáció során keletkezik. Legnagyobb mennyiségben a csonthéjas gyümölcsökből előállított égetett

szeszitalokban található (B. Zimmerli and J. Schlatter, 1990; Magdalena Śliwińska *et al.* 2015).

## Jótékony hatás

Számos gyógynövény antioxidáns tartalmú, amely hatás a likőr fogyasztása során is érvényesül. Az antioxidáns- és a fenolos vegyületek hatékonyak a szív- és érrendszeri betegségekkel szemben és gyulladáscsökkentő hatásuk van. A gyógynövény likőrökben nagyobb ezen vegyületek mennyisége, mint a vörösborban vagy a fekete teában (Lidia Montero *et al.* 2020).

Az alábbiakban tekintsünk meg néhány drognövényt, amelyek példaként szolgálnak a gyógynövények és feldolgozva a likőrök pozitív tulajdonságaira:

- Articsóka: *Cynara scolymus* nevű, fészkesvirágzatú növény. Cynarin-keserűanyagot tartalmaz, illetve A-, B- és C-vitamint.
- Cickafarkfű: Achillein glukoalkaloidot, keserűanyagot, aszpargin és többek közt gyantát tartalmaz. Segítségünkre van görcsoldásnál, vérnyomás csökkentésnél, de még prosztatatabántalmak esetén is.
- Édesgyökér: A belőle készült drog nagy mennyiségben tartalmaz glicirrhizint, keserűanyagot, de illóolajokat és aszparagint is találunk benne. Elfogyasztva emésztésserkentő és vértisztító hatását élvezhetjük.
- Édeskömény: Hatásai közé tartozik a tejszaporítás, vizelethajtás, görcsoldás, vagy a szélhajtás is.
- Fehér üröm: A növényben 0,2-1% illóolaj található, amelyet vízgőzzel kivonva bélféregűző és görcscsillapító szerként lehet alkalmazni (Osztróvszky Antal, 1943; Rápóti Jenő és Romváry Vilmos, 1997).

## 2.8 Piacon lévő főbb márkák

Szeretnék bemutatni néhány magyarországi terméket, amely szintén a gyümölcspálinka alapú likőrök kategóriájába tartoznak, majd néhány nemzetközi nagy keserűlikőr brandet.

## Magyar pálinka alapú likőrök:

- Zsindelyes Bazilita keserűlikőr: Zsindelyes pálinkafőzde gyártja. 33 gyógynövény, egy kevés méz és almapálinka kombinációja (idrinks. <https://idrinks.hu> Letöltés dátuma: 2024.03.03).
- Pannonhalmi Keserű likőr: 20 féle gyógynövény alkotja és 6 hónapos tokaji aszús tölgyfahordóban történő érlelés teszi teljessé (idrinks. <https://idrinks.hu> Letöltés dátuma: 2024.03.03).
- Pannonhalmi zölddió likőr: A körtepálinka alapban zöld diót érelve, majd cukrot és vizet hozzáadva készül el ezen termék (idrinks. <https://idrinks.hu> Letöltés dátuma: 2024.03.03).
- Bencés likőrcsalád: Keserű-, meggy- és gyógynövénylikőr (6. ábra), amelyeket az Agárdi pálinkafőzde készít, pálinka felhasználásával (agárdi. <https://agardi.hu/agardi-palinkak/agardi-palinkak-parlatok> Letöltés dátuma: 2024.03.03).
- Agárdi likőrök: cigánymeggy pálinka felhasználásával készül (7. ábra) (agárdi. <https://agardi.hu/agardi-palinkak/agardi-palinkak-parlatok> Letöltés dátuma: 2024.03.03).



6. ábra: Bencés gyógynövénylikőr

Forrás: <https://agardi.hu/agardi-palinkak/agardi-palinkak-parlatok>



7. ábra: Agárdi likőr

Forrás: <https://agardi.hu/agardi-palinkak/agardi-palinkak-parlatok>

### Világon ismert fő keserűlikőr márkák:

A teljesség igénye nélkül néhány nemzetközileg ismert keserűlikőr márkát szeretnék bemutatni a 3. táblázatban:

### **3. táblázat:** Világ fő keserűlikőr márkái

Forrás: Saját munka

Ital neve	Származási ország	Jellemző
Zwack Unicum	Magyarország	40 féle gyógynövényből álló, erősen keserű ízvilágú likőr.
Jägermeister	Németország	Ízvilága inkább édesebb, karácsonyi jellegű.
Becherovka	Csehország	Citrusos, fahéjas, mézes karakterű, vörös színű ital.
Aperol	Olaszország	Alacsony alkoholtartalmú likőr, amely kiváló long drink és koktéjalapanyag.
Campari	Olaszország	80 féle alapanyagból álló, vérnarancs színű likőr.
Fernet-Branca	Olaszország	Olyan összetevők alkotják, mint az aloe vera vagy a rebarbara. Egy éves tölgyfahordós érlelést kap.
Underberg	Németország	2 cl-es, szalmapapírba csomagolt üvegekben árulják ezt a cukor- és színezőanyag-mentes likőrt.
Angostura Bitter	Trinidad és Tobago Köztársaság	Ételekhez kitűnő párosítás ez a 44,7%-os, nem intenzíven keserű ital.
Cynar	Olaszország	Viszonylag alacsony alkohol tartalmú, articsóka domináns likőr.
Amaro Montenegro	Olaszország	Kiváló digestiv, amely enyhén száraz ízhatású és erősen gyógynövényes karakterű.

### 3 Alkalmazott módszerek

#### 3.1 Felhasznált anyagok

A kiindulási pálinkákat és a finomszeszt a 4. táblázat tartalmazza.

#### 4. táblázat: Felhasznált etanol tartalmú alapanyagok

Forrás: Saját munka

Alapanyag típusa	Alkoholfok (V/V%)	Forrás
mezőgazdasági eredetű etil-alkohol	96	Kereskedelmi forgalom
szilvapálinka	86,1	Kereskedelmi forgalom
meggy-pálinka	53,5	Kereskedelmi forgalom
cseresznyepálinka	50	Kereskedelmi forgalom

A felhasznált drogokat az 5. táblázatban láthatjuk.

#### 5. táblázat: Felhasznált drogok

Forrás: Saját munka

Drog magyar neve	Drog latin neve	A drogágyban lévő mennyisége (m/m%)
Kínafakéreg	<i>Cortex Cinchonae</i>	6
Kaszkarilla forgács	<i>Cortex Cascarillae</i>	6
Kálmosgyökér	<i>Radix Calami</i>	8
Tárnicsgyökér	<i>Radix Gentianae</i>	8
Ürömfű	<i>Herba Absinthii</i>	6
Rebarbaragyökér	<i>Radix Rhei sinensis</i>	6
Kasszia termés	<i>Fructus Cassiae</i>	8
Angelikagyökér	<i>Radix Angelicae</i>	6
Ezerjófű	<i>Herba Centaurii</i>	4
Tonkabab	<i>Semen Tonkae</i>	6
Koriander	<i>Fructus Coriandri</i>	5

Szerecsendió	<i>Semen Myristicae</i>	3
Zöld bors	<i>Piperis nigrum fructus immaturus</i>	4
Majoranna	<i>Majoranae herba</i>	4
Kakukkfű	<i>Herba Thymi</i>	8
Gyömbér	<i>Radix Zingiberis</i>	4
Vanília	<i>Vanillae fructus</i>	8
Narancshéj	<i>Cortex Aurantii</i>	15
Citromhéj	<i>Cortex Limon</i>	15

## 3.2 Felhasznált módszerek

### 3.2.1 A pálinkák és a finomszesz hígítása

Mind a három pálinkát és az etil-alkohol oldatot 50 V/V%-os etanolkoncentrációra állítottam be desztillált vízzel az 1-es számú keverési egyenlet segítségével:

$$V_1 * X_1 + V_2 * X_2 = V_3 * X_3 \quad (1)$$

ahol  $V_1$  a kiindulási pálinka/etanol oldat térfogata ml-ben,  $X_1$  a kiindulási pálinka/etanol oldat etanol koncentrációja V/V%-ban,  $V_2$  a víz térfogata ml-ben,  $X_2$  a víz koncentrációja (jelen esetben 0),  $V_3$  a késztermék térfogata ml-ben,  $X_3$  a késztermék etanol koncentrációja V/V%-ban.

Az (1) egyenletből kiszámoltam a késztermék térfogatát, amelyből hogyha kivontam a kiindulási folyadék térfogatát, akkor megkaptam, hogy mennyi vizet kell hozzátennem.

### 3.2.2 Kivonatolás

Az 5. táblázatban található drogokból bemértem a meghatározott mennyiségeket egy Schott-üvegbe. A drogágy 200 cm<sup>3</sup> volt. Ebből csináltam összesen négy párhuzamos bemérést, hogy mind a három pálinkához és az etil-alkohol oldathoz is legyen egy-egy drog ágy. Az 50%-osra hígított szeszből és pálinkákból kimértem egyenként 1 litert, amelyből minden Schott üvegbe annyit öntöttem, hogy éppen ellepje a drogágy tetejét és így hagytam 10 percig. Ezt követően hozzáöntöttem a maradékot az egy literből, így 1:5 volt a macerátumban a drog-kivonatolószer arány. Minden Schott üveget egy órára ultrahangos vízfürdőbe tettem (8. ábra), majd két hétig pihentettem.



8. ábra: Ultrahangos macerálás. Forrás: saját kép

### 3.2.3 Likőr összeállítása

Az elkészült 50%-os kivonatokból (9. ábra) kimértem 508 ml-t, amelyhez 152 ml, 96%-os etanol oldatot öntöttem. Erre azért volt szükség, hogy a késztermék etanol koncentrációja megfelelő legyen, azonban a kivonat túl intenzív lett volna ilyen mennyiségben. Ennek az alkoholfokát 340 ml desztillált vízzel állítottam be 40%-ra. Így 1000 ml végtérfogatot kaptam.



9. ábra: Kész kivonatok. Forrás: saját kép

Ezt követően belemértem 68 g szacharózt és 32 g barnacukrot, majd 25 g szacharózból készített karamellt adtam hozzá. Ezeket addig kevertem, míg teljesen feloldódtak.

### 3.2.4 Oldható szárazanyag mérése

A mérés során határoztam meg a vízdoldható szárazanyag tartalmat, amelyhez digitális refraktométert használtam. A mérés azon alapszik, hogy a fény útja egy optikailag más sűrűségű közegbe, jelen esetben folyadékba lépve megtörik, amelynek mértéke függ a

folyadékban oldott anyag mennyiségétől. A mérőműszer meghatározza a fénytörés szögét, majd kiszámítja a koncentrációt.

A mérés megkezdése előtt desztillált vízzel kalibráltam a műszert, majd felvittem rá a mérendő folyadékból pár cseppet. A mérés elindítása után megkaptam az eredményt Brix-fokban, amelyet a kijelzőről lehetett leolvasni.

### 3.2.5 Összes szárazanyagtartalom mérés

A mérést az AND MX-50 nevű automata szárazanyagtartalom mérő eszközzel végeztem. A mérés tulajdonképpen egy tömeg meghatározás. A bemért minta tömegét rögzíti a gép, majd elpárologtatja annak folyadéktartalmát. A visszamaradt tömeg a teljes szárazanyag tömege.

Először felhelyeztem egy kis fém tálcát a gép mérlegére, majd arra rátettem egy nedvszívó papírkorongot. Erre csepegtettem rá egy meghatározott mennyiségű mérendő folyadékot, majd elindítottam a mérést. A gép a minta nedvességtartalmát jelzi ki a kijelzőn tömegszázalékban megadva. A szárazanyagtartalom kiszámolásához ki kellett vonni a kapott értéket 100-ból és így jutottam a végeredményhez, tömegszázalék mértékegységben.

### 3.2.6 Sűrűség

A sűrűség meghatározásához a Gibertini nevű sűrűségmérő berendezést használtam. A mérés Arkhimédész törvényén alapszik. Egy meghatározott tömegű úszót helyezünk a mérendő folyadékba, amely egy fémszálon lóg. Az ezt lefelé húzó erő nagysága aránylik a mérendő folyadék sűrűségével, amely a berendezésről leolvasható.

A méréshez a berendezéshez tartozó üveg hengert háromnegyed részig töltöttem a mérendő folyadékkal, majd behelyeztem az úszót, amit ezután ráakasztottam a gépből kilógó fémszál végére. Az eredmény analóg módon olvasható le a gép megfelelő részén.

### 3.2.7 pH mérés

A méréshez Mettler Toledo típusú pH mérő eszközt használtam. A mérés azon alapszik, hogy két elektróda között potenciálkülönbség jön létre, amely függ a pH-tól. A berendezés ezen



potenciálkülönbség alapján határozza meg a pH értékét, amelyet digitális formában jelenít meg a kijelzőn.

A mérés előtt három pontos kalibrálást végeztem semleges, savas és lúgos tartományban. Ezt követően a mérő elektródát behelyeztem a mérendő folyadékba, majd megvártam, hogy állandósuljon a mért érték, majd leolvastam. Két mérés között desztillált vízzel öblítettem le az elektródát.

### 3.2.8 Alkoholtartalom meghatározás

Az alkohommérést Gibertini féle lepárlóberendezésen és DMA készüléken végeztem. A mintából kimértem 100 ml-t és beleöntöttem a készülékez tartozó lombikba. Öntöttem hozzá 100 ml vizet és egy kevés habzsgátlót, hogy a forralás során ne képződjön hab. A készülék megfelelő helyére tettem a szedőlombikot és a mérőszűrt, majd elindítottam a lepárlást. A berendezés leállt, amint a szedőlombikba a megfelelő tömegű desztillátum átjutott. Ehhez annyi vizet öntöttem, hogy visszakapjam az eredeti térfogatot. Ezt követően a DMA készülékkel lemértem az alkoholtartalmát, amelyet a gép a kijelzőjén jelenített meg.

### 3.2.9 Színmérés

A mérés során HACH LANGE DR6000 típusú spektrofotométert használtam. A spektrofotometriás mérés alapját az adja, hogy a mérendő anyag elnyel egy bizonyos hullámhosszú fényt. Ha ezzel a monokromatikus fénnel világítunk meg egy adott térfogatú folyadékot, amiben a mérendő komponens oldva van, akkor a besugárzott fény egy része elnyelődik. Az átjutó fényt egy detektorral fogjuk fel, illetve mérjük. A mért abszorbanciát a gép kijelzi, amelyből számolható a mérendő komponens mennyisége. A mérés során 420 nm-es hullámhosszt használtam a barna polifenol vegyületek mérésére, 520 nm-t a vörös színű antocianinokra és 570 nm-t az egyéb színes vegyületek vizsgálatára.

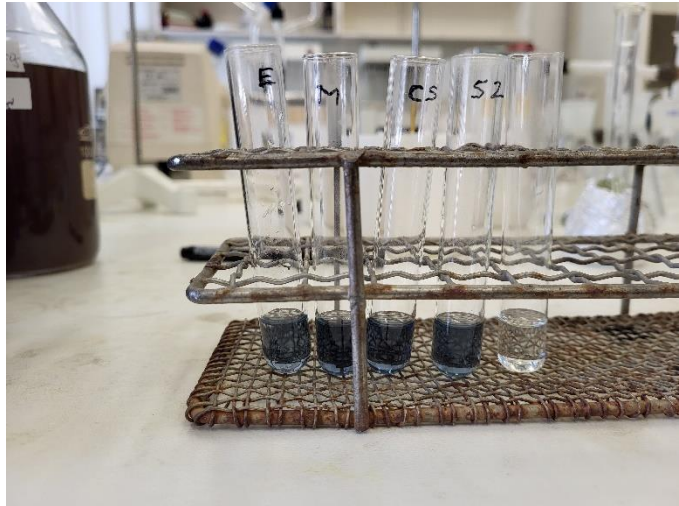
A mérés megkezdéséhez feltöltöttem egy küvetát desztillált vízzel, majd behelyeztem a gép megfelelő helyére. Ezzel a küvetta volt a vak minta. Ezután a mérendő folyadékokkal feltöltöttem egy-egy küvetát és sorban betettem a gépbe. Elindítottam a mérést, majd a kijelzőn leolvastam az abszorbancia értékeket. A 420 és az 520 nm-es abszorbancia értékek összege határozza meg a színintenzitást, míg a hányadosuk (420/520) a színárnyalatot.

### 3.2.10 Összes polifenol meghatározás

Az összes polifenol tartalom mérésének elve, hogy antioxidánsok hatására, lúgos közegben a Mo(VI)-ionok Mo(V)-ionná redukálódnak, amely reakció során a sárga színű oldat kék színre vált. A színváltozás összefügg az antioxidáns tartalommal, amelyet így spektrofotometriás úton mérhetünk 765 nm-es hullámhosszon.

A mérés során először Folin-Cioalteau oldatból 1,250 µl-t pipettáztam egy kémcsőbe, majd ehhez 0,240 µl metil-alkoholt mértem.

Ehhez adtam a mintából 10 µl-t, a vak minta esetén pedig az oldószerből mértem ki ezt a mennyiséget. Egy perc eltelte után NaCO<sub>3</sub>-oldatot (0,7 M) öntöttem hozzá, 1000 µl mennyiségben (10. ábra). Ezt követően homogenizáltam a kémcső tartalmát és 50 °C-os vízfürdőbe tettem 5 percre, majd spektrofotométeren, 765 nm-es hullámhosszon megmértem az



10. ábra A kék szín megjelenése polifenol mérés során (saját kép)

abszorbanciát. Ebből az értékből egy kalibrációs egyenes segítségével határoztam meg a polifenol tartalmat mg/ml mértékegységben.

### 3.2.11 Titrálható savtartalom mérése

A titrálható savtartalom a lúggal közömbösíthető anyagok csoportját jelenti. A mérést potenciometriás pH mérő segítségével, titrálással végeztem el. Kimértem 15 ml mérendő folyadékot, majd folyamatos kevertetés mellett adagoltam hozzá 0,1 normális NaOH oldatot, amíg el nem értem a 6,8-as pH értéket. A NaOH oldat fogyásából a (2) egyenlettel tudtam kiszámolni a titrálható savtartalmat.

Titrálható savtartalom =  $(0,1 * \text{NaOH fogyás (ml)} * \text{faktor}_{\text{NaOH}} * 1000) * \text{mérendő oldat térfogata (ml)}$  (2)

A savtartalmat g/l-ben kaptam meg.

### 3.2.12 Észtertartalom meghatározás

Az etanol tartalmú italok észtertartalma a nátrium-hidroxiddal elszappanosítható anyagok etil-acetátban megadott mennyisége, abszolút alkoholra vonatkoztatva. A vizsgálat elve, hogy a mérendő mintát semlegesítem, majd ismert mennyiségű nátrium-hidroxidot adok hozzá, amelynek feleslegét sósavval titrálom vissza. A méréshez színtelen minták kellene, ezért a mérés megkezdése előtt le kellett párolni a mintákat (3.2.8).

A mintákból kimértem 50-50 ml-t, fenolftalein indikátort csepegtettem hozzá, majd a pH értékét NaOH oldattal semlegesítettem. Ezt követően hozzáöntöttem 25 ml NaOH oldatot, illetve forrkövet adtam hozzá és visszacsepegő hűtő alatt egy órán keresztül forraltam. A forralást követően lehűtöttem a folyadékot és sósavval a vörös szín eltűnéséig titráltam.

A minta észtertartalma etil-acetát mg/100 ml abszolút alkohol mértékegységben az alábbi (3) egyenlettel számítható ki:

$$e = \frac{1760}{c} * (25 * \text{faktor}_{\text{NaOH}} - V_{\text{sósav}} * \text{faktor}_{\text{sósav}}) \quad (3)$$

ahol:

c a minta alkoholtartalma V/V%-ban

$V_{\text{sósav}}$  a sósav fogyása a titrálás során ml-ben

### 3.2.13 Bíráló

A késztermék organoleptikus vizsgálatát egy 7 tagú laikus csoporttal végeztettem el. A bíráló során a résztvevők nem tudták, hogy melyik pohárban mi van, összesen annyi előismeretük volt, hogy az egyik termék alapját 96%-os etil-alkohol adja, míg a másik háromét különböző csonthéjas gyümölcsök pálinkái. A bírálók kitöltötték a bírálói lapokat, amelyek eredményeit összesítettem és levontam a következtetéseket.

A bírálói lapon öt szempontot kellett értékelni, a színt, az illatot, a kivonat intenzitását, a kivonat illeszkedését a pálinkához, és az összbenyomást/zamatot. Minden paramétert 0-tól 4-ig terjedő pontszámokkal értékelték. Ezeket összesítettem termékenként és paraméterek szerint is. Ezen kívül egy százalékos skálán kellett bejelölniük, hogy a boltban hány százalék eséllyel vennék meg az adott terméket.

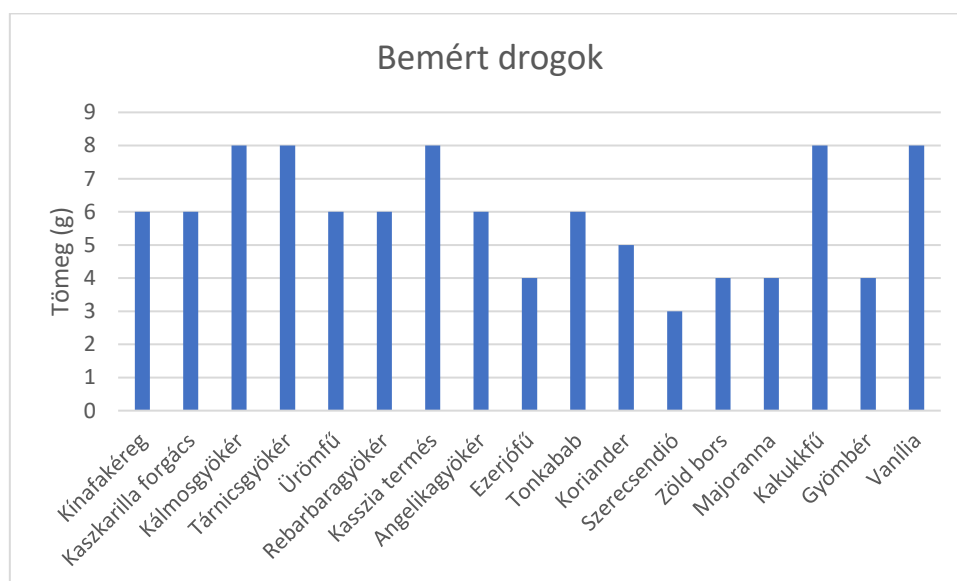
## 4 Eredmények és értékelésük

### 4.1 Analitika mérések eredményei

A 11. ábra mutatja az általam fejlesztett keserűlikőr drogösszetételét és jól látható, hogy a drogok tömegének több mint negyedét (26,15%) alkották a keserűanyagokat hordozó alapanyagok. Ezen összetevők adják a keserű íz gerincét és a több fajtának köszönhetően komplexebb ízhatás jelenik meg. A keserűdrogok után a következők a rebarbara. Ez egy különleges drog, amelyet széles körben nem alkalmaz a likőripar. Egyedi aromatikája miatt, amely átmenet a keserű és a fűszeres ízvilág között, került bele a drogagyba. Az angelikagyökér egy széles körben alkalmazott drog, klasszikusnak számít a likőriparban. A kasszia természetes szegfűszegessége, a tonkabab kakaós jellege és a vanília járulnak hozzá a kicsit desszertes jelleghez. A többi drog felel a kész likőr fűszeres aromatikájáért, míg a csípős íznek a gyömbér az okozója.

**11. ábra:** Drogösszetétel

Forrás: Saját munka



A következőkben bemutatom az analitikai eredményeket, amelyek során az egyes alkoholos összetevő típusokat is és a kész likőröket a kivonatokkal is összehasonlítom, ahol ez érdemes.

A teljes- és oldott szárazanyag tartalom mérés eredményét a 6. táblázat tartalmazza. Jól látszik, hogy mindkét mérés során az etanol oldat adta a legkisebb értéket, amelynek magyarázata lehet, hogy a pálinkák nem csak etanolt tartalmaznak és a többi szerves vegyület minimális mértékben, de több szárazanyagot képes kioldani a drogagyból. Az oldott

szárazanyagok esetén a kivonatokon és a likőrökön belül minimális a szórás, viszont egymáshoz képest eltérnek, amit a hozzáadott cukor magyaráz. A kész likőr esetében nem mértem teljes szárazanyag tartalmat, mert a kivonat csak olyan összetevőket kapott a likőr összeállításakor, amelyek oldhatóak.

**6. táblázat:** Szárazanyag tartalmak

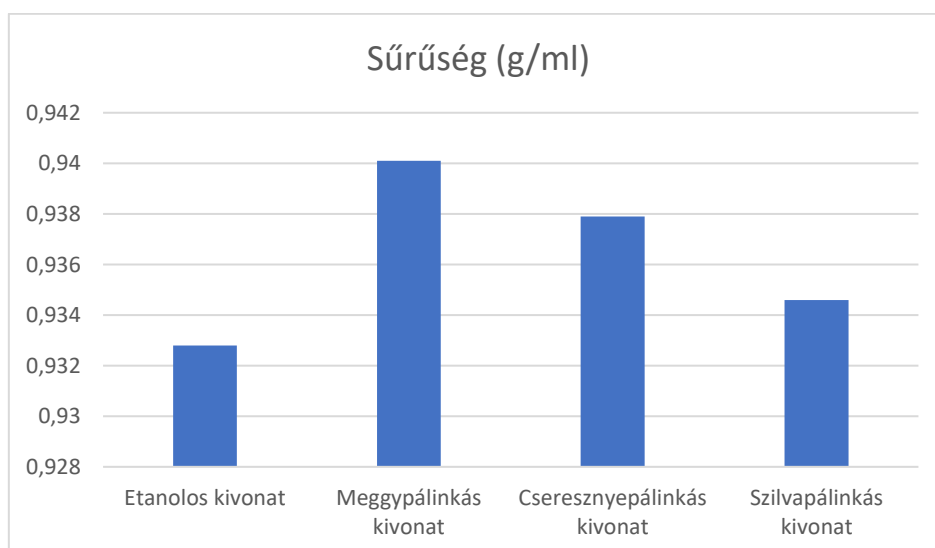
Forrás: Saját munka

	Kivonat teljes szárazanyag tartalma (%)	Kivonat oldott szárazanyag tartalma (Brix%)	Késztermék oldott szárazanyag tartalma (Brix%)
Etanol	1,55	17,5	23,9
Meggypálinka	1,64	17,9	23,5
Cseresznyepálinka	1,72	18,1	24,4
Szilvapálinka	1,65	18,1	23,8

A sűrűség mérések során, amelyek eredményeit a 12. ábra tartalmazza, közel azonos eredményeket kaptam a kivonatokra, ami nem meglepő, hiszen azonos alkohol koncentráció és extrahált anyag jellemzi őket. Viszont itt is megfigyelhető, hogy a pálinkás kivonatokban több oldott anyag van, ami a sűrűséget is növeli. Azonban azt is látni kell, hogy a diagramm skálája nem 0 értékről indul, ezért a feltüntetett eltérések nem arányosak, numerikusan nézve minimálisak.

**12. ábra:** Sűrűség értékek

Forrás: Saját munka



A pH mérések eredményei a 7. táblázatban láthatóak. A likőrök értékei eltérnek a kivonatokétól, illetve a likőrök egymástól is, még ha nem is lényegesen. Ennek magyarázata, a mérés szórásában és a likőr összeállításánál az alapanyagok bemérésének szórásában keresendő.

**7. táblázat:** pH értékek

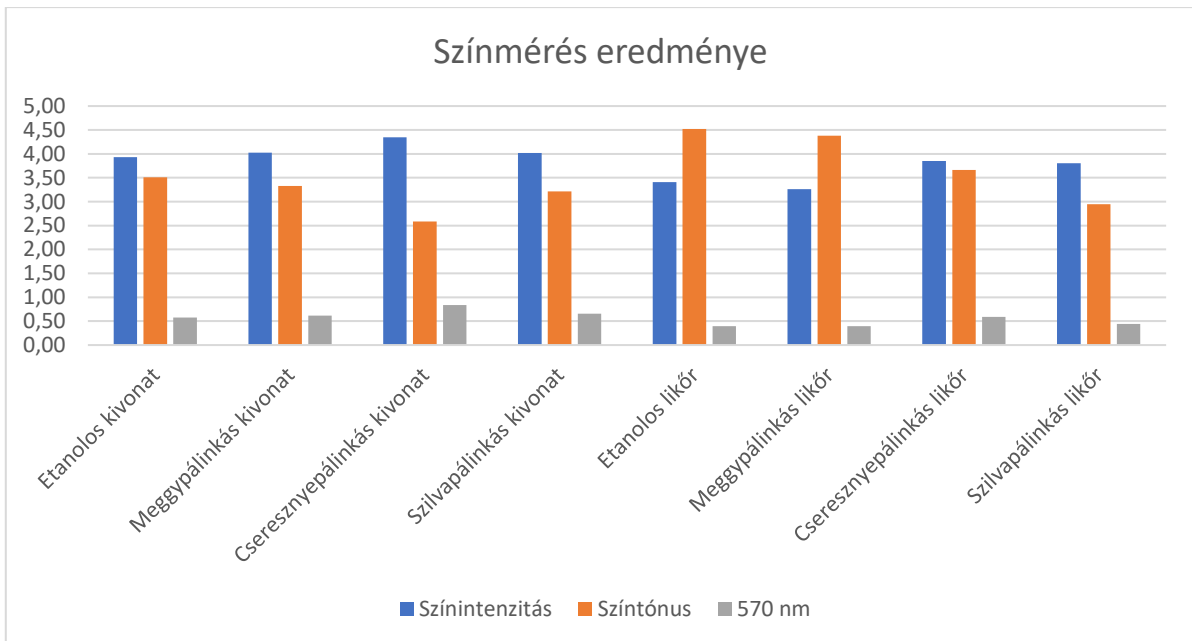
Forrás: Saját munka

	Kivonat pH	Likőr pH
Etanol	5,6	5,3
Meggypálinka	5,6	5,3
Cseresznyepálinka	5,6	5,2
Szilvapálinka	5,6	5,4

Szín mérés eredménye látható a 13. ábrán, ahol a színintenzitás a polifenolok és az antocianinok összegét jelenti, a színtónus az előzők hányadosát és az 570 nm az egyéb színezőanyagokat. A diagrammon elsősorban az értékek tendenciáit és relatív nagyságukat kell nézni. Látható, hogy a színintenzitás a kivonatoknál minden esetben magasabb, mint a kész likőré. Ennek oka, hogy a színyanyagok a kivonatban vannak és a likőr összeállítás során ehhez adunk például finomszeszt és vizet, ami hígít a színintenzitáson. Viszont a tendencia leköveti a kivonat-likőr párokat, vagyis a legintenzívebb színű kivonatból lett a legintenzívebb likőr. A diagramm alapján szintén igazolódik az az elmélet, hogy a pálinkák, igaz kis mértékben, de több anyagot képesek kioldani a drogokból, hiszen látható, hogy az etanolos minta volt a leghalványabb színű a kivonatok esetében.

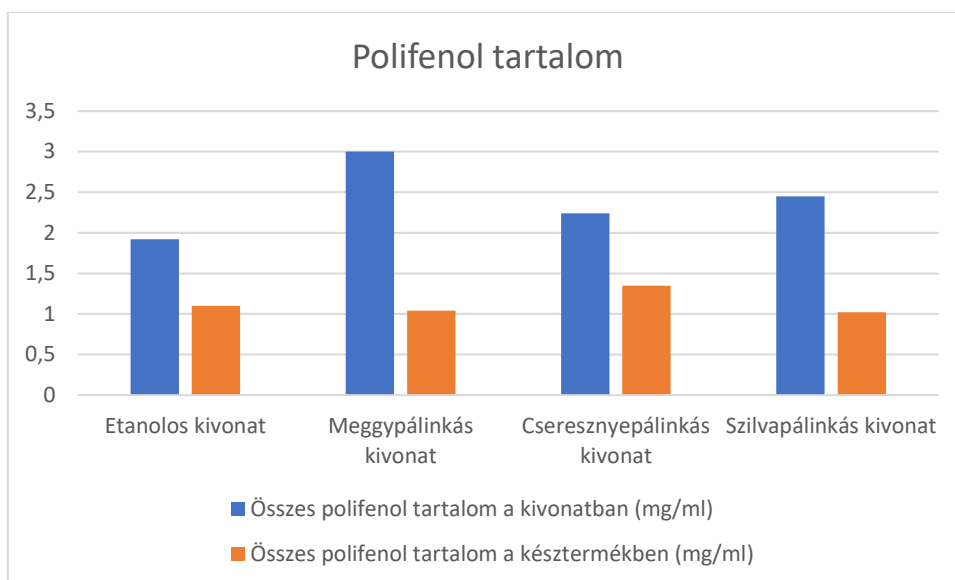
A színtónus megmutatja, hogy egy szín teljes spektruma mennyire van jelen az észlelt színben. Ezesetben nem egyértelmű a különböző mért értékek tendenciája. Az látható, hogy a színintenzitással ellentétben itt a szilvapálinkás változatot kivéve a likőrök kaptak magasabb értéket, tehát a színük komplexebb lett. Az 570 nm-en mért színyanyagok kivonatokban megjelenő különbsége a likőrökben is arányosan megmutatkozik. Mennyiségük kevesebb, amit a likőrösszeállítás okozott.

**13. ábra: Színmérés eredménye**  
 Forrás: Saját munka



A gyógynövények jótékony hatási közé tartozik a polifenol tartalmuk, amely antioxidáns tulajdonságokkal rendelkezik. Ezen polifenol vegyületek kioldódnak a drogokból a macerálás során. A 14. ábra mutatja be az általam készített kivonatok és likőrök polifenol tartalmát. Ez a táblázat ismét rávilágít a pálinkák kedvezőbb extrakciós tulajdonságaira, hiszen a kivonatok esetében a finomszesznek volt a legkevesebb polifenol tartalma. Érdekes eredmény azonban, hogy a kész likőrökben nem egységes mértékben csökkent a polifenol tartalom. Az egymáshoz viszonyított relatív arányuk megváltozott és a legkevesebb polifenollal rendelkező etanolos kivonat a likőrben a második legnagyobb polifenol koncentrációjú lett. Az is látszik azonban, hogy a likőrök esetében minimális az eltérés az egyes tételek között, főleg akkor, ha a kivonatokhoz képest nézzük.

**14. ábra:** Polifenol tartalom  
 Forrás: Saját munka



A következő paraméter az alkoholtartalom volt, amit a 9. táblázat mutat be. Az alkoholtartalmat minden likőr esetében 40 V/V%-ra számoltam ki a keverési egyenlettel (1). A bemérés során esetlegesen fellépő mérési hibák és pontatlanságok okozhatták, hogy a tényleges alkoholtartalom kevesebb, mint a kiszámolt. A legkisebb és a legnagyobb érték között 2 százalékpont a különbség, ami nem okoz torzítást sem a műszeres sem az organoleptikus mérések során.

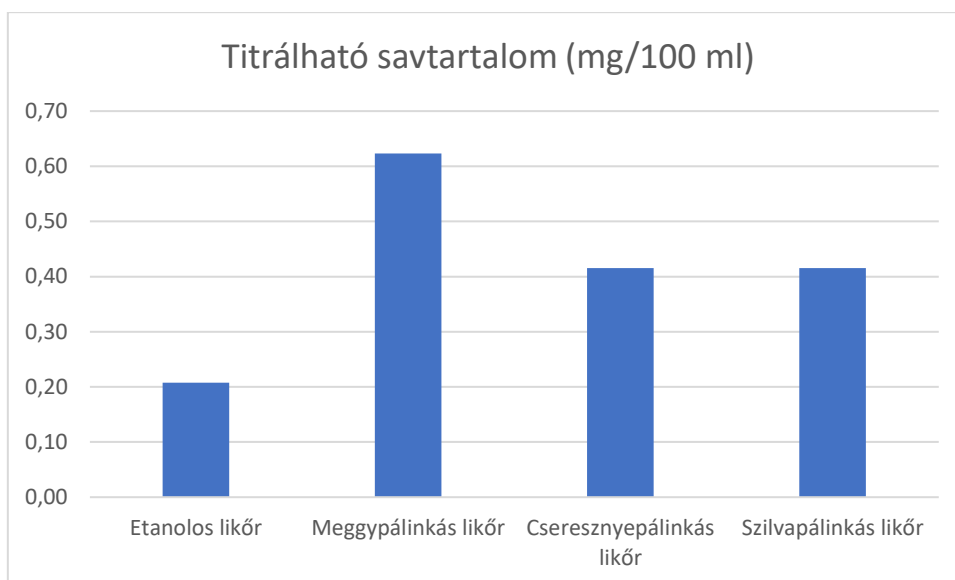
**9. táblázat:** Alkohol tartalom  
 Forrás: Saját munka

	Alkohol tartalom (V/V%)
Etanolos likőr	37,1
Meggypálinkás likőr	35,1
Cseresznyepálinkás likőr	35,8
Szilvapálinkás likőr	36,3

A 15. ábrán mutatom be a titrálható savtartalmat a kész likőrök esetében. A legkisebb érték a finomszesz alapú likőrben volt, ami annak köszönhető, hogy a pálinka, mint késztermék eleve tartalmaz savakat, míg a finomszesz nem. A pálinkás változatok közt megmutatkozik, hogy a három gyümölcs közül, amelyekkel dolgoztam, a meggy esetében nem csak a gyümölcsének, hanem a pálinkájának is nagyobb a savtartalma, mint a másik kettőnek.

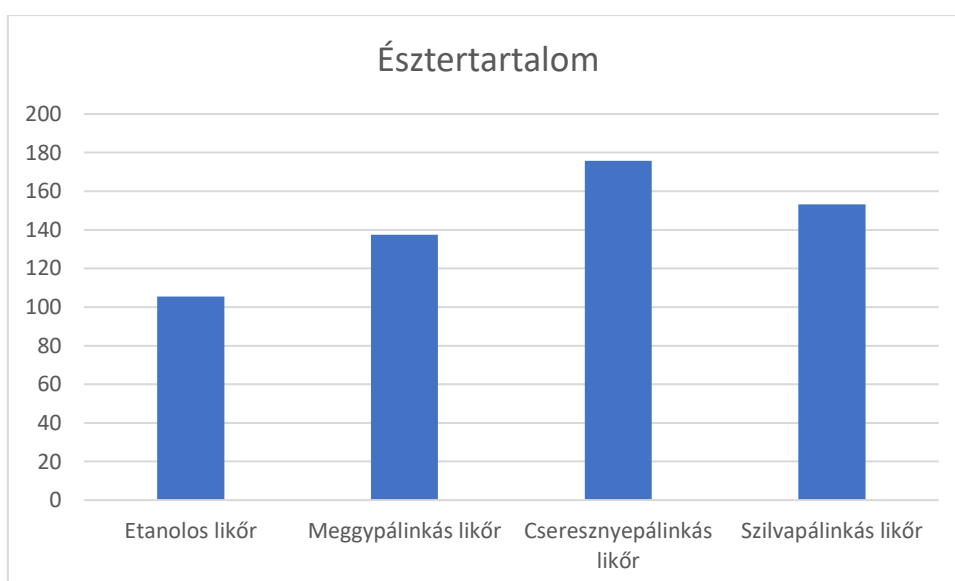


**15. ábra:** Titrálható savtartalom  
Forrás: Saját munka



Az észterek sok esetben kellemes, gyümölcsös, édeskés ízű vegyületek, amelyeket a gyümölcsök tartalmaznak, illetve a pálinkakészítés erjedési fázisa alatt az élesztő is termeli. A 16. ábrán láthatóak a különböző minták észtertartalmai etil-acetát mg/100 ml abszolút alkohol mértékegységben. A kész likőrökön egyértelműen megmutatkozik, hogy a finomszesz tartalmú likőr észterekben szegényebb, mint a pálinkás változatok. Ezek a mennyiségi különbségek többlet ízt adnak az itálnak és ezáltal egy kicsit sokrétűbb, összetettebb aromavilág jöhet létre.

**16. ábra:** Észtertartalom  
Forrás: Saját munka



## 4.2 Bírálatok eredményei

A bírálókat összesítettem és több ábrát, táblázatot is készítettem. Először mind a négy terméktípust egyesével kiértékelem pókhálódíagrammok segítségével, majd együttesen mutatom be őket, összehasonlítva az eredményeiket, végezetül a vásárlási valószínűségeket értékelem ki.

A 17. ábrán látható a finomszeszből készült likőr pókhálódíagramja. Jól látható, hogy a színe jobb értékelést kapott a többi paraméterhez képest, sőt az összes minta közül ezen tétel érte el a legjobb pontszámot szín tekintetében, miközben a műszeres mérés során a színintenzitása ennek volt a legalacsonyabb. Az összbenyomás ezen típusnál kapta a legalacsonyabb értéket.

**17. ábra:** Etanolos likőr  
Forrás: Saját munka



**18. ábra:** Meggyapálinkás likőr  
Forrás: Saját munka



**19. ábra:** Cseresznyepálinkás likőr  
Forrás: Saját munka



**20. ábra:** Szilvapálinkás likőr  
Forrás: Saját munka

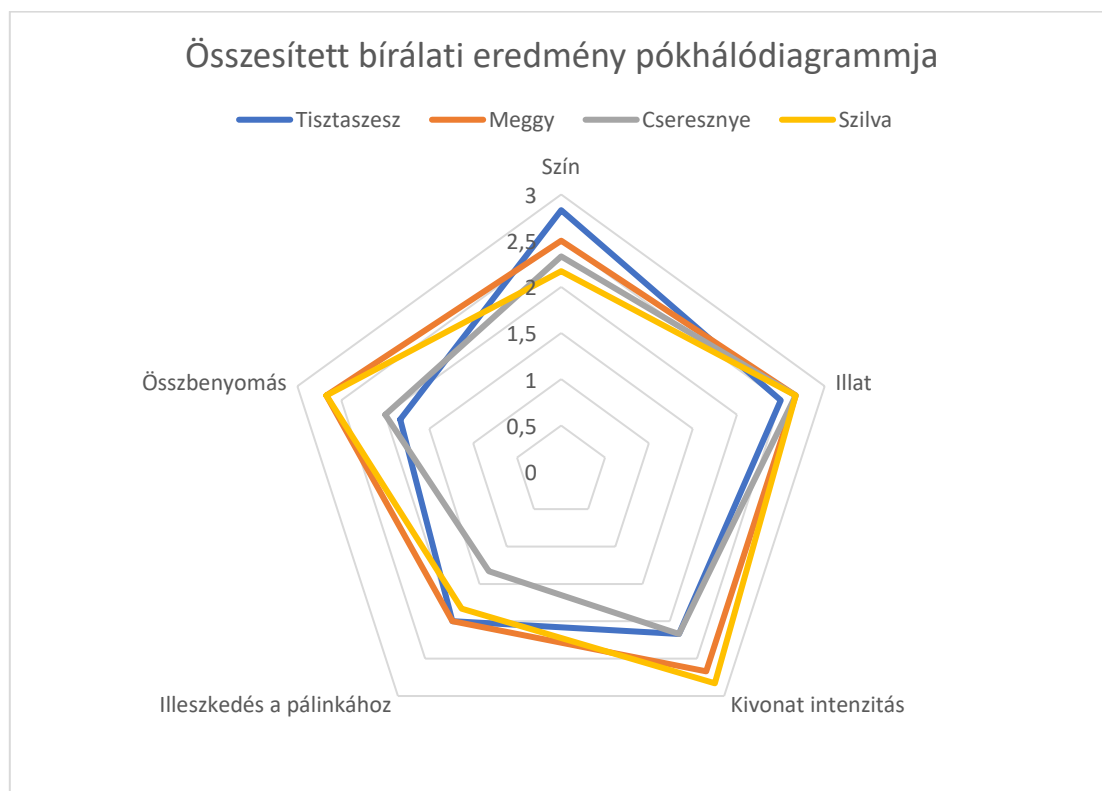


A meggypálinkás likőr esetében (18. ábra) tapasztalhatjuk, hogy a pálinkák közül ez illeszkedik a legjobban a kivonathoz és a keserű likőr ízvilágához, illetve a szilvával együtt (20. ábra) ez kapta a legjobb értékelést az összbenyomást illetően. A négy pókhálódiagramm közül ennek a képe a legszabályosabb, ami alátámasztja az összbenyomás értékét.

A 19. ábrán található pókhálódiagramm mutatja a cseresznyepálinkás likőr eredményeit. Illatban ugyanolyan értékelése volt, mint a többi pálinkás variánsnak, viszont a kivonathoz való illeszkedése és ezáltal az összbenyomása elmarad azoktól. Ennek ellenére még mindig jobb eredményt adott összbenyomásra, mint a tisztaszeszből készült ital.

A 20. ábrán látható a szilvapálinkás likőr értékelése. A bírálók szerint a szín ezen termék esetében volt a legkevésbé tetszetős, illetve az illeszkedés a pálinkához kategóriában is harmadik lett. A kivonat intenzitásában és az összbenyomásban viszont ez a típus kapta a legmagasabb pontszámot, a meggypálinkás termékkel együtt.

**21. ábra:** Összesített bírálati eredmény pókhálódiagrammja  
Forrás: Saját munka



A 21. ábra egyben mutatja a négy italt, ahol jobban látható a szín sorrend és ha összehasonlítjuk a 13. ábrán látható likőrök színtónusával észrevehető, hogy a bírálatok szépen lekövetik azt a sorrendet, amit a likőrök színtónusa ad. Ez azt jelenti, hogy ezen

eltérések a laikus bírálóknak is feltűnik. Látható, hogy az illat a három pálinka esetében egységes és magasabb értékű a finomszeszből készült variációnál. Láthatjuk, hogy a kivonat intenzitás és az összbenyomás a szilva- és meggy-pálinka esetében volt a legmeggyőzőbb. A pálinkához való illeszkedésnél nem születtek magas pontszámok és a finomszeszalapú likőr kapta a meggy-pálinkás változattal együtt a legmagasabb értéket. Ez arra enged következtetni, hogy a fogyasztóknak tetszik a gyümölcspálinka alapú keserűlikőr koncepciója, csak nem ezen három gyümölcs passzol legjobban a keserűlikőrök ízvilágához.

A 10. táblázatban számszerűsítve látjuk a különböző paraméterek értékeit.

**10. táblázat:** Eredmények táblázatosan

Forrás: Saját munka

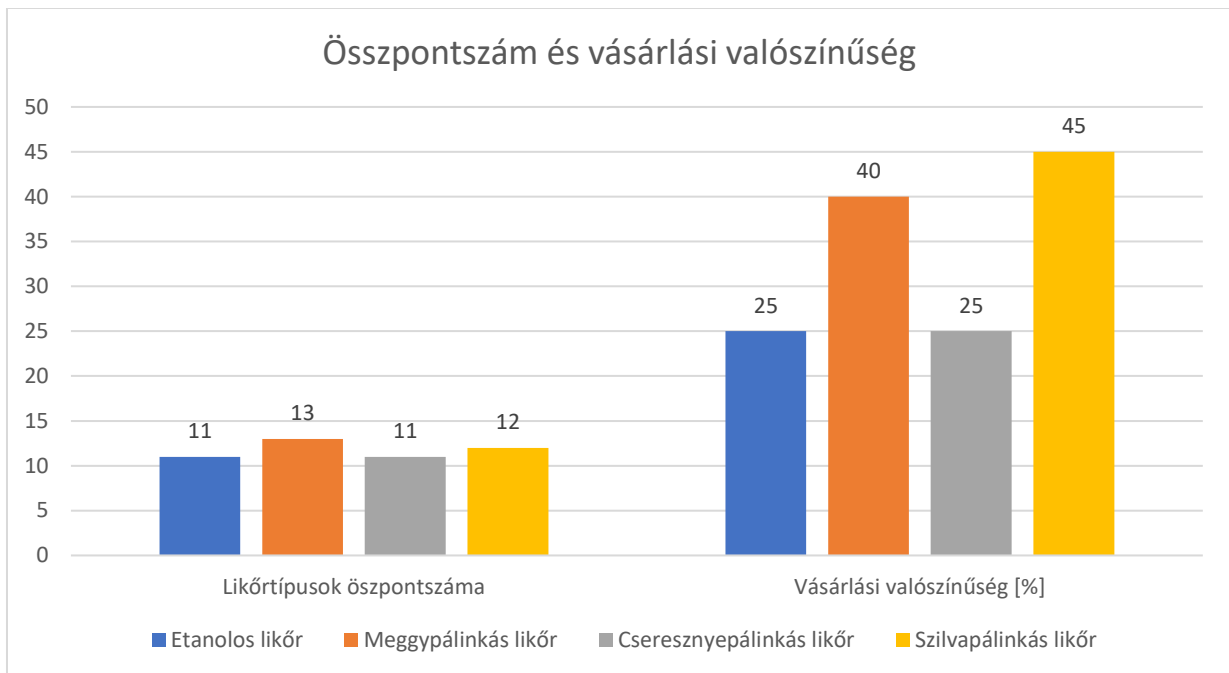
	Szín	Illat	Kivonat intenzitás	Illeszkedés a pálinkához	Összbenyomás
Etanolos likőr	2,83	2,5	2,17	2	1,83
Meggy-pálinkás likőr	2,5	2,67	2,67	2	2,67
Cseresznyepálinkás likőr	2,33	2,67	2,17	1,33	2
Szilvapálinkás likőr	2,17	2,67	2,83	1,83	2,67

A 22. ábrán láthatjuk a likőrök összesített pontszámát, ahol az öt vizsgált paraméter pontszámai vannak összegezve italtípusonként és minden bírálóé átlagolva. A vásárlási valószínűség azt mutatja, hogy hány százalék eséllyel vásárolja meg a bíráló az adott tételt a boltban, a piacon kapható keserűlikőrök helyett. A diagram alapján elmondható, hogy a tisztaszeszből készült, úgymond hagyományos keserűlikőr és a cseresznyepálinka alapú között sem bírálati pontszámban, sem vásárlási hajlandóságban nincs különbség. A meggy- és a szilvapálinka alapúnál viszont a pontszám és a százalék is magasabb, de egy anomália lép fel, hiszen a meggy esetében kaptuk a legmagasabb értékelést, de a szilva vásárlási valószínűsége a legnagyobb. Bárhogyan is nézzük, a gyümölcspálinka alapú termékek legalább olyan magas értékelést kaptak, mint a finomszesz alapú, ami igazolja ezen italok létjogosultságát.

A vásárlási valószínűségek láthatóan az 50%-ot sem érik el, ami azt jelenti, hogy ezen termékeket csak a kíváncsiság vetetné meg a boltokban. Viszont a finomszesz változathoz

képest a pálinkaalapúak jobb eredményt értek el ezen a területen, ami azt jelenti, hogy termékfejlesztés kérdése az, hogy a jelenlegi hagyományos keserűlikőröket megelőzi-e a gyümölcspálinkalapú, hiszen ezen diagrammon látszik, hogy azonos összetételű italok esetén kedveltebb a gyümölcspálinkával készült termék.

**22. ábra:** Vásárlási eredmények  
 Forrás: Saját munka



**23. ábra:** Kész likőrök  
 Forrás: Saját munka

A 23. ábrán látható a kész likőrökről készült csoportkép, a 24-27. ábránkon pedig egyesével szerepelnek az italok.

**23. ábra:** Meggypálinkás likőr  
Forrás: Saját munka



**23. ábra:** Szilvapálinkás likőr  
Forrás: Saját munka



**23. ábra:** Cseresznyepálinkás likőr  
Forrás: Saját munka



**23. ábra:** Finomszesz alapú likőr  
Forrás: Saját munka



A bírálók megjegyzései és a saját véleményem alapján a következő lépéseket teszem a termékfejlesztésben: Növelni fogom a cukortartalmat, csökkenteni a gyömbér okozta csípősséget és karamellel növelem a testességet. A szilva esetén fahéjat és szegfűszeget adok hozzá, hogy kicsit süteményesebb jellege legyen.



## 5 Összefoglalás

A dolgozatomban célként tűztem ki olyan gyümölcspálinka alapú keserűlikőr létrehozását, amely esetében ötvözni tudom a gyümölcspálinkák és a keserűlikőrök előnyös tulajdonságait. Szakdolgozatomban arra törekedtem, hogy bizonyítsam azt, hogy egy keserűlikőr csupán azzal élvezhetőbbé tud válni, hogy az alapját képező finomszeszt gyümölcspálinkára cserélem.

A munkám során megvizsgáltam a témához szorosan kapcsolódó jogi szabályozást, továbbá utánajártam a Magyarországon elérhető ilyen típusú termékeknek, valamint a világ fő keserűlikőrjeinek. Emellett tanulmányoztam az alapanyagokat, egy teljes receptúrát hoztam létre, végezetül pedig megalkottam négy keserűlikőrt, amelyek közül az egyiknek finomszesz a másik háromnak pedig különböző gyümölcspálinkák adták az alkoholos összetevőit. A három pálinka meggyből, cseresznyéből és szilvából készült.

A gyártás során összeválogattam a likőrt képező drogokat, azokból kivonatokat készítettem, ezt követően pedig összeállítottam a likőrt, amely során beállítottam a kivonat intenzitását, annak alkoholfokát és a cukortartalmat, továbbá a karamell segítségével a testességet is. A folyamat során ezen négy típusú kivonaton és készterméken is analitikai méréseket végeztem, amelyekkel a főbb, mérhető paramétereit tudtam vizsgálni a mintáknak. A mérések mellett laikus bírálói csoporttal is lekóstoltattam az italokat. Ezen vizsgálatok eredményeképpen műszeres és érzékszervi vizsgálati eredményeket is kaptam, aminek köszönhetően összehasonlíthattam a különböző gyümölcspálinkákból készült variációkat egymással, valamint azokat a finomszeszből előállított kontroll keserűlikőrrel is.

A fenti folyamatokat követően az analitikai mérési eredményeket és a bírálatokat kiértékeltem, amelyekhez táblázatokat, diagrammokat és szöveges leírásokat készítettem. Úgy vélem, hogy szakdolgozatom készítése során több szempontból is összehasonlítottam a négy fajta terméket, amely sokrétű elemzés eredményeképpen megalapozottan vonhattam le a következtetéseimet.

A kész kivonat mérése során látható volt, hogy a pálinkák jobb extrakciós tulajdonsággal rendelkeznek, hiszen ezek oldott- és teljes szárazanyag tartalma és ezáltal a folyadék sűrűsége is nagyobb volt, mint a finomszeszből készült kivonaté. A polifenol koncentráció egyértelműen kevesebb a kész likőrökben, mint a kivonatokban, hiszen azokhoz egyéb anyagok is kerülnek. A pálinkás változatok esetén azonban nagyobb arányban csökkent a mennyiségük, mint a



finomszeszesnél, ami azon termékek jótékony hatásait is csökkenti. A titrálható savtartalomban is különbség mutatkozik. A meggypálinka alapú likőrben háromszor nagyobb a savkoncentráció, mint a finomszeszből készült ital esetén. Ezen eltérés az alapanyagok fajtájától függ elsősorban, ugyanis a pálinkák tartalmaznak savakat, míg a finomszesz nem. Az észtertartalomban is megjelennek eltérések, aminél szintén a finomszesz alapú likőr tartalmaz legkevesebbet, és ez az ital ízére is hatással lehet. Az analitikai eredmények arra engednek következtetni, hogy a pálinka alapú likőrök beltartalmi értékei sok esetben jobbak, legalábbis az általam mért paraméterek esetében.

A bírálatokból kitűnik, hogy a pálinka alapú keserűlikőr ötlete helyénvaló, de más gyümölcsfajtákkal is érdemes lehet próbálkozni, hiszen összbenyomásban igaz, hogy a pálinka alapú termékek jobb értékelést kaptak a finomszeszes változathoz képest, viszont a bírálók szerint nem feltétlenül ezen gyümölcsök harmonizálnak legjobban a keserű likőrök ízvilágával.

Mindezen eredmények figyelembevételével elmondhatom, hogy a dolgozatban meghatározott célt elértem és kijelenthetem, hogy a gyümölcspálinka alapú keserűlikőr élvezeti értéke legalább akkora – ha nem több –, mint a hagyományos keserűlikőröké.

## 6 Irodalomjegyzék

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

A. G. H. Lea, J. R. Piggott (2003): *Fermented Beverage Production*. New York: Springer Science+Business Media (309-334). David W. Clutton (2003): *Liqueurs & Speciality Products*.

agárdi. <https://agardi.hu/agardi-palinkak/agardi-palinkak-parlatok> Letöltés dátuma: 2024.03.03

Alan J. Buglass (2010): *Handbook of Alcoholic Beverages, 2 Volume Set: Technical, Analytical and Nutritional Aspect*. John Wiley & Sons.

Az Európai Parlament és a Tanács (EU) 2019/787 rendelete (2019. április 17.)

B. Zimmerli and J. Schlatter (1990): Ethyl carbamate: analytical methodology, occurrence, formation, biological activity and risk assessment. Berne, Swiss Federal Office of Public Health, Division of Food Science.

dr. Sólyom Lajos (1978): *Likőripari kézikönyv*. Budapest, Mezőgazdasági Kiadó

ezerjófű. <https://ezerjofu.hu> Letöltés dátuma: 2024.03.26

G Gachelin, corresponding author P Garner, E Ferroni, U Tröhler, and I Chalmers (2017): *Evaluating Cinchona bark and quinine for treating and preventing malaria*. doi: 10.1177/0141076816681421

hopline. <https://www.hopline.hu> Letöltés dátuma: 2024.03.26

idrinks. <https://idrinks.hu> Letöltés dátuma: 2024.03.03

Ivan Tonuttia and Peter Liddle (2010): *Aromatic plants in alcoholic beverages. A review*. Flavour and Fragrance Journal DOI 10.1002/ffj.2001

kínai medicina. <https://kinai-medicina.tienshoni.hu> Letöltés dátuma: 2024.03.26

Lidia Montero, Oliver J. Schmitz, Sven W. Meckelmann (2020): *Chemical characterization of eight herbal liqueurs by means of liquid chromatography coupled with ion mobility quadrupole time-of-flight mass spectrometry*. Elsevier B.V.

Magdalena Śliwińska, Paulina Wiśniewska, Tomasz Dymerski, Waldemar Wardencki and Jacek Namieśnik (2015): *The flavour of fruit spirits and fruit liqueurs: a review*. Flavour and Fragrance Journal DOI 10.1002/ffj.3237

Magyar Élelmiszerkönyv. Codex Alimentarius Hungaricus /89 számú előírás. <https://docplayer.hu/2373427-Magyar-elelmiszerkonyv-codex-alimentarius-hungaricus-1-3-1576-89-szamu-eloiras-szeszesitalok.html> Letöltés dátuma: 2024.03.26

Milica Acimovic, Milica Rat, Lato Pezo, Biljana Lončar, Milada Pezo, Ana Miljković, Jovan B. Lazarević (2022): *Biological and Chemical Diversity of Angelica archangelica L.-Case Study of Essential Oil and Its Biological Activity*. DOI:10.3390/agronomy12071570

NÉBIH. <https://szupermenta.hu/a-likorgyartas-egyszerusitett-sematikus-folyamata> Letöltés dátuma: 2024.04.20

Norbert Christoph, Claudia Bauer-Christoph (2007): *Flavour of Spirit Drinks: Raw Materials, Fermentation, Distillation, and Ageing*. Flavours and Fragrances pp 219–239 Bavarian Health and Food Safety Authority. Würzburg

Osztróvszky Antal (1943): *Ipari likőrgyártás*. Budapest, Királyi Magyar Egyetemi Nyomda

Panyik Gáborné (2018): *Pálinkafőzés - Ágyas pálinka és likőr készítése*. Budapest: Cser Kiadó

Panyik Gáborné, Béli Géza (2008): *Gyümölcspálinka gyártása, jövedéki ismeretek*. Budapest: FVM Vidékfejlesztési, Képzési és Szaktanácsadási Intézet

Rápóti Jenő, Romváry Vilmos (1997): *Gyógyító növények*. Budapest, Medicina Könyvkiadó Rt.

Yi Luo, Linghua Kong, Ruiqi Xue, Wu Wang, Xiaole Xia (2019): *Bitterness in alcoholic beverages: The profiles of perception, constituents, and contributors*.

<https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.12.026>

Z. A. Bhat, Dinesh Kumar, M. Y. Shah (2011): *Angelica archangelica Linn. is an angel on earth for the treatment of diseases*. International Journal of Nutrition, Pharmacology, Neurological Diseases. Hely nélkül.

## NYILATKOZAT

### a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Baranyi Máté  
A Hallgató Neptun kódja: GJD26W  
A dolgozat címe: Pálinkaalapú keserűlikőrök gyártmányfejlesztése  
A megjelenés éve: 2024  
A konzulens intézetének neve: Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet  
A konzulens tanszékének a neve: Biomérnök és Erjedéssipari Technológia Tanszék

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

Ha a fenti nyilatkozattal 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 szellemitulajdon-kezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

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

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

Kelt: 2024 év 05 hó 20 nap



Hallgató aláírása

## NYILATKOZAT

BARANYI MÁTÉ (hallgató Neptun azonosítója: GJD26W) konzulenseként nyilatkozom arról, hogy a szakdolgozatot áttekintettem, a hallgatót az irodalmi források korrekt kezelésének követelményeiről, jogi és etikai szabályairól tájékoztattam.

A szakdolgozatot a záróvizsgán történő védeésre javaslom / nem javaslom.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen nem

Kelt: 2024 év április hó 22 nap

  
belső konzulens  
Kiss Zsuzsanna