



A LEPÁRLÁS TECHNOLÓGIÁJA tankönyv



Erasmus +

A LEPÁRLÁS TECHNOLOGIÁJA TANKÖNYV

Felelős kiadó:

Völgy Hangja Fejlesztési Társaság Közhasznú Egyesület
7284 Somogydöröcske, Nyugati u. 122.
Siófoki Szakképzési Centrum
8600 Siófok, Kálmán Imre sétány 3.

Terjedelem: 160 oldal

Szerkesztők: Pach Gábor, Ledő Mónika, Raffai Tamás

Szakmai lektor: Balogh Krisztián

Készült az Európai Unió ERASMUS+ Stratégiai Partnerségek
programjának támogatásával

2019-1-HU01-KA202-060952

© Völgy Hangja Fejlesztési Társaság Közhasznú Egyesület
Siófoki Szakképzési Centrum

A LEPÁRLÁS TECHNOLÓGIÁJA tankönyv

EUDISTYL

EURÓPAI LEPÁRLÁS-TECHNOLÓGIAI
TANULÁSFEJLESZTÉS PROJEKT

EUROPEAN DEVELOPMENT OF DISTILLATION TECHNOLOGY
LEARNING PROJECT

Völgy Hangja Fejlesztési Társaság Közhasznú Egyesület

Siófoki Szakképzési Centrum
2022

TARTALOMJEGYZÉK

1. rész: ALKOHOLPÁRLATOK ELŐÁLLÍTÁSÁNAK TECHNOLÓGIÁJA	8
1. A pálinkakészítés jogi háttere	9
1.1. Jövedéki alapismeretek	13
1.2. A jövedéki törvény változásai 2021. január 1-től	16
1.2.1. Tudományos és oktatási célra használt nem üveg desztillálóberendezések birtoklása	16
1.2.2. Bérfőzetőkkel kapcsolatos változások	16
1.2.3. Magánfőzőkkel kapcsolatos változások	18
2. Gyümölcsalapanyaggal szemben támasztott követelmények, kiválasztás	20
2.1. Cefrekészítés történeti háttere	24
2.2. Alapanyagok előkészítése	27
2.3. Alapanyagok feldolgozása	32
2.3.1. Almatermésűek feldolgozása	32
Alma	32
Körte	37
2.3.2. Szőlő, törköly, seprő, bor	39
2.3.3. Csonthéjasok	42
Cseresznye	42
Meggy	45
Szilva	50
Sárgabarack	54
Őszibarack	58
2.3.4. Bogyósok és vadgyümölcsök	60

3. Erjesztés, fermentálás	66
3.1. A mikroorganizmusok típusai	66
3.1.1. A mikrobák csoportosítása	66
3.1.2. Baktériumok	68
Ecetsav-baktériumok	69
Tejsavbaktériumok	69
Vajsavbaktériumok	70
Penészgombák	70
Élesztőgombák	71
4. Az erjesztés technológiája	73
4.1. Az erjesztéshez használt eszközök	73
4.1.1. Erjesztő tartályok	73
4.1.2. Cefretovábbító eszközök	74
4.1.3. Gyümölcsszita, szűrővászor	74
4.1.4. Keverő eszközök	75
4.2. A cefrőzési folyamat lépései	76
4.2.1. Pektinbontás	77
4.2.2. Savbeállítás	83
4.2.3. Élesztőadagolás	84
4.2.3. Tápsó	85
4.2.4. Erjedés	86
4.3. Az alkoholos erjedés elmélete	87
4.3.1. Az erjedés szakaszai	88
4.4. A fermentációs eljárások típusai	89
4.4.1. Spontán erjesztés	89
4.4.2. Szakaszos erjesztés	91

4.4.3. Átvágásos/félfolyamatos erjesztés	91
4.4.4. Irányított erjesztés	91
4.5. Az erjedést befolyásoló tényezők	93
4.5.1. pH	93
4.5.2. Hőmérséklet	93
4.5.3. Cukortartalom	94
4.5.4. Enzimes barnulás és oxidáció	95
4.5.5. Szermaradványok	95
4.5.6. Az alkoholos erjedés termékei	95
4.5.7. Az élesztők anyagcseréjét befolyásoló tényezők	96
4.5.8. Cefrekezelés a kiejedés után	97
4.5.9. Gyümölcsök cefrézési sajátosságai	99
4.5.10. Erjedés során keletkező illathibák	104
4.5.11. Cefrevédelem	106
4.6. A kiejedt cefre kémiai összetétele	106
4.6.1. Etanol	107
4.6.2. Magasabb rendű alkoholok	107
4.6.3. Metanol	108
4.6.4. Cukor	108
4.6.5. Szerves savak	108
4.6.6. Aromaanyagok	109
5. A pálinkafőzés technológiája	110
5.1. Kisüsti lepárlás	112
5.2. Oszlopos lepárlás	114
5.2.1. Desztilláló oszlop működési leírása	116

2. rész: AZ ILLÓOLAJ-LEPÁRLÁS TECHNOLÓGIÁJA	120
1. Illóolajok előállítása	121
1.1. Vízesztilláció	124
1.2. Gőzesztilláció	126
1.3. Víz-gőz desztilláció vagy lepárlás	129
1.4. Az illóolaj elválasztása	131
1.5. A kohobáció	132
1.6. A vákuumban történő lepárlás	134
1.7. A finomítás (rektifikálás)	136
1.8. Az alkoholos lepárlás	137
2. Növénykivonatok készítése extrakció útján	138
2.1. Az extrahálható anyag előkészítése	139
2.2. Az extraháló berendezések	141
2.3. Az oldószerek	151
2.4. Néhány olaj lepárlási ideje (4 m ³ -es üstben)	154
IRODALOMJEGYZÉK	156
ÁBRAJEGYZÉK	158
KÉPJEGYZÉK	160
TÁBLÁZATJEGYZÉK	161



1. rész:

ALKOHOLPÁRLATOK ELŐÁLLÍTÁSÁNAK TECHNOLÓGIÁJA

1. A PÁLINKAKÉSZÍTÉS JOGI HÁTTERE

A pálinka az élelmiszerjog általános elveiről és követelményeiről szóló 178/2002/EK rendelet 2. cikke szerinti élelmiszer fogalomkörébe tartozó termék, így esetében az élelmiszerekre vonatkozó törvényi rendelkezések hatályosak. A jogszabály szerint az „élelmiszer” minden olyan feldolgozott, részben feldolgozott vagy feldolgozatlan anyagot vagy terméket jelent, amelyet emberi fogyasztásra szánnak, illetve amelyet várhatóan emberek fogyasztanak el. Az „élelmiszer” fogalmába beletartozik többek között az előállítás, feldolgozás vagy kezelés során szándékosan hozzáadott bármely anyag, többek között a víz is. A feldolgozott alapanyagtól függően párlat készülhet szőlőtörkölyből, gyümölcstörkölyből vagy gyümölcsből. Amennyiben ezen alapanyagok erjesztésével és lepárlásával készült termék megfelel a szeszesitalok meghatározásáról, megnevezéséről, kisereléséről, címkézéséről és földrajzi árujelzőinek oltalmáról szóló 110/2008/EK rendelet (továbbiakban: Szeszesital rendelet) II. Mellékletében meghatározott szeszes ital termékkategóriák (6., 7., 9. pontok) előírásainak, úgy beszélhetünk törkölypárlatról vagy törkölyről, gyümölcstörköly-párlatról és gyümölcspárlatról. Pálinka vonatkozásában, a Szeszes ital rendelet III. melléklete földrajzi árujelzőként nevezi meg a törkölypálinka, illetve az Unió oltalom alatt álló pálinkákat.

A közösségi jog mellett a pálinkáról, a törkölypálinkáról és a Pálinka Nemzeti Tanácsról szóló 2008. évi LXXIII. törvény (továbbiakban: Pálinkatörvény) szabályozza a megnevezés használatát, amelynek 2. §-a alapján:

„(1) Pálinkának csak a 110/2008/EK rendelet II. számú mellékletének 9. számú kategóriája szerinti eljárással készített olyan gyümölcspárlat nevezhető, amelyet Magyarországon termelt gyümölcsből – ideértve a gyümölcsvelőt is – készítettek, és amelynek cefrészését, párlását, érlelését és palackozását is Magyarországon végezték. Sűrítményből, aszal-

ványból, szárítmányból készült termék nem nevezhető pálinkának.

(2) Törkölypálinkának csak a 110/2008/EK rendelet II. számú mellékletének 6. számú kategóriája szerinti eljárással készített olyan törkölypárlat nevezhető, amelyet Magyarországon termelt szőlő törkölyéből készítettek, és amelynek cefrézését, párlását, érlelését és palackozását is Magyarországon végezték.”¹

A Pálinkatörvény 9. §-a szerint:

„(1) A belföldön forgalomba kerülő pálinkát és törkölypálinkát a jövedéki adóról szóló törvény (a továbbiakban: Jöt.) hatálya alá tartozó más alkoholtermékekre alkalmazandó zárjegytől színében eltérő zárjeggyel (a továbbiakban: pálinka-zárjegy) kell ellátni.

(2) A Jöt. rendelkezéseinek alkalmazásával a vámhatóság pálinka-zárjegyet kizárólag a pálinka, illetve a törkölypálinka előállítását, palackozását vagy tárolását a Jöt.-ben az e tevékenység folytatásához előírt adóraktári engedély birtokában végző személynek – annak megrendelése alapján – ad ki.”

A fentiekben leírtak alapján pálinka elnevezéssel kizárólag Magyarországon termelt és feldolgozott, kereskedelmi főzdeben előállított terméket lehet forgalomba hozni.

A pálinkát és a törkölypálinkát sem ízesíteni, sem színezni, sem édesíteni nem lehet, még a termék ízének lekerekítése érdekében sem. Kizárólag az alábbi segédanyagok használata megengedett az előállításnál: enzimek, savak, élesztők, tápsó, derítőszerek, nehézfémek eltávolítására alkalmas segédanyagok és habzástgátló. Amennyiben fenti előírások közül bármelyik feltétel nem teljesül, a termék nem nevezhető pálinkának, illetőleg törkölypálinkának.

A jogszerűen forgalomba hozott pálinkatermékek esetében a jogalkotó különböző, minőséget célzó eszközökkel lehetőséget biztosít

¹Ausztria négy tartományában (Alsó-Ausztria, Burgenland, Stájerország, illetve Bécs) előállított barackpárlatok esetében szintén engedélyezett a „pálinka” elnevezés használata, azonban a Pálinka törvény alkalmazási köre az osztrák területeken előállított barackpárlatokra nem terjed ki.

arra, hogy az előállítók a bármely szempontból kiemelkedő termékeik esetén megkülönböztető jelzést alkalmazhassanak. A Kézműves/kézműves élelmiszerek általános jellemzőiről szóló 2-109 számú Magyar Élelmiszerkönyvi előírás 2. pontja részletezi például a kézműves pálinka megnevezés alkalmazásának feltételeit. Kézműves pálinkát csak saját pálinkaként, saját cefréből szabad előállítani, évente maximum 10 ezer hektoliterfok mennyiségben. Fontos szempont, hogy ezen termékek előállítása során a különös gondosság, a kézzel végzett, szak tudás által irányított munkafolyamat domináljon. Kézműves pálinka csak az a kisüsti eljárással, maximum 1000 literes üstben készült pálinka lehet, mely csak egyetlen gyümölcsből készül, előállításakor a különböző évjáratok sem keverhetők.

Az egyes önkéntes megkülönböztető megjelölések élelmiszereken történő használatáról szóló 74/2012. (VII. 25.) VM rendelet szabályozza továbbá a termékek jelölésén vagy reklámozása során a felhasználó figyelmének felhívása érdekében – az élelmiszer-vállalkozás által önkéntesen – használt megkülönböztető információk feltüntetésének feltételeit. Ennek értelmében olyan szavakat, szókapcsolatokat, egyszerű vagy összetett képi vagy grafikai megjelenítést vagy ezek bármilyen kombinációját – amelyek a fogyasztók számára azt sugallják, hogy a termék valamilyen tulajdonságában (származás², minőség, előállításának módja stb.) kiemelkedő, csak akkor lehet a termék jelölésén feltüntetni, ha az a fogyasztó számára nem megtévesztő, és ezen különleges tulajdonság részletes kifejtése a termék gyártmánylapjában is rögzítésre kerül.

Fontos azonban kiemelni, hogy a fogyasztók élelmiszerekkel kapcsolatos tájékoztatásáról szóló 1169/2011/EU rendelet alapján tilos az élelmiszereknek, így a pálinkának is emberi betegségek megelőzésére, kezelésére vagy gyógyítására vonatkozó tulajdonságokat tulajdonítani, és ilyen tulajdonságokra utalni sem lehet.

² Tekintettel a pálinka előállítására vonatkozó feltételekre a „hazai termék” kifejezés vagy egyéb magyar származásra utaló jelzés csak a kajsziarack pálinkák esetében lehet jogszerű.

Egyéb, egészségre vonatkozó állítások is csak abban az esetben kerülhetnek feltüntetésre, ha az EFSA³ szakértői testülete azt engedélyezte, vagy az állítás értékelése jelenleg is folyamatban van. Jelen pillanatban hivatalosan egyetlen ilyen állítás használata sem megengedett.



2. kép

³ European Food Safety Agency

1.1. Jövedéki alapismeretek

A pálinkák és párlatok jövedékkel kapcsolatos szabályozását Magyarországon a jövedéki adóról szóló 2016. évi LXVIII. törvény (továbbiakban: Jöt.) tartalmazza.

A Jöt. 3. § szerinti fontos alapfogalmak:

adó: „a jövedéki termékek után fizetendő jövedéki adó és a dohánygyártmányok tekintetében a dohánygyártmányok általános forgalmi adója;”

adóraktár: „az adóraktár engedélyese által működtetett, jövedéki termék adófelfüggesztési eljárás keretében történő előállítására, tárolására, felhasználására más termék előállításához, feladására és átvételére szolgáló,

a) belföldön fizikailag, így különösen fallal, kerítéssel, mérési ponttal elkülönített, egy technológiai egységet képező üzem, raktár, amely megfelel az e törvényben meghatározott feltételeknek,

b) egy másik tagállam illetékes hatósága által az adóraktár engedélyezésére meghatározott feltételeknek megfelelő hely;”

adóraktár engedélyese: „az állami adó- és vámhatóság vagy egy másik tagállam illetékes hatósága által az adóraktár működtetésére kiadott engedéllyel rendelkező személy;”

bérfőzető: „az a 18. életévét betöltött gyümölcstermesztő személy, aki a tulajdonában álló gyümölcsből (gyümölcsből származó alapanyagból) állítat elő bérfőzött párlatot;”

bérfőzött párlat: „adóraktárban a bérfőzető alapanyagából a bérfőzető részére előállított párlat;”

gyümölcstermesztő személy: „az a természetes személy, aki gyümölcstermő területtel rendelkezik;”

magánfőzés: „a párlatnak a magánfőző, több tulajdonostárs magánfőző esetén valamely tulajdonostárs lakóhelyén vagy gyümölcsöse helyén használható, legfeljebb 100 liter űrtartalmú, párlat-előállítás céljára kialakított desztillálóberendezésen a magánfőző által végzett előállítása;”

magánfőző: „az a 18. életévét betöltött gyümölcstermesztő személy, aki tulajdonában álló gyümölcsvel, gyümölcsből származó alapanyaggal és párlat készítésére alkalmas, tulajdonában álló desztillálóberendezéssel rendelkezik;”

párlat⁴: „a – nyers párlat kivételével – 2208 20 19, 2208 20 28; – az armagnac kivételével – 2208 20 69, 2208 20 88, 2208 90 33, 2208 90 38, 2208 90 48; – a calvados kivételével – 2208 90 71 KN-kód szerinti termék; továbbá a 2208 90 56 és 2208 90 77 KN-kód szerinti termékek közül a seprőpárlat;”

zárjegy: „a zárjegyköteles jövedéki termék legkisebb fogyasztói csomagolási egységére felhelyezett bélyeg;”

zárjegyköteles jövedéki termék: „a 74. § (1) bekezdés szerinti termék.”

A **Jöt. 7. § (1) bekezdése** szerint adófizetési kötelezettség keletkezik a jövedéki termék⁵ szabadforgalomba bocsátásával a szabadforgalomba bocsátás időpontjában; a másik tagállamban szabadforgalomba bocsátott jövedéki terméknek a 62. § szerinti kereskedelmi céllal belföldre szállításával, de a jövedéki termék csomagküldő kereskedelem keretében belföldre szállításával is.

⁴ 2019. év C. törvény 23. § (4) bekezdés szerint 2020.01.01-től hatályos.

⁵ Jöt. 3. § (1) bekezdés 29. pontja szerint: Jövedéki termék többek között a sör, a csendes- és habzóbor, az egyéb csendes és habzó erjesztett ital, a köztes alkoholtermék, az alkoholtermék (a pálinka és a párlat is).

A **Jöt. 19. § (1) bekezdése** szerint jövedéki termék adóraktárban állítható elő és tárolható az adófizetési kötelezettség keletkezéséig, kivéve például a magánfőzésben előállított párlatot, a tudományos és oktatási célra előállított és felhasznált alkoholterméket, vagy az adózott jövedéki termék felhasználásával előállított étrend-kiegészítőt.

Adózatlan, adómentes termékek kereskedelmi forgalomba nem kerülhetnek, és nem kínálható fel a vendéglátásban sem a vendég részére. Magánfőzött párlatot beszerezni és eladásra felkínálni jogszabályellenes tevékenységnek számít. A magánfőzött párlat kizárólag a magánfőző, családtagjai vagy vendégei által fogyasztható el, vagy kizárólag adóraktár részére értékesíthető.

A **Jöt. 74. § (1) bekezdése** szerint alkoholterméket csak zárjeggyel ellátva bocsáthat szabadforgalomba forgalmazási céllal az adóraktár engedélyese, importálhat az importáló és lehet belföldön forgalmazni, kivéve a kísérleti, kutatási, fejlesztési célra; kísérleti termékek próbagyártására; a 2208 20 12-2208 90 99 KN-kód szerinti, 1,2 térfogatszázaléknál nagyobb alkoholtartalmú, az adófizetési kötelezettség alól mentesült terméket és az étrend-kiegészítőt.

Pálinkára és törkölypálinkára, a Jöt. hatálya alá tartozó más alkoholtermékekre alkalmazandó zárjegytől színében eltérő zárjegyet (pálinkazárjegy) kell felhelyezni úgy, hogy az a csomagolási egység elválaszthatatlan részét képezze, a palackot annak sérülése nélkül ne lehessen felbontani.

1.2. A jövedéki törvény változásai 2021. január 1-től

1.2.1. Tudományos és oktatási célra használt nem üveg desztillálóberendezések birtoklása

A Jöt. 44. § szerint a tudományos és oktatási célra használt nem üveg desztillálóberendezés birtoklását a megszerzést követő 10 napon belül be kell jelenteni az állami adó- és vámhatósághoz.

2021. január 1-jétől az oktatási célra szánt alkoholtermék előállítását megelőzően megszűnt az állami adó- és vámhatóság (továbbiakban: NAV) felé bejelentési kötelezettség.⁶ A NAV a birtoklást követően a desztillálóberendezésen előállított termék felhasználásának és megsemmisítésének ellenőrzésére alkalmas nyilvántartást küld meg a bejelentőnek, vagy tájékoztatja az ugyanezen követelményeket teljesítő nyilvántartás mintájáról vagy szükséges adattartalmáról. A bejelentő a megküldött nyilvántartásban vagy a tájékoztatásban szereplő mintának vagy adattartalomnak megfelelően kialakított nyilvántartásban nyilvántartja az előállított termék felhasználását és megsemmisítését.”⁷

1.2.2. Bérfőzetőkkel kapcsolatos változások

A Jöt. 132. § szerint 2021. január 1-jétől:

„(1) Az adó alapja az alkoholtermék mennyisége hektoliter tiszta szeszen kifejezve, 20 °C hőmérsékleten.

(2) Az adó mértéke – a (4) bekezdés szerinti eltéréssel -

⁶ Korábban az alkoholtermék előállítás megkezdésének tervezett időpontját megelőző 3. napig be kellett jelenteni.

⁷ Módosította a 2020. évi CXVIII. törvény 75. §.

a) a bérfőzött párlat esetében

aa) egy bérfőzető részére évente legfeljebb 50 liter mennyiségig – abban az esetben is, ha a bérfőzető adóraktárnak kívánja értékesíteni – hektoliterenként 0 forint,

ab egy bérfőzető részére évente az 50 litert meghaladó vagy a nem adóraktárnak értékesítésre szánt mennyiségre hektoliterenként 333 385 forint,

b) az a) pontban meg nem határozott esetben hektoliterenként 333 385 forint.

(3) A (2) bekezdés a) pontjának alkalmazásában az 50 literes mennyiség alatt 0,43 hektoliter tiszta szeszt tartalmazó bérfőzött párlatot kell érteni.

(4) A magánfőző tárgyévben legfeljebb 86 liter párlatot állíthat elő, amely mennyiség adómentes.”

A bérfőzetőket érintő jelentős változás tehát 2021. január 1-jétől a Jöt. 132. § szerint, hogy az adó mértéke – a (4) bekezdés szerinti eltéréssel – a bérfőzött párlat⁸ esetében egy bérfőzető részére évente legfeljebb 50 liter mennyiségig – abban az esetben is, ha a bérfőzető adóraktárnak kívánja értékesíteni – hektoliterenként 0 forint.

A Jöt. 71. § szerint a bérfőzető a bérfőzött párlatot a korábbiaknak megfelelően értékesítheti az adóraktár engedélyese részére, vagy ha a bérfőzető a kistermelői élelmiszer-termelés, -előállítás és -értékesítés feltételeiről szóló miniszteri rendelet szerinti kistermelőnek minősül és megfizette a 132. § (2) bekezdés a) pont ab) alpontja szerinti jövedéki adót – palackozott kiszerelésben, zárjeggyel ellátva, a gazdasága helyén a kereskedelemről szóló törvény⁹ szerinti vendéglátás vagy szálláshely-szolgáltatás keretében.

⁸ Az adó alapja az alkoholtermék mennyisége hektoliter tiszta szeszen kifejezve, 20 °C hőmérsékleten, továbbá 50 literes mennyiség alatt 0,43 hektoliter tiszta szeszt tartalmazó bérfőzött párlatot kell érteni.

⁹ 2005. évi CLXIV. törvény

2021. január 1-jétől a kistermelőnek minősülő bérfőzető a bérfőzött párlatot továbbá a gazdasága helyétől légvonalban számítva Magyarország területén legfeljebb 40 km távolságon belüli, a kereskedelemről szóló törvény szerinti vásáron vagy piacon folytatott kereskedelmi tevékenység formájában értékesítheti, amennyiben az értékesítés megkezdése előtt legkésőbb 3 munkanappal bejelenti ennek tényét a NAV-nak.

1.2.3. Magánfőzőkkel kapcsolatos változások

A magánfőzőket érintő jelentős változás 2021. január 1-jétől a Jöt. 132. § (4) bekezdése szerint, hogy a magánfőző tárgyévben legfeljebb 86 liter párlatot állíthat elő, amely mennyiség adómentes.

A Jöt. 143. § szerint:

- „(1) **A magánfőző a magánfőzésre szolgáló desztillálóberendezés feletti tulajdonszerzést, valamint a bejelentett adatokban történt változást az azt követő 15 napon belül köteles bejelenteni a lakóhelye szerinti önkormányzati adóhatósághoz.**
- (2) Az (1) bekezdés szerinti bejelentés tartalmazza a magánfőző nevét, lakcímét, adóazonosító jelét, a desztillálóberendezés feletti tulajdonszerzés időpontját, a desztillálóberendezés űrtartalmát és tárolásának, használatának helyét, ha az eltér a magánfőző lakcímétől.
- (3) A magánfőző köteles megőrizni és hatósági ellenőrzéskor bemutatni a desztillálóberendezés feletti jogszerű tulajdonszerzést igazoló iratot.
- (4) Az önkormányzati adóhatóság az (1) bekezdés szerinti bejelentésről értesíti az állami adó- és vámhatóságot és a bejelentéssel érintett másik önkormányzati adóhatóságot. Az önkormányzati adóhatóság az értesítést a teljesítést követő hónap 15. napjáig küldi meg az állami adó- és vámhatóság részére.”

A Jöt. 84. § (2) bekezdése szerint a magánfőző által teljesítendő bejelentési kötelezettség, valamint a magánfőzőtpárlat-származási igazolás rendelkezésre bocsátása papíralapon is intézhető.

A Jöt. 105. § (2) bekezdése szerint az önkormányzati adóhatóság a magánfőzésre szolgáló desztillálóberendezést és az azon előállított jövedéki terméket lefoglalhatja, ha a magánfőző a bejelentésében a desztillálóberendezés jogszerű birtoklása megállapításához szükséges adatok tekintetében valótlan adatokat ad meg, vagy ha a magánfőző párlatot a desztillálóberendezés és a magánfőzött párlat előállításának bejelentése nélkül állít elő. **A Jöt. 106. §** szerint az önkormányzati adóhatóság a magánfőzőt ilyen esetekben felszólítja, hogy jogszabályi kötelezettségének tegyen eleget 15 napon belül. Ha az érintett a felszólításnak határidőig nem tesz eleget, az önkormányzati adóhatóság bírsággal sújtja.

A Jöt. 143. § szerint 2021. január 1-jétől a tárgyévben előállítani tervezett magánfőzött párlat előállításához az önkormányzati adóhatóságnál regisztrált magánfőző az előállítást megelőzően bejelentést¹⁰ kell tegyen a NAV-hoz, amely a bejelentés alapján magánfőzőtpárlat-származási igazolást állít ki és küld meg a magánfőző részére. Amennyiben a magánfőző a bejelentett párlatmennyiségnél több párlatot állít elő, akkor a tárgyév végéig be kell jelentse a többlet mennyiségét literben a NAV-hoz. A bejelentés alapján a NAV szintén magánfőzőtpárlat-származási igazolást állít ki és küld meg a magánfőző részére. A magánfőzött párlat eredetét a magánfőzőtpárlat-származási igazolás igazolja.

További fontos változás 2021. január 1-jétől, hogy az adóaktár engedélyese mentesül az adófizetési kötelezettség alól a gyártási eljárás során a gyártóberendezés karbantartása és tisztítása kapcsán felhasznált alkoholtermékre.

¹⁰A bejelentésben szükséges megadni a nevét, lakcímét, adóazonosító jelét, az előállítani kívánt párlat mennyiségét literben, valamint nyilatkozatot kell tenni arról, hogy a magánfőzésre vonatkozó jogszabályi feltételeknek megfelel.

2. GYÜMÖLCSALAPANYAGGAL SZEMBEN TÁMASZTOTT KÖVETELMÉNYEK, KIVÁLASZTÁS

Párlatalapanyagnak a termesztett, illetve a vadon termő gyümölcsöket tekintjük. Hagyományosan ezek olyan alapanyagok voltak, amiket más módon már nem tudtak hasznosítani, vagy nagyobb mennyiség, felesleg állt belőlük rendelkezésre. Ez a gyakorlat az idők folyamán változott. Most már elmondhatjuk, hogy tudatosan választjuk meg azokat a gyümölcsfajtákat, amelyekből pálinkát/párlatot szeretnénk előállítani, és azzal a régi hibás szemlélettel is szakítottunk, ami alapján pálinkának csak a másra már nem használható, rossz, romlott gyümölcs alkalmas.

Az alapanyagokat különféle jellemzők mentén kell vizsgálnunk ahhoz, hogy meg tudjuk állapítani, melyik alkalmas pálinkakészítésre.

1. Milyen az adott gyümölcs fajtajellege: erjesztés és lepárlás után a késztermék mennyire adja vissza az alapanyagra jellemző illatot és ízt, ezek mennyire tartósak, milyen hosszan lehet tárolni anélkül, hogy az aromák leépülnének, mennyire alkalmasak hordós érlelésre, illetve ágyazásra.
2. Több gazdaságossági szempontot kell figyelembe venni: mekkora mennyiségben áll rendelkezésre az adott gyümölcs, mennyi a beszerzési ára, mennyi lesz a várható alkohol-kihozatal, mennyire népszerű az adott termék a piacon.
3. Érdemes figyelembe venni, hogy az adott területen, az adott évben a gyümölcsöt adó növények vegetációs időszakában mennyire volt kedvező az időjárás. Ez nyilván nem mindig egyforma, ezért is lehet beszélni és fontos megjegyezni, hogy különböző évjáratokban, más-más minőségű párlatok születhetnek.

4. Megfelelően egészséges, kellő érettségi fokú gyümölcs: kinézetében, illatában, ízében, színében kifogástalannak kell lennie. A gyümölcsnek szinte teljes vagy teljes érettségi fokban kell lennie ahhoz, hogy aromái érettek, fajtajellegeseek, frissek legyenek, a bennük lévő beltartalmi értékek optimálisak legyenek párlatkészítésre. Elmondható továbbá az is, hogy ugyan a túlrett gyümölcsnek magasabb cukortartalma van, de ilyen állapotban az aromák már nincsenek optimális állapotban, az ebből készült párlatoknak magasabb a metanoltartalma. A gyümölcsök erjeszthető cukortartalmát a legegyszerűbben kézi refraktométer használatával ellenőrizhetjük. Fontos továbbá, hogy az alapanyagnak fajtaazonosnak, mindenféle szennyező- és idegen anyagtól mentesnek kell lennie.



3. kép

5. A mennyiségi átvételhez szükséges a pontos mérlegelés.
6. A termelő tudja-e igazolni a megfelelő okmányokkal, permetezési naptárral a gyümölcs növényvédelmét, illetve megállapítható-e, hogy a kiválasztott gyümölcs nem tartalmaz az erjesztést és a készterméket károsan befolyásoló szermaradványokat. Minden esetben győződjünk meg arról, hogy a legutolsó permetezés óta letelt-e az előírt egészségügyi várakozási idő.
7. A termelő számlaképes-e.
8. A gyümölcsöt milyen módszerrel szedik: kézzel/géppel, egyszeri/szakaszos szedés, különféle célokra alkalmas gyümölcsök válogatása. Kézi és szakaszos szedésnél kiküszöbölhető, hogy még éretlen gyümölcs kerüljön az érettek közé. Ha nem tudjuk a kiválasztott gyümölcsöt azonnal elszállítani, akkor a termelőnek lehetőleg rendelkeznie kell olyan tárolóhelyiséggel, ahol a leszüretelt gyümölcsöt a minőségi romlás elkerülése érdekében megfelelő

hőmérsékleten tudja tárolni (hűtőház). Fontos, hogy a gyümölcsöt a kora reggeli, vagy a késő délutáni/esti órákban szedjék, mert ez teszi lehetővé, hogy alapanyagunk megfelelő hőmérsékletű legyen feldolgozáskor. Esős, párás időben nagyobb esély van arra, hogy a gyümölcs felületén könnyebben elszaporodnak a kórokozók, ezzel is minőségi romlást előidézve.



4. kép

9. Szállítás: mekkora távolságról kell és milyen gyorsan lehet végrehajtani a beszállítást. Ehhez adottak-e a feltételek: lehetőleg ki kell küszöbölni, illetve minimálisra kell csökkenteni szállítás közben az alapanyag összenyomódását, zúzódását, (ilyenkor minőségi romlás, aromavesztés lép fel), ehhez szükségesek megfelelően tisztítható/fertőtleníthető, zárható/fedéllel ellátott, megfelelően zárt rekeszek, illetve ládák. Rendelkezésre áll-e megfelelő szállítójármű? Egyes gyorsan romló vagy érzékeny fajtáknál fontos lehet, hogy a jármű raktere hűthető legyen. A rakodást mennyire lehet gépesíteni.

10. Feldolgozhatóság szempontjai: megvan-e a szükséges technológia a gyümölcs feldolgozásához, mosóberendezés, megfelelő daráló, bogyózó gépek, cefreszivattyú, erjesztőtartályok. Fontos, hogy a beérkezett gyümölcsmennyiséget minél előbb, késlekedés nélkül fel kell dolgozni, mert a ládákban, rekeszekben álló gyümölcs összenyomódik, törik, ezáltal káros, oxidációs, romlási folyamatok indulnak be, amik döntően befolyásolhatják a késztermék minőségét.

11. Szabad erjesztőkapacitás: a gyümölcsök érési sorrendjében fel szabadul-e a szükséges erjesztőtartály-mennyiség.

12. Eredetvédett pálinkák: több földrajzi eredetvédett pálinka van forgalomban. Egy ilyen helyen található kereskedelmi főzde nek fontos lehet, hogy az előírásoknak megfelelően kíván-e ilyen párlatot előállítani.

13. Utóérlelés: Egyes almatermésű gyümölcsöknél jobb aromatikát lehet elérni a kész párlatban, ha a leszüretelt alapanyagot feldolgozás előtt utóérleljük. Ehhez olyan tárolóhelyiségre van szükség, ahol a gyümölcsöt megfelelő technológia mellett tudjuk tárolni, a helyiség hőmérsékletét és szellőzését biztosítani tudjuk, illetve alkalmanként a ládákat át tudjuk válogatni.

14. Ha már feldolgozott szőlőtörkölyt vásárolunk, akkor győződjünk meg arról, hogy minél kevesebb kocsányrészt tartalmazzon, ne legyen teljesen szárazra préselve, nem lehet kellemetlen illatú vagy dohos, penészes.

2.1. Cefrekészítés történeti háttere

1. Nincsenek pontos adataink arra, hogy az emberiség miért kezdett el égetett szeszes italokat készíteni. A mai értelemben vett erjesztéssel és lepárlással készült magasabb alkoholtartalmú italok körülbelül két-három ezer évesek lehetnek. Arról is megoszlanak a vélemények, hogy a Föld melyik pontján kezdtek el először ezzel foglalkozni. Többféle adat létezik más-más időben közép- és dél-ázsiai, kínai, észak-amerikai, szláv, skandináv és arab primitív lepárlási módszerekről, de elmondható, hogy szinte az összes népcsoportnak megvoltak a maga eljárásai. Valószínűleg egyszerű megfigyelések és véletlenek is segíthették a technológia kialakítását.
2. Fontos lépés volt a rézművesség fejlődése, aminek segítségével már jobb technológiával tudtak alkoholt előállítani. Hasonló nagy lépés volt a hideg vízzel történő hűtés bevezetése, több említést találhatunk patakra települt párlatkészítő „üzemről”.
3. A középkorban az alkimisták is nagy lökést adtak a lepárlás technológiájának és a párlatok készítésének, igaz, teljesen véletlenül. „Aranycsinálás” közben több megfigyeléssel gazdagodtak, amikor a legkülönbözőbb anyagokkal kísérleteztek.
4. Szintén a középkorban a szerzetesek is többféle párlatot, „égettbort” készítettek, amikbe különféle fűszereket, gyógynövényeket tettek, s ezeket orvossággént alkalmazták.
5. A felhasznált alapanyagok spektruma a kezdetektől igen széles. Lepárláltak többek között szőlőbort, rizsbort, mézbort, gyümölcsborokat, különféle söröket, kumiszt, erjesztett gabonát vagy burgonyát, különféle vad és bogyós gyümölcsöket, majd később a termesztett gyümölcsöket is.
6. Az égetett szeszes italok a középkor vége felé fokozatosan kezdtek átalakulni orvosságból élvezeti cikké és ezzel egy időben kereskedelmi terméké.

7. Hasonló változáson mentek át a párlatkészítésre használt gyümölcsök is. Kezdetben ezeket csak értékmentésre használták, vagyis abból készítettek párlatokat, amit már más célra nem tudtak felhasználni, illetve nagyobb mennyiség, felesleg állt rendelkezésre. Ez a gyakorlat lassan és fokozatosan ment át értékteremtésbe, vagyis tudatosan párlatkészítés céljából kezdtek el gyümölcsöket termesztetni és begyűjteni.
8. Az első magyarországi említése az égetett szeszes italoknak a XIV. századból származik. Károly Róbert felesége, Erzsébet királyné köszvényére rozmaringos „aqua vitae- t” használt, ami nagy valószínűséggel lepárolt bor volt és alkoholfoka a mai kisüsti technológiában az alszesz alkoholfokával egyezhetett meg.
9. Rengeteg egymásnak ellentmondó adat kering a mai napig is a korai magyarországi párlat- és pálinkakészítésről, amiknek eredetét sajnos nem lehet hitelt érdemlően bizonyítani. Az első biztos említés az aqua vitae-ről 1332-ből származik, majd a XV. századtól egyre több adat és régészeti lelet utal a lepárlás hazai meghonosodására, ilyen például a kőszegi várból előkerült lepárló is. Mátyás király udvarában a borpárlatot egész biztosan ismerték.
10. A XVI. századtól kezdve már biztosan létezett hazánkban szeszfőzés és ekkor jegyezték fel az első ilyen vonatkozású korlátozásokat is. 1572-ből származik a pálinka szó első magyarországi említése: szlovák jövevényszó, „pálenka”, ami a „pálit”, éget igéből származik. Ez a szó eleinte más terméket jelölt, mint az akkor használatos „égett- vagy égetettbor”, de fokozatosan ez vált általános elnevezéssé.
11. A XVIII. században az égetett szeszek már teljesen elterjedtek tekinthetők, a nemesi/ földesúri főzdek mellett már említés van falusi/ paraszti főzésről is. 1677-ből származik az első feljegyzés a szilva-pálinkáról. A Rákóczi-szabadságharc idején gabonából főztek sört és párlatot, majd ezt a katonáknak zsoldként adták. Munkácson 1776-ban megalakul az első szeszgyár, melyet továbbiak is követnek.

12. A XIX. században a gyárok számának növekedésével egyre jobban fejlődnek a gőzkazánok, desztilláló készülékek, egyre több leírás és útmutató jelenik meg. A sör- és pálinkafőzőházak egyre inkább a települések szélére, illetve azoktól messzebb költöznek.
13. A XX. század is több jelentős változást hoz a magyarországi párlat- és pálinkatörténelemben. Az I. világháborúban és azt követően a főzőüstök háborús begyűjtése és a szabályozás miatt megszűnik a házi főzés nagy része, valamint a trianoni döntés nyomán az országtól elcsatolt területeken lévő szeszgyárok is az újonnan létrejövő határon túlra kerülnek. A két háború között helyreáll a szeszipari termelés. Előtérbe kerülnek a községi főzdék, ahol bevett gyakorlat lesz az úgynevezett „feles főzés” (fele mennyiségű végtermék a gazdáé, fele az államé). A házi főzés is folytatódik, igaz már tiltott formában. A II. világháborút követő fordulat után a szeszgyárakat államosították, a szocialista ipar ebben az esetben is ráállt az alacsony minőségű tömegtermelésre, ezzel párhuzamosan egyre inkább erősödött az otthoni zugfőzés: a legkülönbélebb és sokszor egészen primitív módokon készítettek szeszes italokat, általában rossz, sőt néha egészségre ártalmas minőségben is.
14. A rendszerváltást követően új szabályozást vezetnek be: a szeszgyárakat privatizálják, egyre több kisebb-nagyobb kereskedelmi és bérfőzde alakul. 2004-ben az Európai Unió elfogadta, hogy a pálinka megnevezést Magyarország használhatja (Ausztria négy tartománya kapott engedélyt a barackpálinka használatára), 2008-ban pedig megjelent a pálinkáról, a törkölypálinkáról és a Pálinka Nemzeti Tanácsról szóló 2008. évi LXXIII. törvény. 2010-ben bizonyos keretek között legalizálják a magánfőzést.

2.2. Alapanyagok előkészítése

Válogatás

A jó minőségű gyümölcscefre előállításához mindenképpen szükség van az alapanyag válogatására és mosására. A válogatás azért fontos, hogy ne kerülhessenek a cefrébe nem odaillő anyagok. Ezt minden esetben a mosás előtt kell elvégezni, ezzel megakadályozhatjuk azt is, hogy az idegen anyagok kárt tegyenek a gépekben, berendezésekben. A gyümölcsök közül el kell távolítanunk a nem megfelelően érett (éretlen vagy túlérlett), romlott, sérült gyümölcsöket, ágakat, gyümölcsszárakat, valamint egyéb idegen anyagokat. A válogatást célszerű az erre kialakított szállítoszalagon elvégezni.



5. kép

Mosás

A mosás szintén roppant fontos tevékenység a gyümölcsfeldolgozás során. Az összes gyümölcs felületén – még ha a fákról, bokrokról közvetlenül szüretelték, gyűjtötték is be – minden esetben megtalálható bizonyos mennyiségű por, illetve vadélesztők, baktériumok, esetleg növényvédőszer-maradványok stb., amik a cefre hibás erjedését eredményezhetik; sőt egyes esetekben egészségügyi kockázatot is jelenthetnek. A felületen található por tartalmaz olyan talajbaktériumokat, amelyek életműködése során az erjedés ideje alatt akrolein képződhet, ami egy erősen mérgező anyag. Az akroleinnel szennyeződött cefre lepárlásakor a könnygázhoz hasonló, az orr és a szem nyálkahártyáját erősen irritáló, roppant szúrós szag keletkezik. A lepárlás során a cefréből a párlatba jutó akrolein fogyasztásra alkalmatlanná teszi azt, mert semmiféle kezeléssel nem lehet a párlatból eltávolítani. Ezért az ilyen párlatot minden esetben meg kell semmisíteni. A növénytermesztési technológiák sajátosságai miatt is érdemes minden esetben

mosást alkalmazunk, ilyen eset például, amikor a földiepret trágylével vagy egyéb szerves trágyával locsolják.

A mosást minden esetben ivóvíz tisztaságú vagy szakember által bevizsgált és arra alkalmasnak talált kútvízzel végezzük!

A mosás a feldolgozni kívánt gyümölcs mennyiségétől és a felszereltségtől is nagyban függ. Kisebb mennyiségnél vagy lakossági, kisüzemi feldolgozás esetén egészen egyszerűen a ládákban, rekeszekben lévő gyümölcsöt vízsugárral vagy víz alá bemerítéssel tisztíthatjuk meg.

Nagyobb üzemekben vannak használatban a különféle mosóberendezések. Ezek lehetnek a szállítoszalag fölé elhelyezett mosófejek, gyümölcsmosó kádak, felhordószalagos mosók, kefék vagy forgódobos mosók stb. A felhordószalagos berendezéseken a válogatást is el lehet végezni. A könnyebb szennyeződések a gép kád vagy tartály részén lévő víz tetejéről könnyen eltávolíthatóak, a nehezebb szennyeződések leülnek a kád alsó részére. A szalag sebességét és a szalag fölé helyezett mosófejekből jövő vízsugár intenzitását nagyon jól lehet szabályozni. Ez különösen a puhább állagú gyümölcsöknél hasznos. Fontos, hogy ezek a szalagok minden esetben perforáltak, melyen keresztül távozik a kisebb szennyeződésekkel együtt a mosóvíz is, így az nem hígítja feleslegesen a cefrét. Ennek különösen a kisebb cukortartalmú cefréknél lehet jelentősége. Ezeket az eszközöket jól be lehet illeszteni egy technológiai sorba: a gépeket a feldolgozás menete szerint kell elhelyezni. (válogató – mosó – daráló/bogyózó – cefreszivattyú – erjesztőtartályok)

Fontos megemlítenünk ebből a szempontból a birs feldolgozását. Ennek a gyümölcsnek a felületéről el kell távolítani a fedőszőröket, mivel ez a párlatba kerülén határozott fanyar, kesernyész, esetleg csípősen kellemetlen ízt eredményez. Ez a folyamat egyszerű mosással nem mindig végezhető el, szükséges a fedőszőröket kézimunkával (dörzsöléssel) vagy – óvatosan használva, hogy a vízsugár ne tegyen kárt a gyümölcsben – magas nyomású mosóval eltávolítani.

Aprítás, magozás, bogyózás

Többféle technológia ismeretes a gyümölcsök fajtájától függően. Aprítást az almatermésű gyümölcsök feldolgozásánál (alma, körte, birs) alkalmazunk, magozást a bogyósok, bogyózást a szőlők esetében. Mindhárom az irányított erjesztés nagyon fontos mozzanata. Célunk minden esetben a felületnövelés, amivel javítható a lényérés, az erjesztés, ezáltal az alkoholkhozatal. Ha a gyümölcscefre egyenletes, homogén állagú, akkor az erjedés is egyenletesen indítható és vezethető le, a cefrében nincsenek levegőzárványok, amik növelik a fertőződés veszélyét.

Aprítás

Aprításhoz különféle kések vagy kalapácsos darálókat, zúzókat használunk. A válogatott és átmosott gyümölcsöt ezekbe továbbítjuk. A kalapácsos zúzók belsejében egy forgó tárcsára csuklósan, csapszeggel rögzített kalapácsok vannak, amik a tengely forgása során elmozdulnak. A lengő kalapácsok a nagy fordulatszám miatt forogni kezdenek, a garaton keresztül bejutó gyümölcsöt addig zúzzák, amíg a kilépő oldalon elhelyezkedő perforált lemez a lyukméreténél kisebb gyümölcstarabokat át nem enged.

A kések darálók is hasonló elven működnek. Ezek garatának alján egy tengelyre felszerelve egy vagy több kés helyezkedik el, és itt is egy perforált lemez engedi át az aprított gyümölcsöt.

Magozás

A csonthéjas gyümölcsöknél és a bogyósoknál használjuk (cseresznye, meggy, szilva, őszibarack, sárgabarack, kökény, ribizli, berkenye stb.) A csonthéjasok magjából az erjedés során kioldódik az amigdalín, ami



6. kép

ciánhidrogénre és benzaldehidre bomlik. A benzaldehid bizonyos mennyiségben fontos a magjelleg kialakításánál. Viszont a ciánhidrogén mérge, ami a desztilláláskor átmegy a párlatba is, tehát ennek mennyiségét jobb a lehető legminimálisabbra csökkenteni. Azonban az ilyen párlat elfogyasztásával gyakorlatilag nem lehet mérgezést kapni.

Többféle gépi megoldás létezik, a legelterjedtebb a cserélhető szitahegyes, gumilapátos gyümölcspaszírozó gép. A szitahegy perforációja különböző átmérőjű. Attól függően választjuk ki, hogy az adott gyümölcsnek mekkora az átlagos magmérete. A szitahegy belsejében egy tengelyre rögzítve található a passzírozást végző magozó motolla, ami a garaton át az ide érkező gyümölcsöt felpréseli a szitahegy falára.



7. kép

A gyümölcshús és a lé ezután egy erre kialakított nyíláson keresztül távozik a gépből a cefreszivattyúba, ami az erjesztőtartályokba továbbítja a cefrét, míg a magok és az esetleg a gyümölcs között maradt levelek vagy szárdarabok egy másik nyíláson hagyják el a gépet. Megfelelő érettségi fokban lévő gyümölcs, illetve jól megválasztott mennyiségi adagolás mellett az esetleges veszteséget gyakorlatilag teljesen a minimumra lehet csökkenteni, valamint a cefreszivattyúnk sem sérül vagy dugul el az esetlegesen a cefrében maradt magoktól. Az így kinyert magokat még felhasználhatjuk bizonyos mennyiségben lepárláskor a cefrébe visszatéve (aki kedveli a magkarakteres ízű párlatokat). Vadgyümölcsök esetén hajtathatunk belőle magoncokat, de kiszárítva akár tüzelőként is használhatjuk.

Bogyózás

Jellemzően szőlők esetében alkalmazzuk, de előfordul, hogy például a bodzát vagy a gyalogbodzát is ezzel a módszerrel választjuk el a szárától. Ezen gépeknél verőlécek végzik el a bogyók szárról törté-

nő eltávolítását s ezzel egyidőben a bogyók feltárását, szétnyitását. A bogyók és a lé egy perforált lemezen keresztül átesve egy tárolóedénybe, míg a szárrészek és levelek egy másik edénybe hullanak.

A szőlőtörköly kezelését is érdemes megemlíteni. Ha magunk dolgozunk fel a szőlőt, akkor fontos, hogy az imént említett gépi módszerrel minél kevesebb kocsány kerüljön a kész darálékba, mert ezzel több ízhibát is ki tudunk küszöbölni. Előfordul, hogy olyan törkölyel dolgozunk, amit más dolgozott fel, borásztól, más termelőtől származik. Ezt is, mint minden más alapanyagot átvétel előtt alaposan meg kell vizsgálni. Nem lehet teljesen száraz, minél kevesebb kocsányrészt tartalmazzon, nem lehet dohos, penészes, rossz illatú. Amennyiben értékmentésként szárazra préselt édes törkölyt kaptunk, felengedhetjük vízzel a megfelelő erjesztés miatt, a lepárlásnál így is szükséges lesz vizet tenni hozzá.



8. kép

2.3. Alapanyagok feldolgozása

2.3.1. Almatermésűek feldolgozása

ALMA

Az alma (*Malus domestica*) a világon termesztett gyümölcsök között mennyiségi mutatóban a harmadik helyen áll, termesztési részaránya körülbelül 12%-os. Az alma ősei Közép-Ázsiában honos vadalmafajták. A kezdeti házasítás során nagy valószínűséggel spontán hibridizáció következhetett be. Európába a rómaiak közvetítésével került, hozzájuk köthetők az első európai telepítések is. A középkorban a szerzetesek végeztek nemesítő tevékenységet. Az almáknak jelenleg több mint 15 ezer fajtáját ismerjük, emiatt roppant változatos a megjelenési formájuk. Csak méret alapján kilenc kategóriába sorolhatók be. Alakjuk lehet lapított, gömbölyded és megnyúlt, utóbbi két változatot használják jelenleg nagyobb számban a termesztésben. A kocsány hosszúsága és vastagsága is jellemző tulajdonság, a rövidebb kocsány a gyümölcs hullását okozhatja, a hosszabb, vékony pedig nehezen válik el a termőrésztől. Fedőszínük lehet egyszerű és összetett. Egyszerű színűek a zöld és sárga változatok. Összetett szín alatt az almafajták alapszínén kívül (ami a zöld, sárga és fehér vagy ezek keverékei) a gyümölcs felületén változó hányadban a piros valamelyik árnyalata is megjelenik szintén nagy változatosságban és eltérő mennyiségben. A gyümölcs héja is változó, lehet sima vagy különféle mértékben lehet a felületen hamvasság, parásodás vagy szemölcsök sokasága, illetve fajtától függően viaszosság is. Gyümölcshús alapján is többféle változat ismeretes.

Nagyon jók a táplálkozástudományos mutatói: magas C- vitamin tartalma van, emellett számos ásványi anyag és mikroelem megtalálható benne, többek között kalcium, kálium, magnézium és foszfor. Szénhidrát összetétele a magas fruktóztartalom miatt nagyon kedvező.

Élelmiszeripari felhasználása rendkívül széles körű, friss fogyasztásra, szűrt vagy rostos almalé, sűrítmény, fagyasztott szelet, aszalvány, szósz, befőtt, bébiétel, bor és párlat készítésére egyaránt alkalmas. A feldolgozás során keletkező melléktermékből, az édestörkölyből pektint állítanak elő, ami kocsonyasító, állományjavító anyag.

Pálinka készítésére hazánkban az almát használják a legnagyobb mennyiségben. Egyik eredetvédett pálinkánk is almából készül, ez a Szabolcsi almapálinka. Sajnálatos módon az almapálinka nem örvend túl nagy népszerűségnek a fogyasztók körében, pedig a fajtákból adódó rendkívül széles választék miatt az ezekből készült párlatok/pálinkák aromái is nagyon eltérő és széles skálán mozognak a finoman diszkrétől az egészen karakteres, viaszos jellegig. A könnyedebb, virágos karakterű pálinka általában a nyári, míg a viaszosabb, erőteljesebb aromájú tételek a téli almafajtákból állíthatók elő. Alkoholkihozatala fajtától függően 9-11 liter, 50 tf%-os pálinkát alapul véve. A rendkívül széles választéknak, a viszonylag egyszerű feldolgozhatóságnak, a jó erjeszthetőségnek és alkoholkihozatalnak, a könnyű házasíthatóságnak, illetve a viszonylag alacsony beszerzési árak köszönhetően az alma nagyon jó alapanyag mind a kezdő, mind a már tapasztaltabb pálinkakészítők számára.

A nyári fajták savasabbak, de alacsonyabb cukortartalmúak, ezeknek aromái is visszafogottabbak. Ezért vegyes pálinka céljából remekül házasíthatók más gyümölcsökből készült pálinkákkal.

A téli fajtákból több nagyon jól és könnyen eltartható, emiatt kifejezetten alkalmas utóérlelésre is. Ezeknek kisebb a savaránya, de magasabb cukortartalma van, emiatt nagyobb alkoholkihozattal tudunk számolni. Utóbbiak remekül alkalmasak hordós érlelésre is, amivel még tovább lehet fokozni élvezeti értéküket.

NÉHÁNY PÁRLATKÉSZÍTÉSRE FELHASZNÁLHATÓ ALMAFAJTA:

Általában elmondható, hogy az összes almafajta alkalmas párlat-, illetve pálinkakészítésre, most nézzünk ezek közül néhányat.

Gala

Új-zélandi nemesítésű, középnagy (150-170 gr) termésű, gömbölyded, kemény húsú, roppanós, jellemzően édeskes ízű, őszi alma. Az alapfajta színe sárgás alapszínen narancsvörös, a klónjai sötétebbek és fénylően pirosak. Augusztus utolsó dekádjában lehet a szedését megkezdeni, akár három hétig is tarthat az érés, ezért célszerű több lépésben szüretelni. Állagát hosszan megőrzi, a tárolási betegségekre nem hajlamos, de sav- és aromavesztés miatt sajnos 3-4 hónapnál hosszabb ideig még hűtött körülmények szerint sem érdemes tárolni. Friss fogyasztásra is szánt fajta.

Golden Delicious

Az Egyesült Államokból származik, a világ egyik legnagyobb mennyiségben termesztett fajtája. Téli alma. Hazánkban szeptember végén, október elején érkezik, egyszerre szedhető. Fogyasztásra a szüret után szinte azonnal alkalmas, a tárolóhelyiség technológiájától függően 5-8 hónapig eltartható. Mérete középnagy/nagy (140-180 gr), héja vékony, színe éretten sárga. Húsa sárgás, édes, enyhén savas, kissé illatos. Termőképesége kiemelkedő. Több klónja ismeretes.

Jonagold

Egyesült Államokban nemesített fajta, több klónnal rendelkezik. Téli fajta. Szeptember végén, október elején szedhető, 3-5 menetben, 1-2 hónapos tárolás után fogyasztható. Fogyasztási minőségét tárolótechnológiától függően 4, de akár 10 hónapig is megőrzi. Ipari célokra (befőtt, sűrítvény, szósz, fagyasztott szelet, szeszipar) szintén alkalmas. Gyümölcse nagy (220-250 gr), gömbölyded vagy enyhén kúpos, kiegyenlített. Alapszíne sárgászöld, a felület 30-45%-án világospiros fedőszínnel borított. Klónjai jobban színezettek. Héja viaszos. Húsa világossárga, puha, olvadó, íze kiváló.

Florina

Franciaországból származó téli almafajta. Szeptember végén, október elején szüretelhető. A kellőképpen színeződött gyümölcsök friss fogyasztásra, kifejezetten hosszú tárolásra és ipari célokra is egyaránt

alkalmasak. Közepes/jó termőképeségű, szakaszos szedést igényel. Gyümölcse középnagy (170-180 gr) vagy nagy, lapított gömb alakú. Felületét szinte teljes egészében mosott, piros fedőszín borítja. Erősen hamvas. Húsa sárgásfehér, kemény, roppanós, lédús, édeskes, a cukor és a sav aránya harmonikus.

Nyári fontos alma (rétesalma)

Az egész országban ismert és elterjedt nyári alma. Franciaországból származó, nagyon régi fajta, egyes említései már az 1500-as évek közepétől megtalálhatók. Augusztus első és harmadik dekádja között elhúzódóan érkezik, négy-öt menetben szedhető, minőségromlás nélkül 3-4 hétig tartható el. Friss fogyasztásra, féléretten konzervipari célra is alkalmas. Mára a nagyüzemi termelésből kiszorult, de háztáji használatban még jól használható. Gyümölcse nagy vagy igen nagy (240 gr), lapított gömb alakú, gyakran féloldalasan hízott, emiatt könnyen felismerhető. Felülete sima és fényes, zsíros tapintású. Színe éretten fehéressárga, napos oldalán halványpirosal színezett, de ismeretes piros változata is. Húsa kemény, bőlevű, íze inkább savas mint cukros, íze kellemes, de nem túl jellegzetes.

Batul

Erdélyi származású, régi, elismert téli fajta, sok változata ismert. Október első napjaitól szüretelhető, megfelelő tárolás mellett novembertől márciusig fogyasztható. Gyümölcse kicsi (kb. 100 gr), szinte teljesen szabályos gömb alakú. Héja sima és fényes, kissé viaszos tapintású. Ritkán pontozott, a pontok színe mogyoróbarna, feltűnő. Színe éretten szalmasárga, a napos oldalán halványpiros fedőszínnel borított. Húsa fehér, tömött, eleinte roppanó, teljes érésben olvadó, bőlevű, édesen savanykás, jellegzetesen üde ízű

Birs

A birs (*Cydonia oblonga*) őshazája a Kaukázuson túli vidékek, Türkmenia, Észak-Irán, Afganisztán és Szíria. Több mint 4000 éve termesztik, a rómaiak közvetítésével jutott Európába, ma már az egész világon elterjedt.

Szélesebb ismereteink mintegy 30-50 birsfajtáról vannak, egyes különleges gyűjteményekben több mint 200 fajtát is számon tartanak, ezek általában ismeretlen eredetű magoncok. Hazánkban egyre nagyobb területen telepítik, de házikertekben az egész országban megtalálható. Körtetermesztésben is használják, birsalanyokon szaporítanak, de a birs saját gyökerén is termesztethető, azaz sarjokról szaporítható.

A birseknek gyümölcstermesztési szempontból két fő fajtáját különböztetjük meg: a termés körte alakú, illetve a termés alma alakú. Érdekes módon ezek a gyümölcsformák nem állandó fajtatulajdonságok, bizonyos fajtáknál egy évjáratban, ugyanazon fán is előfordul mindkét változat, ezért a fajtaleírások nem mindig egyértelműek. Az évjárat, a gyümölcskötődés mértéke és a gyümölcsökben lévő magvak száma is meghatározza a gyümölcs alakját. A gyümölcsök mérete tághatárok között alakul. A kis gyümölcstől (100-200 gr) a nagy (500 gr) és óriás (1000 gr) fajtáig terjedhet. A legtöbb fajta gyümölcsnek felülete bordázott. Héjuk zsíros, illetve viaszos tapintású, néhány fajta erősen molyhos. Színük sárgásfehér, narancssárga, sárga, világoszöld lehet. A hús színe általában fehér, vagy fehéressárga, a hazánkban termesztett fajták húsanak színe darabolás vagy darálás után hamar elszíneződik, de ismertek olyan fajták is, amik megtartják színüket. Érés idejük szerint megkülönböztetünk korai, középidejű és kései fajtákat. Szedése szeptember közepétől október végéig tart, utóérlelhető faj, a korábban szedett gyümölcsöket megfelelő tárolással december- januárig el lehet tartani, a később szedett gyümölcsök hamar foltosodnak, barnulnak, sok fajtájuknál ez a foltosodás már a fán elkezdődik. Feldolgozását és párlatának elkészítését a gyümölcs roppant kemény állagán és alacsony nedvességtartalmán kívül az is nehezíti, hogy hajlamos a magházpenészedésre, ami feltárás nélkül, csak szemrevételezéssel nem fedezhető fel, ezért nagyobb mennyiségek feldolgozásánál ez a penész a cefrébe kerülve a kész párlatban is kellemetlen, penészes, dohos ízt okoz. Önmeddő gyümölcsfaj, ezért 2-3 fajtát kell együtt telepíteni. Meleg- és fényigényes faj, vízigénye magas, erős fagyra érzékeny.

Beltartalmi értékeinél figyelembe kell venni az almánál nagyobb vitamintartalmát (C-vitamin: 30mg/100g), A-, B1-, B2-, B3-, E-vitamin, és gazdag ásványianyag- (réz, vas, kálium, foszfor) és igen magas pektintartalmát. Jelentős mennyiségben tartalmaz savakat és szénhidrátokat, tanninokat és fenolgyűleteket.

Felhasználása általában feldolgozott formában történik, de például Törökországban ismernek kifejezetten friss fogyasztásra alkalmas fajtákat is. Az élelmiszeripar lé, befőtt, zselé, gyümölcsz, lekvár kandírozott gyümölcs és párlat előállítására használja. Említett magas pektintartalma miatt a természetes pektin előállítás fontos alapanyaga. Alkoholkihozatala 3-5 liter, 50 t%-os pálinkára vetítve.

KÖRTE

A körte (*Pyrus communis*) a mérsékelt égövi növények közül a második legjelentősebb, világviszonylatban körülbelül 23 millió tonnát termesztnek. Hazánkban a nagyüzemi ültetvények kivágásával termőterülete csökkent, de házikertekben az egész országban megtalálható. Két fő körtefaj jellemző: az európai körte Európa, Észak- és Dél- Amerika, Afrika és Ausztrália termőhelyein; valamint az ázsiai vagy japán körte (nashi) Japánban és Kínában. Nemesítésük különféle vadkörte fajokból kezdődött. Feljegyzések szerint már körülbelül 3000 éve termesztik. Kínából és a görög mitológiából is találunk ezirányú adatokat. A rómaiak főzve fogyasztották, XIV. Lajos udvarában igazi ínyencségnek számított. Az 1700-as évektől elkezdett nemesítésnek köszönhetően rengeteg fajtája létezik. A körte szavunk ótörök eredetű, első említése a Tihanyi Apátság alapítólevelében (1055) is szerepel. Európai Unió eredetvédelemmel ellátott pálinkánk a Göcseji körtepálinka, ami a helyi termőfajon található vadkörteből és régi fajtákból, valamint többfajta termesztett fajtából állhat.

Sok szempont alapján csoportosíthatjuk: érési idő, alakja, nagysága, színe, a gyümölcshús színe és illata, felhasználása. Megjelenési formái igen változatosak. Alakjuk szerint ismerünk szabályos körte,

megnyúlt körte, igen megnyúlt, tojás alakú, kúp és alma alakút. Gyümölcsméretük is igen tág határok között mozog, míg a korai fajtáknak 50-70 grammos, a legtöbb fajtának 150-220 grammos, míg néhány nagyobb fajtának a 250 grammot is meghaladó tömege van. A téli fajták hajlamosak a kövecsségre, ami a kősejtképződés miatt alakul ki, a nyári fajták pedig hajlamosak a szotyósodásra, azaz már a fán eléri a fogyasztási érettségüket. Színük lehet sárga, sárgáspiros, piros, pirosasbarna és bronzos. A körte önmeddő, ezért beporzását azonos vagy igen közeli virágzású fajtákkal lehet elérni. Környezeti tényezőkre igényes faj, vízigényes, érzékeny a hőmérsékletre, a páratartalomra és a talajösszetételre.

Kedvező beltartalmi értékei miatt fogyasztása ajánlott, magas kalcium-, kálium-, magnézium-, vastartalom és nyomelemek jellemzik, igaz C-vitamin tartalma nem kiemelkedően magas. Cukorösszetételének 50-60%-a fruktóz, savtartalma alacsony.

A konzervipar a gyümölcshús világos színét megtartó fajtákat használja, készülhet befőtt, ivólé, lekvár stb., míg a szeszipar azokat, amelyeknek cukortartalma magasabb. Az ázsiai körte és az igen korai érésű fajták szeszipari felhasználása nem jelentős. Az igen korai érésűek június végén, július elején érnek. Piaci értékük kicsi, termésük néhány kivétel mellett apró, friss fogyasztásra alkalmasak. Hamar, sokszor már a fán túlérnek, íz- és aromaanyagaik nem elég karakteresek párlatkészítésre. Az őszi és a téli fajták friss fogyasztás mellett hosszabb-rövidebb ideig tárolhatóak, ez az időszak 3-8 hónap között változik. Alkoholkihozataluk 6-9 liter, 50 tf%-os pálinkára nézve. Mérsékelt ideig utóérlelhetők.

2.3.2. Szőlő, törköly, seprő, bor

A szőlőtermesztés az egyik legősibb mezőgazdasági tevékenység. A ma ismert szőlőfajták (*Vitis vinifera* vagy *Vitis sativa*) őseit, a ligeti szőlőt körülbelül 4-5000 éve vették termelésbe a mai Örményország, Azerbajdzsán és Törökország területén. Az évszázadok során innen terjedt aztán el először Mezopotámia, Palesztina és Perzsia, Egyiptom népeinél. Egyiptomnak már fejlett borkultúrája volt, a piramisokban talált leletek is azt bizonyítják, hogy a fazeasság kialakulásával párhuzamosan fejlődött a szőlőtermesztés és a borkultúra. Görögországban az időszámításunk előtti II. évezredből vannak nyomok a borkultúra megjelenésére. A rómaiak először hazájukban, majd fokozatosan a provinciákban honosították meg. Ők készítettek először fahordókat is. A középkorban a szerzetesek végeztek magas szintű termelő, nemesítő munkát és különféle borászati termékeket készítettek. Fontos bevételi forrása volt a nemességnek az erre alkalmas vidékeken. A földrajzi felfedezések után lassan megjelennek az újonnan meghódított területeken is, Észak- és Dél-Amerikában, Ausztráliában, Új-Zélandon. Hazánkban talált leletek bizonyítják, hogy már az itt élő keltákhoz is hozzá tartozott a borkultúra, amihez a rómaiak is sokat hoztattak. Honfoglaló őseink már a vándorlásuk alatt megismerkedtek a szőlővel és a borral. Magyarországról is elmondható, hogy az egész ország területén természetesen szőlőt, a házikertekben gyakorlatilag mindenhol megtalálható, és a viszonylag sok, 22 történelmi borvidéken is intenzív, sokszor az adott termőfajon nemesített és a tájra jellemző fajtákkal dolgoznak.

A szőlőnövényről általánosságban elmondható, hogy fény- és hőigényes növény. Vízellátottság szempontjából elmondható, hogy a túl kevés és túl sok víz sem ideális számára. Talajigénye kicsi, gyakorlatilag minden talajon megterem, gyakran telepítik más szántóföldi vagy kertészeti kultúrájának alkalmatlan talajokra. Igaz, a megfelelő talajokon sokkal jobb termésátlagot lehet elérni.

A szőlő fajtagazdagsága és változatossága rendkívül széles, sokféle besorolásuk létezik: friss fogyasztású csemege, illetve borszőlők,

mazsolaszőlők, fehér- és vörös fajták stb. Jelen esetben a párlatkészítésre leginkább alkalmas fajtákból mutatunk be néhányat. A szőlők alkoholkimotozatala 12-14 l/100 kg gyümölcs 50tf%-os pálinkával számolva.

Fehér szőlők

A szőlőpálinkák jelenlegi legáltalánosabb alapanyagául az illatos, muskotályos, fehér fajták szolgálnak. Ezek kirobbanó illatai és ízei a még pálinkát kevésbé kedvelők között is kedvező fogadtatásra találhatnak. Gyakorlatilag minden pálinkafőzde választékában megtalálható alapíznek számítanak. Ezeken kívül nagyon jó eredményeket lehet elérni magas beltartalmi értékekkel bíró borszőlő és egyes csemege fajtákkal is.

Törkölyök

A törköly a szőlőszemek préselése után visszamaradt kocsány, szőlőhéj és szőlőmag, ami a préselés intenzitásától függően még tartalmaz mustot; vörös szőlők héjon erjesztése esetén pedig már kiejedt mustot, vagyis szőlőbort. Eszerint különböztetünk meg édes, erjedő vagy már kiejedt törkölyt. Az édes törköly az erjesztés nélküli törkölyt jelenti, ezt általában fehér szőlőből nyerik. Az erjedő törköly lehet a rozéborok készítésénél visszamaradt törköly. A vörösborokat héjon erjesztik, tehát ezek törkölyét a préselés után azonnal vagy rövidebb ideig tartó erjesztést követően lehet lepárolni. Egyes törkölypárlatok kifejezetten alkalmasak hordós érlelésre. Alkoholkimotozatala az eltérő erősségű préselés miatt tág határok között van, 4-12 liter/100 kg törköly, 50 tf%-os pálinkával számolva.

Európai Unió eredetvédett törkölypálinkánk a Pannonhalmi törkölypálinka.

A törköly felhasználása mindig is roppant széles skálán mozgott. A lepárlás előtt is több módon hasznosították. Volt, hogy egész egyszerűen takarmányozásra vagy trágyázásra használták. Nagyon korán készítették belőle úgynevezett csigert, vagyis a frissen kipréselt tör-

kölyt fellazították, felengedték vízzel és így erjesztették. Az ebből készült bor jóval silányabb minőségű volt a tiszta mustból készült bornál, de alkoholt, íz- és illatanyagokat így is tartalmazott. Kétes minőségű volt ugyan, de fogyasztható. Készülhetett belőle törkölyecet, ilyenkor a törkölyt egy hordóban jól ledöngölték, tetejét ruhaanyaggal letakarták, fahamut szórtak rá a rovarok távoltartása miatt és megvárták, hogy a törköly megecetesedjen. Ezután bort töltöttek rá, ami ebben a környezetben hamar ecetes lett.

Nagyon sokáig a pálinka nem számított magas minőségű, élvezhető terméknek, a törkölypálinka még ebben a lesajnált kategóriában is csak a sereghajtó lehetett, az akkori feldolgozási és lepárlási gyakorlatnak köszönhetően. Kóstoltatások során mind a mai napig találkozhatunk olyan személyekkel, akiket a legjobb minőségű törkölypálinkával sem lehet megkínálni csupán a név említése miatt, és sajnos ezt a rossz beidegződést is meg lehet érteni. E rossz gyakorlat része volt, hogy a szőlő darálásakor nem használtak olyan darálót, ami a kocsányrészeket nem engedte a darálékba, és a nagy mennyiségű kocsányrész a borban, majd a később lepárolt törkölyben is zöldes illatot, kellemetlen, csersavas, összehúzó ízt eredményezett. A másik ilyen körülmény volt, hogy a szőlőt minél erősebben és néha többször is préselték, a törköly gyakorlatilag száraz állapotban került ki a présből. A bornak szánt lémenyiséget ezzel növelték, de ezután a törkölyből már nem lehetett jó minőségű terméket előállítani. Az így nyert, kocsánnyal teli és szinte csontszáraz törkölyt aztán különféle hordókba, kádakba, edényekbe tették el. A törkölyt rétegesen helyezték az edénybe, minden egyes réteget nagyon erősen és szorosan ledöngölték, gyakran jó erősen megcukrozták, hogy a kipréselt must cukortartalmát helyettesítsék és többféle módon, jól vagy rosszul lezárták: például sárral, agyaggal letapasztották, homokkal megszórták. Az így kapott alapanyagot csak néhány hónap után tudták lepárolni, ugyanis az akkori bérőfőzdekben a nem megfelelő technológia miatt a főzési szezon első felében a gyümölcscefréket főzték le, és csak ezután következtek a törkölyök. Az ily módon, nem megfelelően tárolt törkölyök nagyon sokszor romlásnak indultak, megpenészedtek, ecetesek lettek. Ezek a

nagyon kellemetlen illatok és ízek átkerültek a párlatokba is, élvezhetetlen, hibás terméket eredményezve.

Manapság talán ez a rossz trend javulóban van, egyre több a magas minőségű, fajtajelleges párlatot felvonultató főzde, de a szakmának még nagyon sok tennivalója van, ha a törkölypállinkát az őt megillető rangra szeretnénk emelni.

Borpárlat

A szőlőalapú párlatoknál meg kell említenünk a szőlőbort is, mint alapanyagot. Ebben az esetben is igaz, hogy jó minőségű párlatot csak jó minőségű alapanyagból lehet készíteni. Rosszul kezelt, hibás vagy romlott borból nem lesz magas élvezeti értékű borpárlat. Sokszor értékmentés miatt kerül sor a lepárlásra. A borpárlatok közül sok alkalmas hordós érlelésre. A híres borpárlatok közé tartozik a cognac, az armagnac, a brandy, a német weinbrand, a görög Metaxa, Dél- Amerikában a pisco és a calvados is, igaz utóbbit nem szőlő, hanem almabor lepárlásával készítik.

2.3.3. Csonthéjasok

CSERESZNYE

A cseresznyefélékhez (Cerasus) több, mint 30 faj tartozik, ezek jellemzően Európában és Ázsiában őshonosak. A cseresznyét és a meggyet a nemzetközi szakirodalom általában mint rokon fajokat, együtt tárgyalja, és különféle jelzőkkel különbözteti meg. A cseresznyét manapság szinte az egész mérsékelt égöv alatt termesztik. Fajtaváltozatosságuk rendkívül széles, körülbelül ezer nemesített fajta ismert, több fő szempont alapján szokás őket rangsorolni: pomológiai jellemzők (héjszín, hús minősége, gyümölcsalak és kocsányhosszúság, méret és szüreti időpont), termőhelyi igény (talaj-, vízigény, hőmérsékleti jellemzők), illetve felhasználási terület. Japánban az egyik nemzeti szimbólum a cseresznyevirág, itt speciális, steril (termést nem hozó) fajtákat is ültetnek.

Gyümölcsszín alapján öt csoportba sorolhatjuk őket. A sárga és a sárga alapszínen tarkán rózsaszínnel borított tarka cseresznyék, a piros cseresznyék hazánkban kevésbé népszerűek, inkább az észak-európai országokban kedveltek. Az itteni fajták többsége bordópiros és fekete színűek, ezek részben vagy egészben egyben festőlevűek is. Gyümölcs-hús alapján ropogós (kemény húsú) és puha, más néven szívcsesznyék (puha, bőlevű). Alak szerint lehetnek gömbölyded, tompa szív, megnyúlt, lapított alakúak. Kocsányhossz alapján hosszú, közepes, rövid fajták. A rövid kocsányú fajtákat nagyon nehéz, illetve lehetetlen kézzel szüretelni. Fontos jellemző még a gyümölcsnek a kocsányhoz történő ízesülése. Kocsányhoz laposan ízesül, valamint a gyümölcsnél kissé bemélyedő fajták. Utóbbinak azért van jelentősége, mert a mélyebb kocsányöbölben az esővíz megállhat és ezzel a gyümölcs repedését okozhatja. Méret alapján beszélhetünk kicsi (3-5 gr), középnagy (5-7 gr), nagy (7-9 gr) és igen nagy (9-12 gr) gyümölcsről. A fogyasztói igények változásával az asztali vagy polcos terméknek szánt fajták szinte kizárólag a nagy és igen nagy fajtákból fognak állni. Szüreti idő szerint korai, közép és késői érésűek. Termőhelyi jellemzőik szerint is nagy változatosságot mutatnak. Sajátosságaiknál meg kell említenünk, hogy a legjobb termésátlagokat – többek között Olaszországban – a jobb hő- és fényviszonyok miatt érik el, de ha talajigényét kielégítjük, akkor kevesebb napsütéssel is beéri (lásd sárga és piros fajták). Fagyra kevésbé érzékeny. Vízigénye közepes, de a friss fogyasztásra szánt fajtáknál kiegészítő öntözés szükséges lehet.

Beltartalmi értékek

A cseresznye 78-82 százaléka víz. Energiatartalma kicsi, zsírt és fehérjét is csak alacsony mértékben tartalmaz. A közepes és késői szüretelésű fajtáknak érett állapotban magasabb a cukortartalmuk, mint ugyanezen szakaszban lévő korai rokonainak. C-vitamin tartalma magas, sok benne a kalcium, kálium, foszfor, vas, valamint antioxidáns- és flavonoidtartalma is jelentős.

Felhasználási területei

Friss fogyasztás mellett a konzervipar egyik fő nyersanyaga. Jellemzően befőttet készítenek belőle, de nagy mennyiségben használják

gyorsfagyasztásra és légyártásra. Cukrászati termékként is keresett, kandírozott gyümölcs formájában. A sötétebb gyümölcshúsú, festőlevű fajtákat természetes színezékként alkalmazzák. Szeszipari használatra a közép- és kései érésűek magasabb cukortartalmuk és karakteresebb aromáik miatt jobban alkalmasak. Alkoholkihozataluk 100 kg gyümölcsből 8-9 liter 50 tf%-os párlat esetén.

Jelen esetben a párlat- és pálinkakészítéshez leginkább alkalmas, nagyüzemileg termeszthető fajtákból mutatunk be néhányat.

Bigarreau Burlat

Francia fajta. Május végén, június elején érik. Az első érésű olyan cseresznyefajta, ami már nem csak friss fogyasztásra használható. Gyümölcse középnagy (5-6 gr), alakja széles, tompa kúp, a hasi varratnál lapított, enyhén kiemelkedő bordával. Kocsánya rövid/középhosszú, inkább gépi szüretet kíván. Színe kezdetben piros, majd idővel sötétbordóra vált. Húsa tömött, közepkemény, bordópiros színű, íze kellemesen édes-savas.

Szomolyai fekete

Magyar tájfajta. Az egyik legnépszerűbb cseresznyepálinka alapanyaga. Június második dekádjában szüretelhető. Gyümölcse kicsi (4-5 gr), alakja széles, lapított csonka kúp, a bibepont általában kissé besülylyedt. Kocsánya rövid, szárazon elválnak a gyümölcstől. Héjszíne sötét lilásbordó, teljes érésben bogárfekete. Húsa feketés bordópiros, félkemény, bőlevű, erősen festő. Íze édes, jellegzetes zamatú.

Van

Kanadai nemesítés. Szedési ideje június második-harmadik dekádja. Gyümölcse középnagy (4-7 gr), alakja kissé nyomott gömb. Kocsánya rövid, szárazon válik, inkább gépi szüretet kíván, repedésre kevésbé hajlamos. Színe sötét bordópiros, héja szívós, Húsa kemény, ropogós, íze kellemes édes-savas. Kőmagja igen kicsi, a súly csupán 4-5 százaléka.

Germersdorfi óriás

Németországból származó fajta, sokáig a legfontosabb áru fajta volt, napjainkban már csak a klónjai szaporíthatók. Szüreti ideje általában június utolsó dekádja. Gyümölcse nagy/igen nagy (7-9 gr), tompa szív vagy kissé nyomott gömb. Kocsánya középhosszú vagy hosszú. Héja kárminpiros, majd éretten bordópiros. Húsa világospiros, igen kemény, roppanó, bőlevű, magvaváló. Íze már pirosan is harmonikusan édes-savas. Csapadékos időben repedésre hajlamos.

Katalin

Magyar nemesítés. Késői érésű, június végi-július eleji szüreti idővel. Gyümölcse nagy vagy igen nagy (8-10 gr), alakja kissé megnyúlt gömb. Kocsánya hosszú. Színe éretten sötétbordó. Héja vastag. Húsa nagyon kemény, ropogós, festőlevű, íze enyhén savas-édes, harmonikus.

MEGGY

Vadon a fajta nem ismeretes, de elvadulásáról sok adat van, illetve a „vadmeggyek” külön fajonként kezelendők. A termesztett meggyet (*Prunus cerasus*) a cseresznye és a csepleszmeggy spontán hibridjének tartják. A csepleszmeggy egy Nyugat-Szibériától Németországig, a Balkánon és a Kaukázusban is, északon az 57. szélességi fokig megtalálható, 0,3-1,5 méter magas, lombhullató cserje. Könnyen kereszteződik a cseresznyével, a termesztett meggyel, cigánymeggyel és sajmeggyel.

A meggyet már az ókori görögök is ismerték, majd a rómaiak és a perzsák körében is elterjedt. Egyes adatok szerint a magyarság első gyümölcse is a meggy volt, a törpemeggyet már a Volga-vidéken lévő őshazában is ismerték, finnugor eredetű elnevezését erre a fajra alkalmazták. A honfoglaló magyarok a Kárpát-medencében is találtak meggyet, termését gyűjtötték, később pedig sarjról vagy magról szaporították.

A meggy természetes előfordulása a Kaszpi-tengertől nyugatra, északon Dániáig, délen a Földközi-tenger déli részéig terjed. A Kárpát-medence a meggy másodlagos géncentrumának tekinthető, ezen a vidéken hatalmas a faj genetikai változatossága. A többnyire magról vagy sarjról szaporítás után a házikertekben, szórványgyümölcsösökben található egyedeknek hihetetlen mennyiségű változata van a bokros-meggytől a cseresznye habitusig.

A meggynek valódi csonthéjas termése van. A ma termesztett fajtákat a gyümölcshús és a lé színe lapján két csoportra oszthatjuk. Az egyik csoportba az úgynevezett Amarella meggyeket soroljuk, amelyeknek húsa világos, leve csaknem színtelen. A másik csoport a Morello típus, amelyekre a sötétpiros hússzín a jellemző, ezek nagy része festőlevű is. A gyümölcs alakja nagyon változatos, gyakorlatilag a gömb alak különféle változatai, nyomott gömb, vállas gömb, szabályos gömb fordulnak elő. Kocsányhossz alapján megkülönböztethetünk rövid (30 mm alatt), középhosszú (30-40 mm) és hosszú (40-50 mm) változatot. A gyümölcs mérete lehet kicsi (3-4 gr), középnagy (4-5 gr), nagy (5-6 gr) és igen nagy (6-8 gr). A fajták virágzási és érési ideje között nincs összefüggés. Többféle leírás is létezik virágzás szerinti besorolásra, ezek szerint 3-5 csoportba sorolhatjuk őket. A hazai minősített és állami minősítésre bejelentett fajták közül csak a Pándy-meggy és az Érdi nagygyümölcsű önmeddő, a többi fajta öntermékenyülő. Az öntermékeny fajtákból fajtatiszta ültetvény hozható létre. A meggy nagyon jól alkalmazkodik az éghajlati viszonyokhoz, ideális kondícióban a hideget még a cseresznyénél is jobban tűri, sajmeggy alanyon kifejezetten jól. Tenyészidőszak alatt a hő- és fényigénye a cseresznyéhez hasonló, vízigénye közepes, a késői érésű, kisebb gyümölcsű fajták méreteit öntözéssel növelhetjük. A szélsőséges talajok kivételével mindenhol jól termesztendő. A gyökérgombás megbetegedésre hajlamos kajszi, dohány, dinnye, paradicsom és burgonya után nem szabad meggyet telepíteni.

A meggytermesztésben országonként általában egy-egy fajta vált uralkodóvá. Franciaországban és az USA-ban a világos gyümölcsű fajtákat, Közép- és Kelet-Európában a Pándy-meggyet, Németország-

ban a Latos-meggy fajtakört termesztik. Hazánkban sokáig a Pándy-meggy volt a fő fajta (ennek pollenadója a cigánymeggy), manapság az Érdi bőtermő és különféle fürtösmeggyek veszik át szerepét.

Beltartalmi értékek

A meggy 85%-a víz, energiatartalma 50 Kcal/100 gr. Savtartalma a többi gyümölcshöz képest magas. C-vitamin tartalma 12mg/100 gr, B- és A-vitamin tartalma magas, sok ásványi anyagot tartalmaz (vas, kálium, kalcium, magnézium). Kiemelkedő mennyiségben tartalmaz antioxidánsokat.

Felhasználása

Érdekes dolog, de a meggytermelő és -feldolgozó országok közül a közép- és kelet-európai régiók kivételnek számítanak abból a szempontból, hogy a meggyet itt fogyasztják előszeretettel frissen is, bár a termés nagy részét itt is feldolgozzák. Ipari gyümölcsnek számít, ezért felhasználásukat is inkább ezen módszerek mentén értékelhetjük. A sötétpiros fedőszínű fajtákat a konzervipar használja (befőtt, dzsem, légyártás), valamint a hűtőipar fagyasztott termékekhez. A világosabb fajtákat a cukrásziparban alkalmazzák tortameggyként. Előállítanak még aszalványt, kandírozott gyümölcsöt, alkoholban eltett meggyet és szeszipari termékeket. Európai Unió eredetvédelem alatt álló meggypálinka az Újfehértói meggypálinka, ami kizárólag Újfehértói fürtös és Debreceni bőtermő fajtákból állítható elő. A meggy alkoholkivonata 7-9 liter 50tf%-os pálinka 100 kg gyümölcsből.

A továbbiakban bemutatunk néhány pálinkakészítésre is alkalmas fajtát.

Cigánymeggy

Ismeretlen, feltehetőleg magyar eredetű, igénytelen és ellenálló fajta. Az ültetvényekbe pollenadónak telepítették, ma már csak az öntermékenyülő klónjai telepíthetők. Minősített klónjainak érési ideje június közepétől több mint két hétig tart. Sokáig a fán hagyható és egy menetben szedhető. Kocsánya középhosszú vagy hosszú, szárazon válik

el a gyümölcstől, pálhalevél előfordulhat. Gyümölcse kicsi (3-4 gr), gömb alakú, sötétbordóra színeződő, puha húsú és erősen festőlevű. Kőmagja nagyon kicsi. Sav- és szárazanyagtartalma magas. Egyedülálló illat- és ízvilággal rendelkezik. Párlatkészítés mellett édes- és konzervipari célra is alkalmas.

Érdi bőtermő

Magyar nemesítés. Június közepén érik. Neve is mutatja, hogy magas termésátlagokra képes. Gyümölcse középnagy (5-6 gr), nyomott gömb alakú, héja sötét kárpintpiros. Kocsánya középhosszú, zömében pálhalevél nélküli, szárazon válik el, gépi betakarításra is alkalmas. Húsa sötétbordó, félkemény, közepesen festőlevű, íze kellemesen édes-savas, harmonikus. Párlatkészítés mellett friss fogyasztásra, mirelitárunak vagy befőttnek is alkalmas.

Pándy meggy

Ismeretlen származású, szelektált magyar fajta. Hazánkban a hetvenes évekig fő árufajtának számított, ma már csak minősített klónjai telepíthetők. Önmeddő, a pollenjük nagyrészt steril, ezért más fajtákkal együtt kell telepíteni. Termőképessége gyenge/közepes. Gyümölcse nagy vagy igen nagy (6-8 gr), a kocsány felől kissé lapított gömb alakú. Kocsánya középhosszú vagy hosszú, gyakori a pálhalevél, éretten szárazon válik el. Magja középnagy. Héja sötét bordópiros, fényes, közepesen vastag, szívós. Húsa sötétpiros, közepesen kemény, bőlevű. A lé piros, de alig festő. Íze édes-savas, kellemes, jellegzetes zamatú. Valamennyi felhasználási területen egyaránt kedvelt fajta.

Debreceni bőtermő

Magyar nemesítés. Öntermékenyülő, de pollenadó fajtákkal növelhető és stabilabbá tehető a terméshozam. Stabil terméshozamú. Június végén, július elején érik. Középnagy vagy nagy (5-6 gr), felülről és oldalról kissé nyomott. Középhosszú kocsánya pálhaleveles, éretten szárazon váló, géppel is jól szedhető. Héja sötétpiros, fényes. Húsa közepesnél puhább, piros, leve világospiros, nem túl erős festő. Friss fogyasztásra és valamennyi ipari célra egyaránt alkalmas.

Újfehértói fürtös

Magyar nemesítés, Újfehértó környékén végzett tájselektációból származik. Öntermékeny, jó pollenadó, de egyes fajták nem termékenyítik. Bőtermő, szívós fajta. Július elején érik, érése elhúzódó, de hullásra nem hajlamos. Középnagy vagy nagy (5-6 gr), kissé lapított gömb alakú. Középhosszú kocsánya pálhaleveles, éretten szárazon válik el a gyümölcstől. Héja fénylő bordópiros. Húsa kemény, vérpiros, mérsékelt festőlevű, íze harmonikusan édes-savas. Magja nagy, a súly 8-10 százaléka. Friss fogyasztásra és az összes ipari célra alkalmas.

Kántorjánosi 3

Magyar nemesítésű, Mátészalka környéki tájfajta-selektációból származik. Öntermékeny, az Újfehértói fürtös kivételével a többi meggyfajtát jól termékenyíti. Rendszeresen és bőven terem. Gyümölcse középnagy vagy nagy (5-6 gr), kissé nyomott gömb alakú. Kocsánya középhosszú, pálhaleveles, szárazon válik el, gépi betakarításra alkalmas. Héjszíne bordópiros, szívós, repedésre nem hajlamos. Húsa piros, közepes festőlevű. Magas savtartalmú, erős meggyízű. Frissen fogyasztva, valamint az összes ipari célra felhasználható.

Sajmeggy

Államilag nem elismert fajta, sok helyen vadon terem, magoncait a gyümölcstermesztésben és -nemesítésben használják cseresznyék és meggyek oltási alanyaként. Kisebb fa vagy cserje mérete miatt díszfaként is telepítik, fája is értékes alapanyag. Magról és sarjról szaporítható. Júniusban érik, fokozottan önszabályozó faj, vagyis csak a jó minőségű termések érnek be, ésérés után lehullanak. Gyümölcse elliptikus, rendkívül apró, 8-10 mm hosszú, nagyobb borsószem méretű. Magja a teljes gyümölcshöz képest nagyon nagy, 6-8 mm hosszú. Héja féléretten piros, teljes érésben fényesen fekete. Húsa sötétbordó, feketébe hajló, kevésbé lédús, roppant erős festőlevű. Íze keserű-fanyar, a kedvezőtlen hús-mag arány miatt mandulás karakterű. Bár friss fogyasztásra alkalmas, vadon termő mivolta és apró gyümölcse miatt a szaporításon kívül csak párlatkészítésre gyűjtött fajta, a belőle készült párlat egészen különleges illat- és ízvilágú.

SZILVA

A szilva (*Prunus domestica*) az egyik legrégebben ismert kultúrnövényünk. A szilvafajták kialakulásában több faj vett részt, gyakran nem is ismerjük az egyes fajták eredetét. A kertészeti szempontból jelentős szilvafajokat a keletkezési helyük alapján európai, kelet-ázsiai és észak-amerikai csoportokba sorolhatjuk. Az európai csoportból legelterjedtebbek a házi szilva fajhoz tartozó fajták. A faj vadon nem fordul elő, valószínűleg Nyugat-Ázsiában a kökény és a cseresznyeszilva kereszteződésével keletkezett. A cseresznyeszilva Délkelet-Európában és Délnyugat-Ázsiában honos, de hazánkban is megtalálható, az alanyként használt kis gyümölcsű változatok neve mirabolán. Könnyen keresztezhetőek, sok értékes hibrid szülői. Ismerünk még különféle ringlófajokat, ezek gyümölcse gömbölyded; kökényszilvákat (Potyó szilva); a cseresznyeszilva és házi szilva hibridjeit, a mirabellákat; és a melegebb klímájú területeken termesztett japán típusú szilvákat.

Hazánkban a szilva termelési aránya az összes gyümölcs közül körülbelül 8-10%. Klimatikus viszonyaink az európai szilva termesztésének kedveznek, széles fajtaválaszték áll rendelkezésre. Számos tájfajta is megterem nálunk, két, Európai Unió földrajzi eredetvédelemmel ellátott szilvapálinkánkban is megtalálhatók ezek a tájfajták, a Penyigei fajta a Szatmári szilvapálinkában, míg a Békési vörös szilva a Békési szilvapálinka egyik fő alapanyaga.

A szilva gyümölcse valódi csonthéjas termés. A gyümölcsök jellemzői a különböző fajok és fajták miatt is roppant széles változatot mutat. A házi szilva fajon belül is roppant nagy változatosság figyelhető meg, de általában elmondható, hogy az ide tartozó fajták többsége megnyúlt, sötétkék és erősen hamvas gyümölcsű. A gyümölcsméret az igen kicsitől (15 gr) az igen nagyig (100 gr) terjed. A jellemzésekben a kicsi (25 gr alatt), középnagy (25-35 gr), nagy (35-45 gr), és igen nagy (45 gr felett) kategóriákat alkalmazzuk. A gyümölcshalak esetén megkülönböztetünk megnyúlt, elliptikus, gömb, lapított gömb, tojásdad és fordított tojásdad alakokat. A héjszín lehet zöld (sárgászöld),

sárga, piros, lila és kék. A mag mérete a húshoz viszonyítva általában nagy (4-6%), a hús lehet maghoz kötött, vagy magvaváló. A hús színe a zöldessárgától az aranysárgáig terjed. Az európai fajták közül megtermékenyülés szempontjából is nagy változatosság figyelhető meg, de a termesztésben használt fajták nagy része önmeddő, legalább két megporzó fajtával együtt kell telepíteni. Az újabb nemesítéseknél törekednek a nagymértékű önmegtermékenyülésre, hiszen ezen fajták termésbiztonsága nagyobb. Fája kevésbé igényes a termőtalajra, jól tűri a nagyobb hidege. Vízigényes növény, sok vadon termő fajta különösen kedveli az ártéri, illetve kevés lefolyással rendelkező helyeket.

Beltartalmi értékei

Magas energiatartalmú gyümölcs. Savtartalma közepes. C-vitamin tartalma alacsony, de E-vitaminból jelentős mennyiséget tartalmaz, és nátriumban, káliumban, magnéziumban, rostokban és pektinben is gazdag. Egyes fajták erjeszthető cukortartalma teljes érésben a szőlőkkel egyenértékű.

Felhasználása

Frissen is fogyasztható, és sokoldalúan feldolgozható. Ipari felhasználásra általában a későbbi érésű, magasabb szárazanyag-tartalmú fajtákat használják. Szeszipari felhasználáson kívül a konzervipar befőtt, lekvár, ivólé és mirelit termékekhez használja. Jelentős mennyiség kerül aszalásra, ehhez direkt erre a célra termesztett fajtákat használnak. Alkoholkihozatala: 9-13 liter/100 kg gyümölcs, 50tf%-os pálinkára vetítve.

Most lássunk néhány párlatkészítésre kifejezetten alkalmas fajtát érési sorrendjüknek megfelelően.

Cacanska leptica

Szerb nemesítés, népszerű fajta, egyre nagyobb területen termesztik. Böven és rendszeresen terem. Július utolsó napjaiban, augusztus elején érik. Jól tárolható. Gyümölcse középnagy vagy nagy méretű (30-45 gr), kissé megnyúlt, tojásdad-hengeres. Héja sötétkék, erősen

hamvas. Húsa zöldes-aransárga, kemény, jó állagú, nem jellegzetes ízű. Magvaváló, a mag körül gyakori a mézgaképződés. Friss fogyasztásra és más élelmiszeripari célra is alkalmas.

Stanley

Az Egyesült Államokban nemesített, mára világfajta. Augusztus végén, szeptember elején érik, de korai színeződése miatt ez az időpont gyakran előrébb kerül. Középnagy vagy nagy (30-40 gr), megnyúlt, hengeres, kissé nyakas gyümölcsöt terem. Héja sötétkék, erősen hamvas. Húsa zöldessárga, kemény, kevésbé zamatos. Magja nagy, éretten magvaváló. Mindenfajta élelmiszeripari célra alkalmas, kiváló szeszipari alapanyag.

Besztercei

Valószínűleg több száz évvel ezelőtt a Kárpát-medencében kialakult fajtakör. Közép-Európa legfontosabb fajtája. Árügyümölcsösökben és házikertekben is igen magas arányban megtalálható. Szüreti ideje a felhasználástól függően szeptember elejétől szeptember végéig tart. Bőven, de szakaszosságra hajlamosan terem. Gyümölcse kicsi (18-22 gr), megnyúlt alakú, tojásdad. Héja sötétkék és hamvas, egyes fajtái vöröses színűek. Húsa kemény, sárgászöld-aransárga, lédús, magvaváló. Kiváló íze és magas beltartalmi értéke miatt nagyon széles körben felhasználható, aszalásra is alkalmas.

Debreceni muskotály

Magyar nemesítés. Szeptember első dekájától kezdve elhúzódva érik. Jól szállítható és tárolható. Gyümölcse közepnagy (30-35 gr), megnyúlt tojásdad alakú. Héjszíne bordó alapon sötétlila és erősen hamvas. Húsa aransárga, kemény, lédús. Éretten intenzív muskotályos illat és zamat jellemzi, ilyenkor magvaváló. Éretten hullásra, esős időben repedésre hajlamos.

Presenta

Német fajta. Szeptember közepén, végén érik, rendszeresen és bőven terem. Nagyon jól szállítható és tárolható. Gyümölcse közepnagy (30 gr

körül), kissé hengeres. Liláskék színű, esős időben repedésre hajlamos. Húsa kemény, sárga színű, magvaváló, kifejezetten zamatos és nagyon magas cukortartalmú. Friss fogyasztásra és minden élelmiszeripari célra használható.

Népi szilvafajták

Bár nagyüzemi termesztésbe nincsenek bevonva, mégis ki kell emelnünk a házikertekben, szórványgyümölcsösökben és visszavadulva, ártereken termő szilvafajtákat, ugyanis mind étkezési, mind szeszipari célra ezek a fajták is kitűnőek. Illatuk, aromáik és cukortartalmuk sokszor vetekszik az ültetvényekben telepített fajtákkal. Némely klónok államilag elismertek. Néhány fajtával termesztésbevonásra irányuló program is indult, de ez csak akkor lesz sikeres, ha a vírusmentes szaporítóanyag is rendelkezésre áll majd.

Penyigei P3 (Nemtudom szilva)

Ismeretlen eredetű, szatmári fajta, évszázadokon keresztül vadon termett a Tisza és a Szamos árterein, vadon termő egyedeit, nagyobb állományait ma is megtalálhatjuk. Szeptember első felében érik. Gyümölcse kicsi, kökényszilva jellegű, megnyúlt-ovális formájú. Héja liláskék, hamvas. Húsa világossárga, éretten sem magvaváló, íze édes-zamatos, magas cukortartalmú. Az Európai Unió eredetvédelemmel ellátott Szatmári szilvapálinka egyik fő alapanyaga.

Vörös szilva

Ismeretlen származású, nagyon régi fajta, főleg az Alföldön igen elterjedt volt. Szüreti ideje augusztus második és harmadik dekájára esik, érése elhúzódik. Jól szállítható. Rendszeresen és bőven terem, hullásra hajlamos. Kocsánya rövid, vékony. Gyümölcse közepnagy (22 gr körül), széles, a kocsány felé kissé megnyúlt alakú. Színe sötét-liláspiros, kékespiros fedőszínnel, foltosan hamvas. Húsa aransárga, lédús, édeskésen savas ízű, gyengébb zamatú. Éretten sem magvaváló (duránci). Az Európai Unió eredetvédelemmel ellátott Békési szilvapálinkának legalább 50%-ban tartalmaznia kell.

SÁRGABARACK

A sárgabarack vagy kajszi (*Prunus armeniaca*) közel 5000 éve termesztett kultúrnövény. Elsődleges géncentruma Kína, innen terjedt el, köszönhetően a Selyemútnak. A kajszi tipikus hegyi növény, vadon élő fajai többnyire 200 méter tengerszint feletti magasságokban fordulnak elő. A ma termesztett kajszifajtáink ősei Kína mellett Kirgizisztán, Üzbegisztán és Tádzsikisztán hegyvidékein élnek. Kissé északra található a szibériai kajszi; délebbre, melegebb, csapadékosabb területeken a japán kajszi; Ázsia keleti partvidékein pedig a mandzsúriai kajszi. Ezek a fajok nagyban segítik a nemesítők munkáját a hidegtűrő és rezisztens fajok kifejlesztésében. Hazánkban a kajszi nem őshonos, hiszen a termesztetőség északi határának közelében vagyunk. Ásatások során találtak már körülbelül 1600 éves magokat is, de az első írásos emlékek a török hódoltság idejéből valók, és a kajszi szavunk is török eredetre utal.

A kajszi gyümölcse valódi csonthéjas termés, tulajdonságai roppant változatosak. Piaci szempontból legfontosabb tulajdonságai a gyümölcs külalakja, vagyis alakja, mérete és színe. Alak szempontjából is nagy változatosságot mutat, lehet gömb, lapított gömb, elliptikus, tojásdad, háromszögletű vagy megnyúlt. Mérete alapján kicsi (30-40 gr), közepes (40-55 gr), nagy méretű (55-70 gr) és igen nagy (70-100 gr) fajtákat különböztetünk meg. Héjának színe a narancssárga valamely árnyalata, különböző mértékben fedve a pirostól a mélybordóig. Hússzínük narancssárga. A legkorábbi fajták kivételével magvávalók, a magbél íze az édestől az egészen keserűig terjedhet. Az édes magbelet mandula pótlására is alkalmazhatjuk. A csonthéj mérete és alakja nagyon jellemző, a fajta azonosítására alkalmas. A hazánkban termesztett fajták nagy része öntermékenyülő. Ha nem ilyen fajtát választunk, akkor az azonos vagy szinte azonos időben virágzó fajtákkal számoljunk. Az óriás kajszik között előfordulhat, hogy egymást nem termékenyítik. A kajszi többsége nagyon érzékeny a termőterületre, ezért egyes fajták termőterülete igen behatárolt lehet. Hazánkban elsősorban a virágzás idején bekövetkező fagyok okoznak nagy kárt

az ültetvényekben, ezért célszerű fagynak kevésbé kitett és lassan felmelegedő talajokra telepíteni. Vízigénye kicsi, ezért jó szárazságtűrő, a magas talajvízszintet nem kedveli, de jó öntözéssel növelhető a termésmennyiség és minőség.

Beltartalmi értékek

Gyümölcsének körülbelül 85%-a víz. Magas antioxidáns és élelmi rost tartalma van. Karotinban gazdag, tartalmaz, C-, B₁-, B₂-vitamint, valamint sok fontos ásványi anyagot, többek között magas a kálium-, kalcium-, foszfor- és magnéziumtartalma. 100 gramm gyümölcs energiatartalma nagyjából 50 kcal.

Felhasználása

Friss fogyasztás mellett az élelmiszeripar minden ágának alapanyagaul szolgál. Feldolgozzák befőttnek, ivólének, lekvárnak, mirelit áruknak. Törökországban kifejezetten aszaltványnak felhasználható fajtákat termesztnek. A szesziparban az egyik legkeresettebb alapanyag, néhány más gyümölccsel együtt (alma, körte, meggy, szilva, szőlő) egyik pálinkafőzde választékából sem hiányozhat. Ha Magyarországon pálinkáról beszélünk, akkor az emberek túlnyomó részének a szilva mellett a sárgabarack „a” pálinka. Ez régi beidegződés, valószínűleg azért is, mert az alapanyag szinte mindegyik házikertben és tájegységen elérhető volt, így kézenfekvő volt ebből készíteni párlatot. Hazánkban az Európai Unió eredetvédelemmel ellátott pálinkák közül kettő is sárgabarackból készül, ilyen a Gönci barackpálinka és a Kecskeméti barackpálinka. A régebben termesztésben lévőket mellett egyre inkább megjelenik több új fajta is, aminek párlatai a hagyományos, lekváros illat- és ízjegyek helyett inkább citrusos karaktereket mutatnak – újabb perspektívát nyitva ezzel a szakembereknek.

Most is néhány párlatkészítésre alkalmas kajszifajtával ismerkedünk meg, így az Európai Unió eredetvédelemmel ellátott Gönci barackpálinka és a Kecskeméti barackpálinka alapanyagaival is. A Gönci barackpálinkába a gönci termőterületen termesztett Gönci magyar kajszi, Magyar kajszi, Pannónia és Ceglédi bíborkajszi kerülhet. A Kecskeméti

barackpálinkához a kecskeméti termőterületen termesztett Gönci magyar kajszi, Magyar kajszi, Pannónia, Ceglédi bíborkajszi és Bergeron használható fel.

Ceglédi óriás

Magyar szelekció, az óriás kajszi közül a leginkább elterjedt. Július elejétől-közepéig érik. Gyümölcse nagy vagy igen nagy (50-80 gr), de megfelelő öntözéssel, metszéssel vagy termésritkítással ennél nagyobb, 90-120 grammos termést is elérhetünk. Alakja megnyúlt, oldalról kissé lapított tojásdad alakú. Héja narancssárga, napos oldalán és a kocsány környékén kármínpirossal mosott, finoman pontozott. Húsa világos narancssárga, lédús, olvadó, aromás, közepkemény. Magbele édes. Éréskor gyorsan puhul. Inkább friss fogyasztásra és párlatkészítésre használt fajta.

Magyar kajszi C235

Magyar szelekció. Többek között az egyik legelterjedtebb magyarországi fajta. Érési ideje július közepe. Gyorsan puhul, nehezen szállítható. Gyümölcse középnagy (45-50 gr), kúpos gömb alakú. Héja élénk narancssárga, a napos oldalon kármínpirossal mosott, finoman molyhos. Húsa narancssárga, lédús, kemény állagú, finom rostú, igen jó zamatú. Magbele édes. Friss fogyasztásra, valamint konzerv- és szeszipari célra egyaránt alkalmas.

Gönci magyar kajszi

A Kárpát-medencéből származó fajtakör legelterjedtebb klónja. Kelet- és Közép-Európa vezető fajtája, bár aránya az utóbbi időben csökken. Július közepétől szüretelhető, éréskor már puha, ezért rosszul szállítható. Közepes méretű (40-55 gr) gyümölcsöket nevel, kúpos gömb alakú, oldalról kissé lapított. Héja narancssárga, a napos oldalon kissé mértékben kármínpiros fedőszínnel mosott, finoman molyhos. Húsa narancssárga, lédús, finom rostú, nagyon jó ízű. Magbele édes, kissé kesernyés. Friss fogyasztásra és valamennyi élelmiszeripari felhasználásra alkalmas.

Ceglédi bíborkajszi

Magyar szelektálású fajta. Az egész országban elterjedt. Július közepén szedhető. Gyümölcse nagyméretű (50-60 gr), megnyúlt, oldalról lapított alakú. Héjszíne narancssárga, 30-70%-ban élénkpiros fedőszínnel borított. Húsa narancssárga, rostos, bőlevű, közepkemény, kiváló zamatú. Friss fogyasztásra, befőttnek és pálinkának is kiválóan alkalmas.

Pannónia

Magyar nemesítés. Szüreti ideje július harmadik dekádjával kezdődik. Gyümölcse középnagy-nagy (45 gr körül), gömbölyű alakú. Héja finoman molyhos, narancssárga alapszínű, a napos oldalon kármínpirossal lehelt. Húsa narancssárga, közepkemény állagú, finoman rostos, ízletes, a magyar fajtáknál enyhén savasabb. Magja édes. Friss fogyasztásra, élelmiszeripari célokra és párlatkészítésre egyaránt alkalmas.

Bergeron

Franciaországból származik, ottani egyik fő fajta, de Európában is igen elterjedt. Július utolsó dekádjában érik. Gyümölcse középnagy (40-45 gr) tömegű, kúpos gömb alakú. Héja narancssárga, a napos oldalon élénkpiros. Húsa fénylő narancssárga, kemény, kiváló ízű, az átlagosnál magasabb savtartalmú. Magbele édes. Friss fogyasztásra, konzerv- és szeszipari célokra is nagyon jó alapanyag.

Bergarouge

Az Avirine nevű francia fajta ezen márkanév alatt került forgalomba. Július utolsó dekádjában szüretelhető. Gyümölcse középnagy (40-50 gr) méretű, gömbölyded alakú. Héja sötét narancssárga színű, a napos oldalon piros fedőszín borítja. Húsa mély narancsszínű, kemény, jó állagú, de bőlevű, kiváló, intenzív zamatú. Friss fogyasztásra és feldolgozásra egyaránt alkalmas.

ŐSZIBARACK

Az őszibarack párlatkészítési szempontból nem jelentős gyümölcs, mivel a feldolgozás során erősen veszít aromáiból és párlat formájában is hamar „öregszik”. Jelen munkánkban ezért nem tárgyaljuk nagyobb terjedelemben a fajt, de néhány általános jellemzőt és fajtát igyekszünk bemutatni.

Az őszibarack (*Prunus persica*) az egyik legfontosabb mérsékelt égövi gyümölcs. Enyhébb éghajlaton gyakorlatilag az egész világon termesztett gyümölcs, rengeteg fajtáját termesztik többek között Kínában, Ausztráliában, Dél-Afrikában, a skandináv államokat leszámítva Európában, az Egyesült Államokban és Kanadában. Hazánkban is jelentős árufajta. Mint latin neve is mutatja származási helyének Perzsiát tartották, ezt kutatások nem bizonyították be, ellenben Kínában már időszámításunk előtt több száz évvel is tesznek róla említést, ezért feltehetőleg innen származik. A középkorban olasz és francia közvetítéssel jutott el Európába. Érdekeség, hogy hazánkban még a 80-as években is sok helyen francia baracknak nevezték. Az Európába kerülést követően a termesztésben és nemesítésben nagyon sokáig a szerzetesek jártak az élen, ez segíthette elterjedését is.

Csoportosításuk egyik szempontja lehet a felhasználásuk szerinti, melyben három csoportba sorolhatjuk őket. Első csoport a friss fogyasztásra szánt, hagyományos, molyhos felületű fajták. Második csoport a nektarinok, amelyek fedőszőr nélküliek. Ezt sokan tévesen külön fajnak hiszik, holott csak az őszibarack egy genetikai változatáról van szó. Ezen két csoport tagjai között találhatóak sárga- és fehérhúsú, valamint magvaváló és maghoz kötött (duránci) fajták. A harmadik csoport az ipari felhasználású fajták. Ezek mindegyike rugalmas húsú (gumibarackok), sárga húsúak, általában más színű erezet nélküliek és maghoz kötöttek. Az őszibarack alkoholkivonata 5-7l/100 kg gyümölcs 50tf%-os párlattal számolva.

Beltartalmi értékek

A termés nagyjából 88%-a víz. Viszonylag magas a C- és B-vitamin tartalma, kedvező a rostok magas aránya, a jelentős pektintartalom, az intenzív sárga hússzínért felelős karotin jelenléte, valamint a magas kálium és nátrium mennyisége.

Lássunk néhány ízletesebb, párlatnak is felhasználható fajtát!

Mariska

Ismeretlen eredetű magyar tájfajta. Korai érésű, július második és harmadik dekádjában szüretelhető. Gyümölcse középnagy (80 gr), enyhén lapított gömb alakú. Felülete sárgászöld, a piros fedőszín csíkozottan jelenik meg. Kevésbé molyhos. Húsa fehér, bőlevű, éretten félig magvaváló, jellegzetes zamatú. Friss fogyasztásra is kiváló.

Incrocio Pieri

Olasz nemesítés. Középidéjű érésű, augusztus második és harmadik dekádjában szüretelhető. Gyümölcse középnagy vagy nagy (110-120 gr), szabályos gömb alakú. A gyümölcshéj vastag, sárgásfehér alapon fehérrel pontozott liláspiros fedőszín borítja. Húsa zöldefehér, közepesen szilárd, lédús, édes-savas, ízletes. Magvaváló. Frissen fogyasztva is remek.

Cresthaven

Az Egyesült Államokból származó fajta. Augusztus végén, szeptember elején érik. Gyümölcse nagy vagy igen nagy (átlagosan 150 gr), lapított gömb alakú, csúcsán kissé bemélyedt. Héja közepesen vagy alig molyhos, fedőszíne 50-70%-ban vörös. Húsa sárga, a mag körül vörös, szilárd állagú, jó ízű. Friss fogyasztásra is kitűnő.

Babygold 6

Az Egyesült Államokban nemesített fajta. Augusztus második és harmadik dekádjában szüretelhető. Gyümölcse nagy, átlagosan 140 gr tömegű, gömb alakú. Héja közepesen molyhos. Narancssárga alapon 30-50%-ban bordópiros fedőszíne van. Húsa narancssárga, szilárd,

édes, illatos, jó ízű. Nem magvaváló, magja közepes méretű. Párlatkészítés mellett konzervipari célra használható.

Vadőszibarack, paraszibarack, duránci vagy duránszki barack stb.

Bár a nemesített és nagyüzemileg termesztett őszibarackok nem kifejezetten alkalmasak párlatkészítésre, addig a tájegységenként különféle neveken emlegetett vadőszibaracknak megfelelő szedési, cefrézési és lepárlási technológia mellett kifejezetten karakteres párlata van. Ezek a barackfák általában vagy nagyon régi fajták házikertekben, szórványgyümölcsösökben, vagy azokon kívül a természetben megtalálható, nagy valószínűséggel kivadult egyedek. Gyümölcssei általában késői érésűek, kisméretűek, zöldes vagy fehéressárgás alapszín mellett különböző mértékben pirossal színezettek, mosottak. Molyhos, vastag héjúak. Hússzínük különböző, közepesen kemények, ízük édes-savas, kellemes, némelyik fajta kissé kesernyés. Nem magvaváló.

2.3.4. Bogyósok és vadgyümölcsök

Általánosan elmondható, hogy a bogyósokból és a vadgyümölcsökből nagyon szép, karakteres, a gyümölcsök illat- és ízjegyeit visszaadó, különleges párlatot lehet készíteni, ugyanakkor ezekkel a gyümölcsökkel lesz a legnehezebb dolgunk a begyűjtés, cefrézés és lepárlás szakaszában egyaránt. Az alapanyag sokszor drága, az alkoholkivonatal alacsony, ezért az elkészült párlatot is csak magas áron lehet értékesíteni. Az értékesítést a magas ár mellett az is nehezíti, hogy ezek a párlatok nem számítanak alapízeknek, szűkebb réteg ismeri őket, különleges aromáik nem mindenkinél fognak sikert aratni. Ennek ellenére igazán szép feladatot jelent a velük való munka, egy pálinkafőzde vagy szakember felkészültségéről sok mindent elárul, hogy ezekből a gyümölcsökből milyen párlatot készít. Alkoholkivonataluk fajonként változó, általánosságban 2-6 liter/100 kg gyümölcs 50tf%-os pálinkával számolva.

Most vizsgáljunk meg néhány bogyós és vadgyümölcs párlatalapanyagot!

Szamóca (földieper) (*Fragaria vesca*)

Világviszonylatban a legjelentősebb bogyós gyümölcsfaj, számtalan élelmiszeripari felhasználással. Készülhet belőle friss fogyasztásra szánt termék, gyümölcslé, lekvár, befőtt, velő, mirelit áru stb. Széles körben termesztik, a trópusokon kívül szinte mindenhol, ahol növénytermesztés is folyik. Környezeti tényezőkre fogékony, a szélsőséges hőmérsékleti viszonyokat nem kedveli, víz- és talajigényes, de kevesebb meleggel is beéri. Szeszipari célokra a magasabb cukortartalmú és intenzívebb aromájú fajták alkalmasak, például a Fertődi 5, Gorella, Sonata, Synphony.

Málna (*Rubus idaeus*)

Az egyik legrégebb óta termesztett bogyós faj. Vitaminokban, antioxidánsokban gazdag. Egyszerűen termesztethető, a tápanyagban gazdag, jó vízellátású talajokat kedveli. Hőigénye alacsony, de fény- és vízigénye magas. Eltarthatósága rövid, ezért friss fogyasztásra kevésbé, de egyéb élelmiszeripari felhasználásra kiválóan alkalmas. Készülhet belőle lekvár, szörp, mirelit áru, cukrászati alapanyag is. Itt is elmondható, hogy szeszipari célra a karakteresebb aromájú fajtákat érdemes felhasználni, ilyenek lehetnek többek között a Malling Exploit, Fertődi zamatos, Tulameen, Autumn Bliss.

Feketeszeder (*Rubus fruticosus*)

A feketeszeder is az egyik legkedveltebb és széles körben termesztett gyümölcsökhöz tartozik. Viszonylag nagy hő- és fényigényű, vízigényes, talajra kevésbé kényes faj. Telepítésénél figyelembe kell venni, hogy kúszónövény. Magas vitamintartalmú gyümölcs. Friss fogyasztás mellett többek között lekvár, mirelit áru, szörp, bor is készíthető belőle. Szeszipari felhasználásra ajánlható fajtái a Thornfree, Hull, Loch Ness.

Ribizli (ribiszke) (*Ribes*)

Nyugat-Európában őshonos faj. Könnyen termesztethető, vízigénye közepes és a melegebb, jobb fényviszonyok között értékesebb termést hoz. Magas C-vitamin tartalma van. Friss fogyasztás mellett mirelit, lekvár, szörp, bor is készülhet belőle. Bogyószínük szerint lehetnek

fehér, piros és fekete fajtájúak. A piros és sárga változathoz üde, könnyed; a fekete színű fajtából karakteresebb párlat készíthető. Néhány ajánlott fajta: Aranka, Fertődi 1, Detvan, Fertődi hosszúfürtű, Neoszűpajuscsajasza

Fekete, vagy kék áfonya (*Vaccinium myrtillus*)

Magyarországon vadon is előforduló faj. Félárnyékos, tápanyagban gazdag helyen érzi magát jól. Magas A-, C-, és D-vitamin, valamint vastartalma van. Frissen, fagyaszttva, lekvárként, likőrként, ivóléként is fogyasztható. Néhány ajánlott fajta: Bluecrop, Duke, Patriot.

Fekete berkenye (*Aronia melanocarpa*)

Észak-Amerikában őshonos cserje, amely több mint száz éve jelent meg Európában. Környezeti tényezőkre kevésbé igényes, jól termeszthető, a fagyokat jól tűri, egyedül fényigénye magasabb az átlagosnál. Magas vitamin- és ásványianyag-tartalmú. Nyersen nem fogyasztjuk, de készülhet belőle lekvár, ivólé, likőr, bor és párlat. Erős festőleve miatt a konzervipar természetes élelmiszer-színezéknek használja. Fajták: Hugin, Viking, Néro. Vadon termő fajtáiból is nagyszerű párlat készíthető, ilyen a madárberkenye, lisztes berkenye vagy barkócaberkenye stb.

Egres (köszméte, piszke) (*Ribes uva-crispa*)

A hűvösebb, magasabban fekvő eurázsiai területeken őshonos. Nemesítése a középkorban kezdődött, hazánkba a filoxeravész idején került nagyobb mennyiségben. Magas vitamin-, ásványianyag- és pektintartalmú. Zöld, piros, sárga és fehér színváltozatait ismerjük. Friss fogyasztásra, konyhai felhasználásra is kitűnő. A karakteresebb aromájú fajtákkal érdemes párlatkészítéskor próbálkozni, például: Pallagi óriás, Piros ízletes, Zöld győztes.

Homoktövis (*Hippophae rhamnoides*)

Feltehetően Nepálból származik, ma már széles körben elterjedt, és sok helyen termesztik is. Nagyon igénytelen növény, napos helyen szinte minden talajon telepíthető, a fagyot is jól bírja. Telepítésénél egy termő és egy porzós fajtával kell számolni. Magas vitamin- és

ásványianyag-tartalmú növény. Gyümölcsét és magját a gyógyszeripar is hasznosítja, ezen kívül készülhet belőle gyümölcslé, lekvár, szirup, aszalvány és párlat.

Faeper (*Morus*)

Közép-Ázsiából származó, de szinte egész Európában elterjedt faj. Fekete és fehér termésű változata ismert. Hazánkban a régi házikeretekben és udvarokban vagy utak mentén mindenhol megtalálható. A Dunántúlon tévesen szederfaként vagy szederként nevezik, holott teljesen másik fajról van szó. Termését frissen fogyasztva, szörpként, lekvárként hasznosíthatjuk, de készülhet belőle bor és párlat is.

Fekete bodza (*Sambucus nigra*)

A bodzák családjába tartozó fajok az egész világon elterjedtek, virágát, termését már nagyon hosszú ideje gyűjtik különféle felhasználásra. Hazánkban gyakorlatilag mindenütt megtalálhatjuk, élőhelyi igénye nagyon alacsony, de a termesztett változatok természetesen meghálálják a tápanyagban gazdag, jó vízgazdálkodású talajokat. Nyersen nem fogyasztható, de virágából készülhet szörp, terméséből lekvár, bor, valamint gyógynövényként és kozmetikai alapanyagként is hasznos. Legjelentősebb felhasználása, hogy természetes élelmiszer-színezéket állítanak elő belőle. Fajtaajánlat: Haschberg.

Borzag (gyalogbodza, földi bodza, borzang, csete) (*Sambucus ebulus*)

Európában (Észak-Európa kivételével), Észak-Afrikában és Kis-Ázsiában őshonos, a bodzák családjába tartozó kórószerű növény. Hazánkban is mindenhol előfordul, de felhasználására leginkább Nógrád megyében és egy-két szórvány említésben a Dunántúlon és a Göcsejben találunk adatokat. Parlagon hagyott területeken, gaztársulásokban, ligeterdőkben, erdők, vetések, utak és árkok mentén gyakran találkozhatunk vele. Levele, virágzata és termése hasonlít a fekete bodzáéra, de nem cserje vagy bokorszerű növény, hanem 1-2 méter magas, sokszor nagy, összefüggő foltokban előforduló évelő kóró. Termése nyersen mérgező hatású, már néhány bogyó elfogyasztása is okozhat emésztőszervi tüneteket, elsősorban hasmenést. Élelmezési

célokra emiatt kevésbé használható, de kifejezetten karakteres lekvárt és párlatot érdemes belőle készíteni, valamint levét festőléként használni. A népi gyógyászat nagyon régen használja többek között hashajtásra, vízhajtóként, izzasztó hatású teakeverék összetevőjeként, légzőszervi problémákra, sebkezelésre stb.

Húsos som (Cornus mas)

Egész Európában, így hazánkban is őshonos cserje. Ligeterdőkben, útszéleken találkozhatunk vele. Jellemzően még vadon gyűjtik, de értékes gyümölcs miatt egyre több helyen telepítik. Magas vitamintartalma van. Friss fogyasztás mellett készülhet belőle párlat, lekvár, szörp, kompót, gyümölcsbor is, valamint egyéb konyhai felhasználásra is alkalmas.

Kökény (Prunus spinosa)

Hazánkban és Európa északi részeit kivéve szinte mindenhol őshonos cserje. Erdőkben és erdőszéleken, ligeterdőkben, útszéleken találkozhatunk vele. Gyógynövényként is ismert, virága és termése többféle célra készült készítmény, teakeverék alapanyaga. Frissen fogyasztva is élvezhető, bár elég fanyar, amíg meg nem csípi a dér. Párlatkészítés mellett használhatjuk lekvár, zselé, likőr vagy gyümölcsbor készítésére is.

Csipkebogyó (csipke, bicske, csitkenye, hecsedli, hecserli stb.) (Rosa canina)

A vadrózsa termése. Hazánkban is őshonos faj, erdőszéleken, ligeterdőkben, cserjésekben találkozhatunk vele. 1,5-3 méteres bokor vagy cserje. A csipkebogyó az egyik legszélesebb körben alkalmazott gyógynövény, nagyon magas C- és egyéb vitamintartalma mellett számtalan hasznos tulajdonsága van, ezért gyümölcshúsát szárítva vagy frissen forrázva számtalan betegség kezelésére használják. Virágzatából olajat készítenek vagy teakeverékhez adják. Élelmiszeripari felhasználása során készülhet belőle lekvár, szörp, bor és természetesen párlat.

Vadalma (Malus sylvestris)

Hazánkban is őshonos faj, minden vidéken megtalálható, de nem gyakori és nem erdőalkotó faj. 5-10 méter magas, sokszor szabálytalan

törzsű, kusza lombkoronájú fa. Ha nincs rajtuk termés, akkor a termésből visszavadult almafáktól nehéz megkülönböztetni. A termesztett almáktól kisebb, 2-4 cm átmérőjű gyümölcsöket hoz, ezek zöldessárgák, a napos oldalukon pirossal mosottak. Nagyon fanyar ízű és kemény húsú. Párlatkészítés mellett felhasználható befőttnek, zselének, gyümölcsbornak és ecetnek.

Vadkörte (vackor) (Pyrus pyraeaster)

Magyarországon is őshonos, az egész országban előforduló faj, egyes helyeken kifejezetten gyakori (Alföld, Pilis stb.), hosszú életű, magasra, terebélyesre növő fa. Feljegyzések szerint már a honfoglaló magyarok a vadalmával együtt szintén gyűjtötték termését, a fákat pedig határjelzőként használták. Termése éretten is igen fanyar ízű, sokszor a kősejtek miatt gyakorlatilag ehetetlenül kemény, de aszalványként, leve pedig préselve ivóléként, szörpként használható. Karakteres párlat készíthető belőle.

Vadcseresznye (madárcseresznye) (Prunus avium)

Hazánkban is őshonos fafaj, viszonylag gyorsan 10-15 méter magasra megnő, de rövid életű (~80 év). Az alföldeket nemigen kedveli, de az egész országban előfordul. Termése kisebb és nem annyira tetszetős, mint a termesztett cseresznyéé, valamint beltartalmi értékei is szerényebbek, mégis érdemes többféle élelmiszeripari célra begyűjteni. Párlaton kívül készülhet belőle befőtt, gyümölcsbor és frissen fogyasztva is élvezhető, bár elég fanyar ízű.

Zselnice meggy (zelnice, madár-, kutya-, vadcseresznye stb.) (Prunus avium)

Dél-Európa és a Balkán kivételével egész Európában előforduló lombhullató fa, néha cserje. Kedveli a nyirkos talajokat, ezért sokszor ártereken, láperdőkben, erdős völgyekben találkozhatunk vele. Termését fűrtökben neveli, borsó méretű, éretten fényesen fekete. Kőmagja a terméshez képest igen nagy, húsa lédús, fanyar-kesernyés ízű, leve erősen festőlevű. Párlatkészítés mellett lekvár, zselé és szörp is készíthető belőle.

3. ERJESZTÉS, FERMENTÁLÁS

A gyümölcsök felületén számos mikroorganizmus megtalálható, amelyek a héjon megtapadó talajrészecskék (por), a szél és egyes rovarok közvetítésével kerülnek oda. Ezek jellemzően vadélesztők, talajbaktériumok és különféle savtermelő baktériumok (pl. tejsavbaktérium, ecetsav-baktérium). A gyümölcsök erjesztése során enzimeik segítségével az élesztők végzik az alkohol (etanol) előállítását. Azt a közeget, amiben az erjesztés végbemegy, cefrézésnek hívjuk. Maga az erjedés folyamata egy bomlási folyamat, amelynek során a nagyobb energiátartalmú vegyületekből (szénhidrátok) alacsonyabb energiátartalmú vegyületek képződnek. Az alkoholos erjedésnél az élesztők először aerob körülmények között szaporodnak, a rendelkezésre álló szénhidrátokból víz és széndioxid képződése közben új sejteket képeznek. A képződő szén-dioxid, oxigén kizáró hatása miatt a későbbi fermentáció azonban már anaerob formában történik, a cukrokból alkohol, széndioxid és hő képződik. Az élesztősejtek életműködésének előfeltétele, hogy a tápanyagok vizes oldatban legyenek, így fontos lépés a gyümölcsök feltárása, a lédús cefre.

3.1. A mikroorganizmusok típusai

A mikroorganizmusok olyan növényi vagy állati eredetű, egysejtű, élő szervezetek, melyek mikroszkopikus vagy ultramikroszkopikus méretűek, így szabad szemmel nem láthatók. A mikroorganizmusok közül a pálinkakészítés szempontjából a baktériumoknak, az élesztőknek és a penészgombáknak van jelentős szerepe.

3.1.1. A mikrobák csoportosítása

Oxigénfelhasználás szerint:

- **aerob mikroorganizmusok:** növekedésükhöz oxigén szükséges, enélkül nem tudnak energiát termelni, szaporodni

- **anaerob mikroorganizmusok:** anyagcseréjükhöz, szaporodásukhoz nem szükséges oxigén

- **fakultatív anaerob mikroorganizmusok:** olyan mikrobák, amelyek mindkét módon képesek anyagcserét folytatni, ilyen pl. az élesztő

Csoport	Oxigénhez való viszonya	Anyagcsere típus	Példaszervezet
Obligát aerob	szükséges	aerob légzés	<i>Acetobacter</i> , <i>Micrococcus luteus</i>
Fakultatív anaerob	nem feltétlenül szükséges	aerob vagy anaerob légzés, fermentáció	<i>Escherichia coli</i>
Mikroaerofil	szükséges	aerob légzés	<i>Curtobacterium</i> , <i>Campylobacter jejuni</i>
Aerotoleráns anaerob	nem szükséges	fermentáció	<i>Streptococcus pyogenes</i>
Obligát anaerob	ártalmas	fermentáció vagy anaerob légzés	<i>Desulfovibrio intestinalis</i>

1. táblázat

Hőmérséklettűrés alapján:

A mikroorganizmusok élettevékenységeiket (pl. szaporodás, anyagcsere) csak bizonyos hőmérséklet-tartományban képesek folytatni. Az enzimek működéséhez, illetve a mikroorganizmusok élettevékenységeihez szükséges hőmérséklet-tartományt három paraméterrel (minimum, optimum, maximum) lehet jellemezni.

- **Hőmérséklet-minimum:** ezen hőmérséklet alatt a mikroba nem képes szaporodni
- **Hőmérséklet-optimum:** az a hőmérséklet, amelyen a legintenzívebb a mikroorganizmus szaporodása. (Az egyes anyagcsere-folyamatok, a termékképzés, a toxintermelés stb. optima nem feltétlenül esik egybe a szaporodás hőoptimumával)
- **Hőmérséklet-maximum:** ezen hőmérséklet felett a mikroba nem képes szaporodni.

Az egyes anyagcserefolyamatok, pl. a termékképzés optimuma nem feltétlenül esik egybe a szaporodás hőoptimumával.

Csoport	Hőmérséklet (°C)			Példaszervezet
	Szaporodás			
	Minimális	Optimális	Maximális	
Pszichrofil	−10 -+5	10-15	15-20	<i>Candida, Cryptococcus, Cladosporium, Penicillium</i>
Pszichrotoleráns/ pszichrotrof	-5-+5	20-30	30-40	<i>Candida, Cryptococcus, Cladosporium, Saccharomyces uvarium</i>
Mezofil	5-15	25-40	40-45	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>
Termotoleráns/termotrof	10-20	40-45	50	<i>Candida acidothermophilum</i>
Termofil	25-45	50-80	60-90	<i>Bacillus, Streptococcus</i> egyes típusai

2. táblázat

2. táblázat

3.1.2. Baktériumok

A baktériumok egysejtű élőlények, melyeknek sejtjeiben nincsen valódi sejtmag. Többségük lebontó szervezet, vagyis szerves hulladékokkal, elhalt élőlények anyagaival táplálkoznak. A növények a baktériumok által lebontott **ásványi anyagokat veszik fel** a talajból. Fontos külön kiemelni az erjesztő baktériumok csoportját. Ezek működéséhez nincs szükség oxigénre, mivel nem légzéssel, hanem erjesztéssel nyerik tápanyagaikból az energiát. Ezek az élesztőbaktériumok nélkülözhetetlenek például az élelmiszerek savanyításában és a tejtermékek előállításában.

A baktériumok rendszerezése a sejtek alakja és felépítése, valamint anyagcsere alapján történik. Morfológiai szempontból a baktériumsejtek lehetnek gömb (coccus), pálcika (bacillus) és spirális vagy csavart (spirillum) alakúak. Attól függően, hogy oxigén jelenlétében

vagy annak hiányában képesek szaporodni, lehetnek aerob és anaerob élőlények. Az erjesztés során mindkét változattal szemben meg kell teremteni a cefrevédelmet. A baktériumokról általánosságban elmondható, hogy a semleges pH-jú tápközeget kedvelik, tehát savas közegben tevékenységük gátolt, illetve a sejtek pusztulása miatt teljesen meg is szűnhet. A gyümölcsök savtartalma jellemzően alacsony, ennek eredményeként a gyümölcscefrék pH-értéke magasabb, mint 3,5. Ezért a mikrobiális romlás ellen savvédelemmel szükséges védekezni.

Ecetsav-baktériumok

Az aerob szervezetek a cefre felszínén hártyát, nyálkás felületet képeznek. Az ecetsav-baktériumok által termelt ecetsavnak alapvetően erjedésgátló hatása van, egyrészt a cukor elhasználása, másrészt az észterképződés és az etil-acetát¹¹ növekedése miatt. Hatására csökken a termelhető alkoholmennyiség, de a folyamat gátlásában más anyagok is szerepet kaphatnak. Nyilvánvaló, hogy ez a gátlás csak akkor fordulhat elő, ha az alkoholos erjedés megindulása jelentős késéssel jár, és feleslegben olyan ecetsav baktériumokat eredményez, amelyek képesek ezeket a gátló anyagokat előállítani. (PANYIK G. et al.; 2008)

Tejsavbaktériumok

Aerotoleráns anaerob szervezetek, a gyümölcs mikroflórájának természetes alkotói. A gyümölcscefrébe kerülve a savazást követően savtűrésük függvényében pusztulnak el vagy indulnak szaporodásnak. A cefrében növekvő alkoholmennyiség hatására még az alkoholtűrő fajok sem képesek a tápanyagért versengeni az élesztőgombákkal. A tejsavbaktériumok működése elsavasítja a közeg pH-ját, aminek következtében az élesztő szaporulat leáll. Az élesztő szintetizálta növekedési faktorok hiánya a tejsavbaktériumokra is negatív hatást fejt ki, így azok tejsav-szintetizáló kapacitása csökken. Ennek hatására az életben maradt (növekedett toleranciát mutató) élesztők számára egy kedvezőbb környezet lesz, így azok újra szaporodni kezdenek. A kis mennyiségű tejsav pozitív hatással

¹¹ etil-acetát: etanol + ecetsav

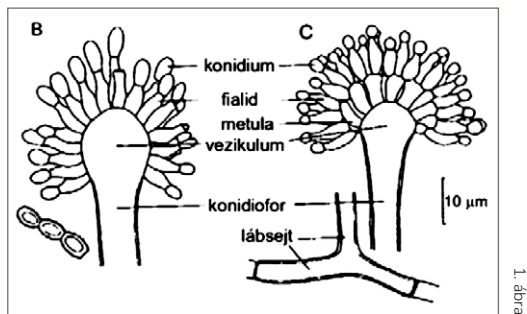
van az élesztőkre, ugyanis távol tartja a kompetitív mikroorganizmusok jelentős részét, tehát fontos megtalálni az ideális egyensúlyt. A tejsavbaktériumok túlszaporodása negatív hatással lehet a fermentált termékek aromavilágára. PANYIK G. et al. (2008)

Vajsavbaktériumok

A gyümölcscefrében fő táplálékuk a cukor, anyagcseretermékük a vajsav. Jelenlétük csökkenti az erjedés sebességét, sőt meg is állíthatja azt. A vajsav önmagában is kellemetlen, izzadságszagú, de észterei ennél még büdösebbek. Hatásukra csökken a cefre alkoholtartalma, így a kihozatal is, emellett a párlat érzékszervi tulajdonságait is erősen lerontja.

Penészgombák

A penészgomba név nem rendszertani fogalom, csak a hasonló megjelenésű és tulajdonságú gombák gyűjtőneve. A penészek mikroszkopikus fonalas gombák, melyek megtalálhatók a gyümölcsök felületén is, különösen nagy mennyiségben a sérült részek környékén. Az egyes környezeti tényezők széles határai között képesek szaporodni, általában mezofilek és kedvelik a savas környezetet. Így a cefre kezdetben ideális táptalajt jelenthet számukra, később azonban főleg a cefre felszínén kimutatható jelenlétük. Már a cefrézés előtt is csökkentik a gyümölcs cukortartalmát, de jelenlétükkel mind a gyümölcs feldolgozásakor, mind a cefrézésnél, illetve a kiejert cefre tárolásánál is kell számolni. Aerob szervezetek, így csak oxigén jelenlétében képesek szaporodni, illetve anyagcsere-t folytatni. Spórákkal szaporodnak, vízigényük nagy. Jellemzőjük, hogy hosszú, gyakran elágazó láncokat alkotó sejtekből állnak, ezeket a láncokat hifáknak nevezik. A hifák szövődéket, azaz micéliumot képeznek, amely már szabad szemmel is látható. Aerob anyagcsere-képességük miatt mind a gyümölcs feldolgozásakor, mind a cefrézés folyamatában, mind a



1. ábra

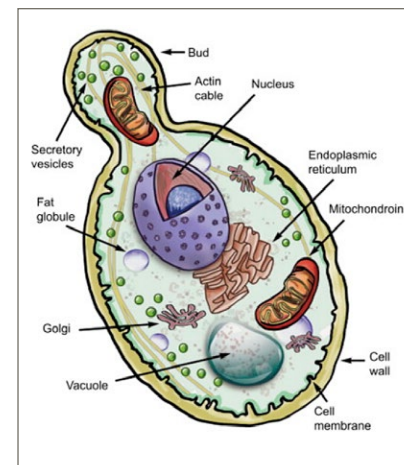
cefre tárolásánál számolni kell negatív hatásukkal. Anyagcseréjükhez az egyszerű cukrokat használják fel, így csökkentik az erjeszthető alkohol mennyiségét is, illetve anyagcseretermékeikkel (kellemetlen íz, szag és szájíz) rontják a pálinka minőségét is.

Az erjedés alatt a képződő szén-dioxid nyújt védelmet szaporodásukkal szemben. A penészesedés elkerülésére célszerű sérülés- és barnulásmentes gyümölcsanyagot felhasználni, és betartani a higiéniai szabályokat, továbbá a kész cefrét minél hamarabb kifőzni.

Élesztőgombák

Az élesztők az ismert gombafajok kb. 1%-át teszik ki. A jelenleg ismert közel 500 élesztőfaj közül kevesebb, mint 100 azoknak a száma, amelyeket gyümölcscefrékből vagy mustokból izoláltak, de ezek közül is csak 15-20 fajnak van gyakorlati jelentősége az erjedésiparban. Az erjedési folyamatokban legfontosabb szerepet a *Saccharomyces* nemzetség fajai – ezek közül is a *Saccharomyces cerevisiae* – játsszák.

Az élesztőgombák anaerob szervezetek. Az alkoholos erjesztés során szénhidrátokból főként etanolt és szén-dioxidot állítanak elő, de aerob módon is sokféle vegyületet hasznosítanak: összetett szénhidrátokat, szerves savakat, alkoholokat és egyes fajok még szénhidrogéneket is. Csak az egyszerű szénhidrátokat



2. ábra

képesek megerjeszteni, a poliszacharidok (pl. keményítő, inulin, pektin) erjesztése nagyon ritka. Az alkoholos erjedés anaerob körülmények között játszódik le, az élesztőgombák azonban szigorúan anaerob körülmények között nem képesek szaporodni. Ennek fő oka, hogy egyes sejten belüli enzimes anyagcsere-folyamatai csak az oxigén

legalább nyomokban való jelenlétében mennek végbe.¹²

A gyümölcsökön megtalálható vadélesztők általában gyengén erjesztők, és a képződő melléktermékek jelentős minőségromtó hatással rendelkeznek.

A *Saccharomyces* nemzetségre, így az *S. cerevisiae*-re is jellemző, hogy aerob körülmények között is csak alacsony glükózkoncentrációnál (0,1%) képesek a légzésienergia-nyerésre. Amennyiben a glükózkoncentráció magasabb, mint ez az érték, az élesztő a légzésről az erjesztésre tér át.

Az élesztőgombák a kereskedelemben jellemzően liofilizált¹³, vákuum-csomagolt formában elérhetők. Felhasználáskor az első lépés a rehidratálás, amelyet kézmeleg, klórmentes vízben végezzük. Magasabb hőmérsékleten elpusztulhatnak az élesztősejtek, alacsonyabb hőmérsékleten pedig elhúzódó, rossz hatásfokú a sejtek regenerációja. Mivel a rehidratálás aerob körülmények közt megy végbe, az élesztősejtek nagy mennyiségben képeznek szterolokat és telítetlen zsírsavakat, amelyek majd a sejtmembrán szerkezetét védik az alkohol roncsolásával szemben.¹⁴

¹² A membránba beépülő, annak sértetlen szerkezetéhez szükséges vegyületek (pl. TWEEN-80) kiegészítésével az élesztők szigorúan anaerob körülmények között is képesek szaporodni.

¹³ liofilizált: fagyasztva szárított

¹⁴ kis mennyiségű élesztő esetén lehetőség van anyatenyészet elkészítésére, vagyis a szárított élesztő a szükséglet tört részéből való felszaporításra. A gyümölcs feldolgozásával párhuzamosan rehidratáljuk aszárított élesztőt, majd megfelelő levegőztetés mellett cukor, illetve később a gyümölcs cefréjével biztosítjuk a szaporodáshoz szükséges tápanyagokat a megfelelő élőcsíraszám eléréséhez.

4. AZ ERJESZTÉS TECHNOLÓGIÁJA

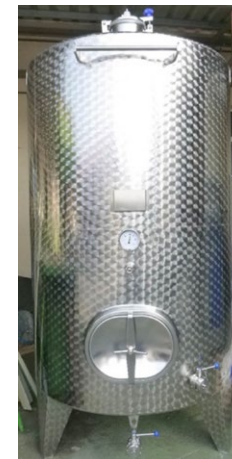
A vegyes élesztő- és baktériumpopuláció által erjesztett pálinkák aromaképe összetettebb, ezen pálinkák karaktere egyedi, ám tekintettel kell lenni a bizonytalan erjedés kockázatra is. Pálinkakészítésnél tehát mérlegelni kell a várható hatásokat is. Italgyártás szempontjából két fermentáció típust különböztetünk meg: a spontán és az irányított erjesztést.

4.1. Az erjesztéshez használt eszközök

4.1.1. Erjesztő tartályok

A cefre tárolására kisüzemben, illetve otthoni előállítás esetén élelmiszcélú felhasználásra alkalmas, zárható, könnyen tisztítható, műanyag hordót vagy saválló, rozsdamentes fémhordót használjunk.

A kisebb űrtartalmú – néhány tízliteres saválló, rozsdamentes fémtartályok, illetve műanyag hordók esetében nem jelent problémát az erjesztés során keletkező hő, mert a folyadék mennyiségéhez képest nagy edényfelületen és a berendezés felszínén történik meg a hőleadás. Amennyiben az erjesztő edényeket pincében vagy egyéb hűvös helyen helyezzük el, könnyebben biztosítható a cefre számára optimális hőmérséklet. Ennek hiányában a hőelvonást az edény tetejére helyezett nedves ruhaanyaggal is biztosíthatjuk.



9. kép

A nagyméretű erjesztő tartályok hűtése – illetve a hőmérséklet szabályozása – már bonyolultabb feladat. A rozsdamentes hűtő-fűtő berendezések közül a legrégebben és leggyakrabban használt a duplafalú, azaz köpenyhűtéses tartály. A duplafalú tartály falában hűtésre, illetve fűtésre alkalmas paneleket helyeznek el, és a duplafal között speciális hűtőfolyadékot keringetnek, így biztosítva a megfelelő cefrehőmérsékletet. A köpenyhűtést a gyakorlatban általában teremhűtéssel együtt alkalmazzák. A másik hűtésre alkalmazott megoldás, a rozsdamentes hűtőkompresszoros acéltartály esetében a ventilátoros hűtőkompresszor a tartály aljában helyezkedik el.

4.1.2. Cefretovábbító eszközök

A gyümölcsök aprítása, magozása után a cefrét kézi mozgatás helyett cefreszivattyúval is továbbíthatjuk az erjesztő tartályokba. Gyümölcs-cefrék továbbításához leggyakrabban a csigadugattyús szivattyúkat alkalmazzák. Fontos figyelembe venni, hogy a cefre zárt csővezetékben nehezebben szállítható és dugulásképzésre hajlamos anyag, ezért célszerű nagyobb méretű szivattyúkat alkalmazni. Az üzemeltetésnél célszerű minél kisebb szívómagasságot és minél rövidebb szívócsövet alkalmazni.

4.1.3. Gyümölcsszita, szűrővászon

A gyümölcstől elválasztott magot szárítás és aprítás után perforált szűrővászonban vagy kosárban lehet az erjedő cefrébe visszahelyezni, majd a lepárlásra történő fejtés előtt célszerű kiemelni onnan. A mag vagy a magtöret ugyanis a cefre szivattyúzásakor jelentős kárt okozhat a szivattyúban (kopás, eltömődés, mechanikai sérülés stb.). Kis mennyiségek feldolgozásánál a magozás kézzel is elvégezhető. Duránci, azaz nem magvaváló gyümölcsök esetében az



10. kép

erjedés beindulása után 1-2 nappal – a gyümölcs szöveteinek fellelészése után – megfelelő lyukméretű rácson vagy szitán (ez lehet egy tiszta gyümölcsös rekesz is) célszerű átpasszírozni a cefrét, eltávolítani a magot.

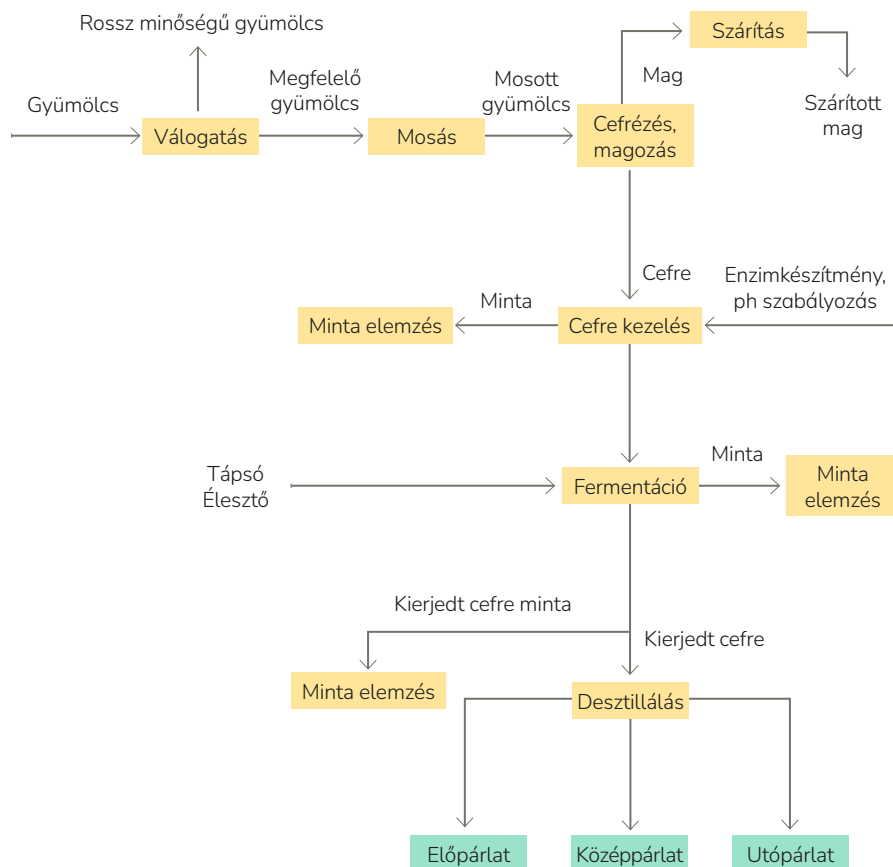
4.1.4. Keverő eszközök

A cefre mozgatásáról az erjedési folyamat során keletkező szén-dioxid csak korlátozottan gondoskodik. Az erjedéskor a felszínre hozott szilárd részekből álló, porózus szerkezetű törkölykalap könnyen kiszáradhat és elfertőződhet. A folyamat meggátolható a törkölykalap folyadékrészbe történő bemerítésével, amely kisebb méretű edények esetében megoldható egy erre alkalmas eszközzel, illetve akár kézzel is. Ezt a folyamatot nevezik más néven csömöszölésnek.

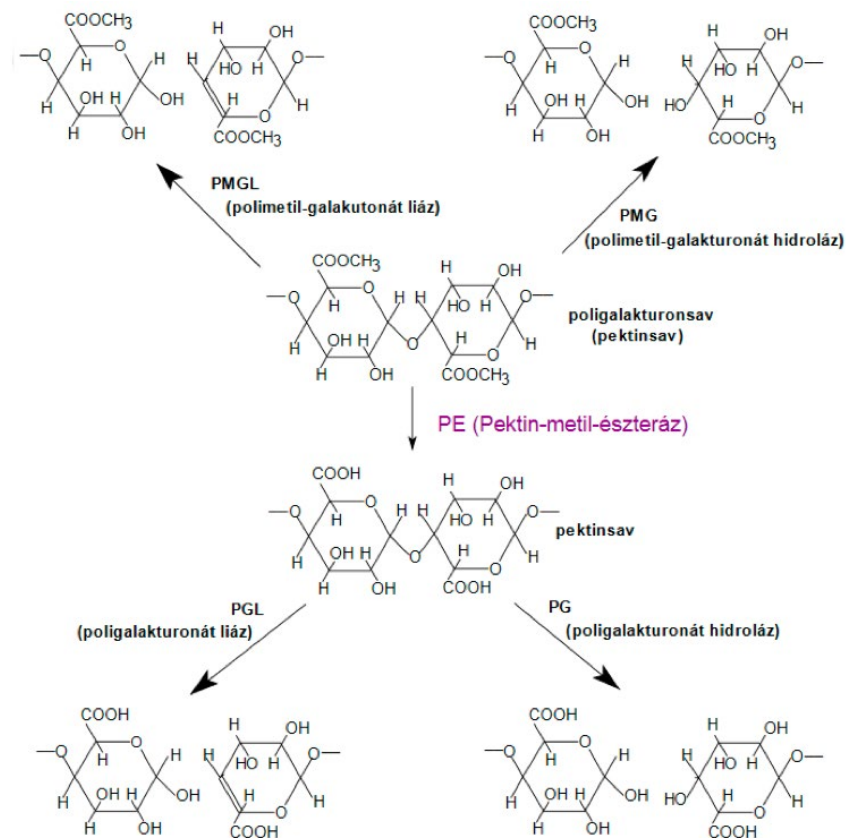
Fontos, hogy a folyamat során minél kevesebb levegő jusson az edénybe, valamint hogy maximálisan tartsuk be a higiéniai szabályokat. Nagyobb méretű tartályokban a törkölykalapot mechanikus, pneumatikus vagy hidraulikus berendezés segítségével nyomják a cefre felszíne alá, illetve az átkeverés hatékonyságát keverőlapátok beépítésével is támogatják. A tartály méretének függvényében akár több sorban is elhelyezett keverőlapátok segítségével át lehet mozgatni a teljes cefretömeget, így biztosítva a homogenitást, illetve az állandó körülményeket. Fontos, hogy a folyamat során a cefre hőmérséklete eltérő pontokon mérve is közel állandó legyen.

4.2. A cefrézési folyamat lépései

3. ábra



4.2.1. Pektinbontás



4. ábra

A pektin egy hat szénatomból álló egyszerű cukor, a galaktózsav és a galakturonsav éterszerű kötésű (-C-O-C-) hosszú láncmolekulája, ahol a karboxilcsoportok (-O-O-O-H) egy része metilalkohollal észterezett. A pektin a gyümölcsök sejtfalában változó mennyiségben megtalálható, a sejtek egymáshoz tapadását biztosítja, kocsonyásító hatással rendelkező poliszacharid. Természete miatt jelentősen gátolja az értékes szervesanyagok folyadékfázisba való átjutását, így az erjedési folyamatot is. Jelenlétében az erjedés is nehezebben megy végbe, mert az élesztő egyáltalán nem vagy csak nehezen tud hozzájutni az átalakítandó cukormolekulákhoz.

A pektinbontó enzimkészítmények folyékony és porított formában kaphatók, használatuk egyszerű, a cefrében gyorsan kifejtik a hatásukat. A szárított enzimkészítményeket felhasználás előtt szükséges vízzel feloldani. A különböző tulajdonságokkal (pektinbontó, aromafeltáró) rendelkező pektinbontókat a felhasználás céljának megfelelően eltérő mennyiségben (kb. 1-3 g/hl) adagoljuk a cefréhez. A pektinbontók jellemzően széles hőmérsékleti tartományban alkalmazhatók, azonban érzékenyek az alacsony pH-ra. Túl alacsony pH esetén működésük lelassul, akár meg is szűnhet. Felhasználáskor célszerű betartani a felhasználási javaslat szerinti követelményeket.

Néhány gyümölcs pektintartalma	
Gyümölcs	Pektintartalom (%)
Alma	0,14 – 1,15
Körte	1,49 – 3,37
Birs	0,53 – 2,00
Sárgabarack	0,42 – 1,32
Cseresznye	0,24 – 1,15
Eper	0,60 – 0,75
Áfonya	0,40 – 1,19
Málna	0,10 – 0,97
Szedér	0,51 – 1,00
Szőlő	0,29 – 0,65

3. táblázat

Ahhoz, hogy az erjedés folyamata teljes egészében végbe menjen, a hosszú molekulaláncot szét kell tördelni. Mivel a pektinnek nem csak a gyümölcs szerkezetének kialakításában van szerepe, hanem a szárazság elleni védekező anyaga is, ezért például aszályos években sokkal komplexebb, bonyolultabb, elágazóbb pektinszerkezetek alakulhatnak ki ugyanabban a fajtában, mint a normál évszaki időszakokban. Minél több elágazással rendelkezik és minél tömörebb a pektin szerkezete, annál összetettebb feladat a pektinbontás.

A cefrézés hatékonyságának fokozására a különböző gyümölcs- és évszaki igényeknek megfelelően különböző pektinbontó enzim készítményeket alkalmaznak. A pektin hidrolízisét a pektin metil-észterázok, az endopektinázok és az exopektinázok végzik, amelyeket együttesen pektinázoknak hívunk.

Az enzimek kétféle bontást végeznek:

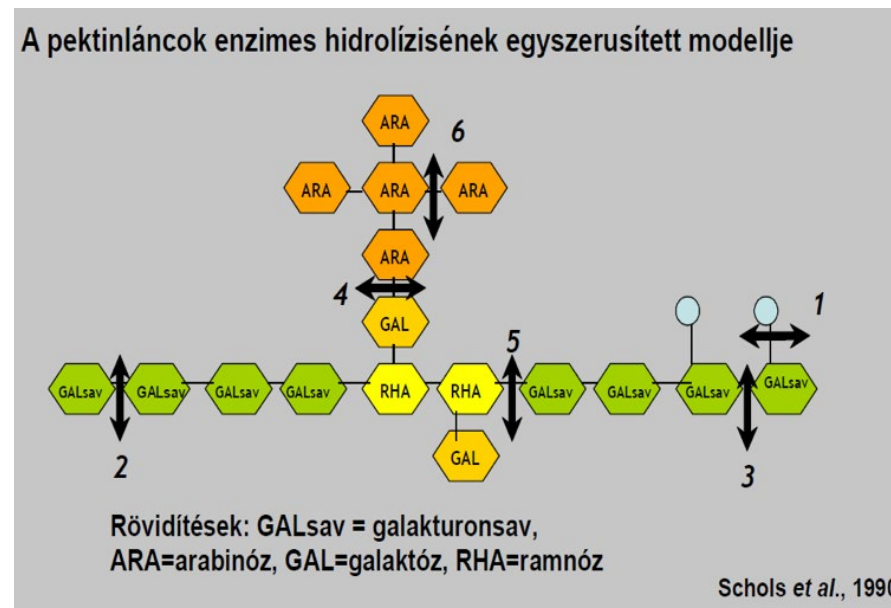
Enzim megnevezése	Pektinészteráz enzimek (pektin metil-észteráz (PME))	Hidrolizáló, depolimerizáló enzimek	
Alkalmazott technológiai körülmények: 15 – 25 °C és 30 – 50 perc hatásidő.			
Típusa	elszappanosító enzimek	pektinbontást katalizáló enzimek	
Altípusa	-	Natív pektint (metilészterezett poligalakturonsavat) bontó enzimek	Észter csoportokat nem tartalmazó pektinsavat és sóit (pektátokat) bontó enzimek
Hatásmechanizmus	vízfelvétel közben a poligalakturán vázon található metil-észter kötések hasítja, a folyamat eredményeként karboxil csoportok jönnek létre és metanol szabadul fel	Mindkét típus lehet: • hidroláz – az oxigén beépülését katalizálják, főleg lebontási folyamatokban vesznek részt • pektin liáz – pektin és a pektinsav liázos bontását végzik víz kémiai közreműködése nélkül, belső átrendeződéssel; előnye a minimális szennyező enzim-tartalom	
Ipari készítmények	Az alacsony pH-tartomány és az erőteljes hidrolízis miatt az Aspergillus eredetű készítmények előnyösebbek.		

4. táblázat

Enzim megnevezése	Pektinészteráz enzimek	Enzim megnevezése
Ideális pH-tartomány	pH 4-6	pH 4,0-5,5
Ideális hőmérsékleti tartomány	40-60 °C	45-60 °C
Alkalmazási terület, előnyök	- viszkozitás csökkentése - lényeres növelése	- a pektin, illetve a pektinsav hatékony lebontásával – az enzimek maceráló- és elfolyósító képessége által – nő a léhozam és a szűrhetőség, csökken a kolloidstabilitás és az észterezőkéesség miatt optimális az aromakomponensek extrakciója - nem pépesedik - nagy pH- és hőmérséklet tolerancia lehetővé teszi más enzimekkel multienzim-komplekként való alkalmazásukat
Hátránya	- metanolképződés - a felszabaduló pektinsav gélesedésének elősegítése - szűk specifitás	kis mértékben metanolképződés
Hatóterülete	Elsősorban a nagy polimerizációfokú pektinekre hat.	Elsősorban a nem észterezett pektineket bontja

5. táblázat

A gyümölcsfeldolgozásnál elsősorban a gyors viszkozitáscsökkenést eredményező endohatású poligalakturonáz készítményeket alkalmaz-
zák. A pektin hatékony lebontásához legalább 6 különböző enzimre
van szükség: Pektin-észteráz; Poligalakturonáz; Pektin-liáz; Arabino-
galaktanáz; Ramnogalakturonáz; Arabanáz.



5. ábra

A különböző pektinbontó enzimek lebontják a nagy szénhidrát-mo-
lekulákat – pektin, cellulóz, hemicellulóz –, így az élesztők számára
hozzáférhetővé teszik. Az erjedés folyamata ezáltal hatékonyabb lesz,
több aromaanyag is kerül a párlatba, mivel a gyümölcs illékony aroma-
anyagainak jelentős része a pektinben gazdagabb, héjközeliekben
koncentrálódik. Mivel kevesebb lesz a cefre maradék cukor-tartalma is,
így desztilláláskor csökken az üstben a leégés veszélye is. A felszaba-
duló metanol a direkttermő fajtáknál és az almából készült termékek-
nél jelenthet gondot, ahol a pektin erősen metilezett és ennél fogva a
pektináz aktivitás szignifikáns mennyiségű metanolt szabadíthat fel.

Egyéb enzimek		
	Keményítóbontó enzim	Cellulolítikus enzimek
Enzim megnevezése	amilolítikus enzimek – glükóamiláz	
Altípusok	<u>endoenzimek</u> a keményítőmolekula belsejében hatnak, pl. alfa-amiláz, amely csak az alfa-1,4-es kötéseket hasítja és ezért erős depolimerizáló, folyósító hatása van <u>exo-típusú amilázok</u>: a keményítőmolekula nem redukáló láncvégén fejtik ki hatásukat, pl: béta-amilázok, glükóamilázok, hidrolízis során jelentősen növelik a redukáló cukortartalmat (maltóz, glükóz). Az enzim a keményítő összes glükozidos kötését képes hasítani, így a leghatékonyabb enzim.	-
Ipari készítmények	<i>Aspergillus niger</i> alapúak	bakteriális- és penészgomba eredetűek (<i>Trichoderma reesei</i> , <i>Aspergillus törzsek</i> , termofil <i>Thermoascus</i> fajok)
Ideális pH-tartomány	pH 3,5-5,0	
Ideális hőmérsékleti tartomány	10-60 °C	50 °C alatti hőmérséklet
Gyümölcsfajta	alma; körte és nagy keményítőtartalmú alapanyagok	bogyós gyümölcsök (pl. fekete ribizli, fekete áfonya, bodza)
Alkalmazás szükségessége	korai szűret esetén jelentős mennyiségű keményítő marad lebontatlanul a növényi szövetekben, amelyek feldolgozáskori csirzisedése nehezíti a szűrést	amennyiben az aromakomponensek erősen kötődnek a héjhoz tapadó sejtszövetekhez; általában egyéb sejtfal poliszacharidokat bontó enzimekkel (pl. pektinliáz) együtt alkalmazzák
Előnyei	A keményítőtartalom teljes mértékű lebontásával maximálisan növelhető az erjeszhető cukortartalom, a szűrhetőség és a lékihozatal határfoka is.	szín- és aromagazdag gyümölcscefre készítésére

6. táblázat

4.2.2. Savbeállítás

Az enzimadagolást a sav, azaz a pH beállítása követi. A legtöbb patogén vagy romlást okozó baktérium pH optimumának alsó határa pH 3,4 és pH 4,0 közé esik, ezzel szemben a szesziparban használt fájélesztők pH optimuma jóval alacsonyabb, még pH 2,8 mellett is képesek aktív anyagcserét folytatni.

Ahhoz, hogy elkerüljük a gyümölcscefre felülfertőződését, illetve a nem kívánatos mikroorganizmusok káros tevékenységét, a pH értéket 2,8-3,2 közötti értékre kell beállítsuk.

A másik ok, ami indokolja az alacsony pH értéket, hogy az erjedés befejeződése után a sók oldékonyságának csökkenése, illetve az alkoholtartalom emelkedése miatt is emelkedni fog a cefre pH értéke. Ha a pH megközelíti a 3,5 értéket, akkor a káros mikroorganizmusok szaporodásgátlása megszűnik, és megindulhat a párlat minőségének szempontjából káros anyagok képződése (ecetsav, tejsav, vajsav, penészek termékei stb.)

Tekintettel arra, hogy a gyümölcsök savtartalma jellemzően alacsony, ezért a hiányzó savmennyiséget általában pótolni szükséges.



11. kép

Gondoskodni kell ugyanakkor arról is, hogy a sav eloszlása egyenletes legyen, ezért célszerű a savat a daraboláskor, aprításkor folyamatosan hozzáadagolni a cefréhez. Minden esetben csak a cefre előzetes vizsgálata alapján állapítható meg az adagolandó sav mennyisége, tehát az adott tételre kell meghatározni.

A cefre megfelelő savtartalmát kénsavval vagy foszforsav-tejsav eleggyel¹⁵ lehet az optimális értékre beállítani. A cefre savazása nem csak a mikrobiológiai romlástól védi a cefrét, hanem a gyümölcsökben jelen lévő oxidációt és barnulást okozó enzimek működését is gátolja. Különösen savszegény gyümölcsök (pl. alma, körte, cseresznye) esetében a vajsavas erjedés kellemetlen íz- és illatjegyeket eredményez.

A megfelelő savvédelem biztosítja a cefre hosszabb tárolhatóságát.

4.2.3. Élesztőadagolás

A vadélesztők, illetve egyéb mikroorganizmusok nem megfelelő irányba terelhetik az erjedést, és a kihozatal, illetve az élvezhetőség szempontjából káros vegyületeket képezhetnek. Az irányított erjesztés során felmerülő negatív hatások kiküszöbölésére különböző fajélesztőket, illetve fajélesztő keverékeket alkalmaznak.

Az alkalmazott élesztőtörzseknek többek között a következő elvárásoknak kell megfelelniük:

- jó erjesztő képesség
- jó aromatermelő képesség
- jó ízterképző képesség és alacsony kozmaolaj¹⁶ képzés
- közepes alkoholtolerancia
- tolerancia a kezdeti magas cukorkoncentrációval kapcsolatban
- hőmérsékletingadozás toleranciája
- pektináz aktivitás¹⁷
- genetikai stabilitás

¹⁵ 95-5%-os arányú

¹⁶ kozmaolaj: Az alkoholos erjedés során keletkező, az etanolnál hosszabb szénláncú alkoholok, melyek magasabb forrásponttal rendelkeznek. A pálinkában illatrögzítő szerepet töltenek be, de nagyobb mennyiségben a pálinkának kellemetlen mellékíz kölcsönöznek.

¹⁷ pektináz aktivitás: az erjedő anyag nem habzik fel

- „killer”-hatás
- arányos melléktermékképzés (pl. acetaldehid, glicerín)

A cefre alapanyagától függően általában 20-60 g/hl mennyiséggel a szelektált fajélesztők dominanciája már elérhető.

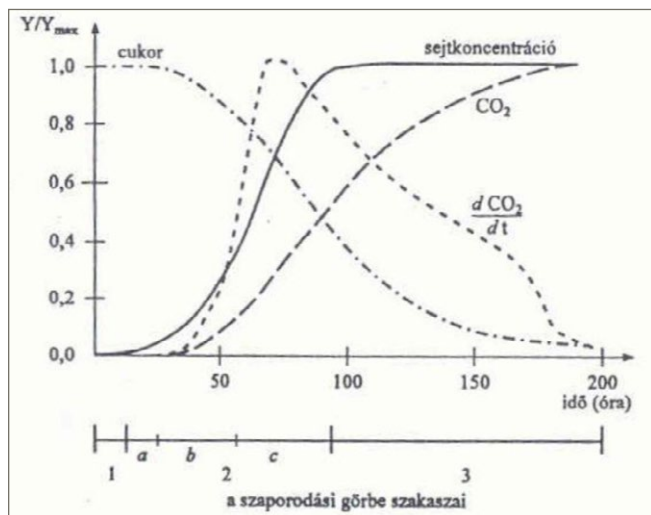
4.2.3. Tápsó

Az élesztők működéséhez, illetve a sejtfelépítésükhöz szükség van bizonyos elemekre, legnagyobb mértékben nitrogénre és foszforra. A gyümölcs, illetve gyümölcsfajták az érettségi fokának, illetve évjáratának megfelelően eltérő mennyiségben tartalmaznak tápanyagokat, így az alkalmazott fajélesztő is eltérő tápanyagigénnyel fog rendelkezni. Amennyiben az élesztő stabil működését szeretnénk biztosítani – abban az esetben is, ha nem fajélesztőt alkalmazunk –, célszerű élesztőtápsót a cefréhez adni. A különböző gyümölcsök felvehető nitrogéntartalma eltérő, 40 g/hl ammónium-foszfáttal a nitrogénszükséglet már jól kielégíthető. Oldjuk fel vízben, majd alaposan keverjük el az élesztő hozzáadása előtt a tervezett mennyiség felét, majd 3 nap után a második felét, s közvetlenül az élesztő előtt adagoljuk a cefréhez.

A tápsó segíti az élesztőt, hogy a maradék cukrot is képes legyen alkohollá átalakítani, így ezáltal is növelhető az alkoholkihozatal, javítható a cefre, illetve a párlat minősége.

4.2.4. Erjedés

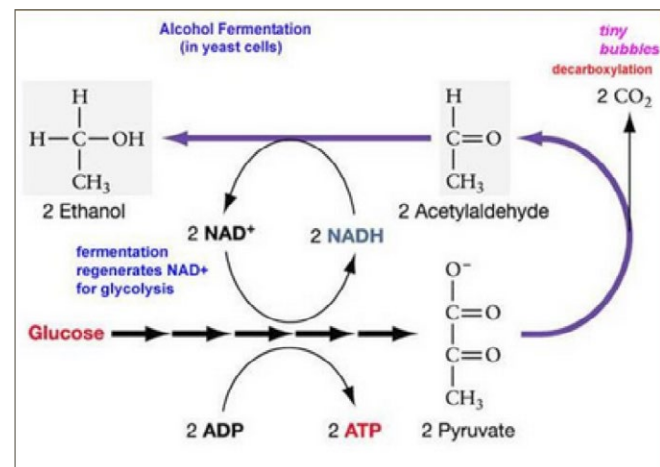
A beoltás után a cefrébe kerülő fájlesztők egy rövid *nyugalmi fázison*¹⁸ esnek át, amely addig tart, amíg alkalmazkodnak az új körülményekhez. Ezt követi az *aktív szaporodási fázis*, amelyben eleinte gyorsuló ütemben osztódnak a sejtek, majd amikor a szaporodási sebesség eléri az élesztő törzsre és az adott körülményekre jellemző maximális értéket, ez a sebesség állandósul és a sejtpopuláció exponenciális növekedését eredményezi. Ebben a kezdeti szakaszban még nincs alkoholtermelés, magas a cukortartalom is. Az aktív szaporodási fázis harmadik szakaszában a szaporodás sebessége már folyamatosan csökken, de az erjedés sebessége még folyamatosan nő. Az erjedés *stacioner (állandó) fázisában* az élesztősejtek már nem szaporodnak tovább, az alkohol képződése folytatódik, majd a cukortartalom felénél fokozatosan lassul. A fázis végső szakaszában (*utóerjedés*) kezdetét veszi az élesztősejtek lassú pusztulása.



6. ábra

4.3. Az alkoholos erjedés elmélete

A gyümölcsben található erjeszthető cukrot az élesztők alkohollá és szén-dioxiddá alakítják át, a folyamat közben hőenergia szabadul fel. A glükóz lebontását különböző enzimek segítik. Az enzimek olyan fehérjevegyületek, amelyek az élő szervezetekben végbemenő folyamatokban mint katalizátorok vesznek részt, de kizárólag olyan folyamatok lejátszódását segítik elő, amelyek egyébként is végbe mennének, csak a lezajlásuk sokkal lassabban történne meg. Az enzimek működését több tényező is befolyásolja, ilyenek a pH vagy a hőmérséklet. Az enzimek működéséhez a nagy energiatartalmú foszfátvegyületek, az ATP¹⁹ (adenozin-trifoszfát) és az ADP²⁰ (adenozindifoszfát) is szükségesek. A legfontosabb köztes termék a piroszőlősav, melyből a karboxiláz enzim hatására szén-dioxid és acetaldehid képződik. Az acetaldehid alkohol-dehidrogenáz enzim hatására etanollá redukálódik.²¹



7. ábra

¹⁹ ATP: többfunkciós nukleotid, amely a sejten belüli energiaátvitel legkisebb molekuláris egysége, mely ATP kémiai energiát szállít a sejten belül az anyagcsere folyamataiban

²⁰ ADP: egy nukleotid, amely a pirofoszforsav és az adenin nukleotid észtere

²¹ Ha a cefrét kén-dioxiddal védenénk a feldolgozás során (pl. borok), akkor az az acetaldehiddel aldehid-szulfonsavat képezne, amely gátolná az alkohol-dehidrogenáz enzim aktivitását és a folyamat a glicerin képződés irányába tolódna el. A borok készítésénél ez kedvező folyamat, a gyümölcscefre erjesztésénél viszont hátrányos, mert csökken általa az alkoholkihozatal.

¹⁸ Lag-fázis

4.3.1. Az erjedés szakaszai

Az erjedésnek három fő szakasza van: előerjedés, közép- vagy főerjedés és utóerjedés.

Az **előerjedés** – időtartama maximum 24-48 óra, hosszát az erjesztés során alkalmazott módszer, az erjesztendő anyag, illetve az alkalmazott hőmérséklet befolyásolja. Ebben a szakaszban még szaporodik az élesztő, de már megkezdődik a gyümölcsben található cukor bontása és a szén-dioxid fejlődése. A magas cukortartalom miatt édes cefrének is hívják. A cefre hőmérséklete folyamatosan emelkedik, és enyhe buborékosodás is megfigyelhető. Amikor elfogy az oxigén, megindul a cefrében az alkoholképződés.

Az alkoholképződés kezdetén átlépünk a **főerjedés** – azaz a „zajos” erjedés²² – szakaszába, amelynek időtartalma pár nap. Az előerjedés során felszaporodott élesztősejtek megkezdik a gyümölcsben található cukor lebontását. A főerjedés végére a cukortartalom jelentős része átalakul alkohollá és szén-dioxiddá. A folyamat eredményeként mind a cefre térfogata, mind a hőmérséklete megnő, és erős habzás is tapasztalható, amelyet a cefrében jelenlévő szén-dioxid eredményez. A gázfejlődés hatására mozgásba lendül a cefre, a benne lévő gyümölcsdarabok/törköly és az élesztősejtek ennek eredményeként a felszínre kerülnek, így képződik egy laza, pórusos szerkezetű törkölykalap vagy más néven bunda. A folyamat veszélye, hogy a darabos részek nem érintkeznek folyadékkal, így a benne lévő értékes anyagok nem tudnak kioldódni. A veszteség elkerülése érdekében a bundát – ahogyan már korábban is említésre került – a folyadékszint alá kell meríteni, hogy ne száradjon ki. Az intenzív erjedési szakasz alatt végbemenő alkoholképződés eredményeként a cukor nagy része elfogy, ezzel egyidőben csökken a cefre hőmérséklete és a szén-dioxidképződés is. Az erjedés során keletkező szén-dioxid nehezebb a levegőnél, így a cefre tetején megülve megakadályozza a levegő bejutását a cefrébe.

²² zajos erjedés: A folyamat során a szén-dioxid gázbuborék formájában hagyja el a cefrét, a folyamat során hallatszó pukkanásról – amely megmozgatja a cefrét – kapta a nevét.

Az **utóerjedés** során a gyümölcsökben található maradék cukor is alkohollá alakul át, így az élesztők működése is megszűnik. A folyamat lassan megy végbe. Ez az a szakasz, ahol az értékes aroma- és ízanyag jelentős része képződik.

A cefrét az erjedés befejezése után azonnal légmentesen le kell fedni, és a kifőzésig hűvös helyen tárolni.

A nem *Saccharomyces* élesztőgombákat előnyösen lehet használni az aromaprofil fokozására, a komplexitás növelésére

4.4. A fermentációs eljárások típusai

4.4.1. Spontán erjesztés

A spontán erjedés esetében nem alkalmazunk fajélesztőt a cefre beoltásához. Az alkoholos erjedést a gyümölcsök felszínén lévő szennyeződésekről, az előállítás során alkalmazott műveletekhez használt eszközökről (pl. az aprításhoz, magozáshoz használt berendezésekről) a cefrébe kerülő vadélesztők indítják el. A spontán fermentációknál leggyakrabban izolálható élesztők a *Saccharomyces*, *Rhodotorula*, *Cryptococcus*, *Candida* és a *Kluyveromyces*. Fontos azonban megemlíteni, hogy a gyümölcscefrék alacsony savtartalmuk miatt a penészgombákkal és számtalan baktériummal szemben is védtelemek. A gyümölcsök felszínén nagyságrendileg több baktérium és penész található, mint az alkoholos erjedés szempontjából meghatározó vadélesztők, így nagyobb esély van a cefre felülfertőződésére. Továbbá az elszaporodó baktériumok és gombák – például azon vadélesztők, melyek nem a *Saccharomices* fajba tartoznak – anyagcsere-termékei nagy mértékben rontják a cefre, így az abból készülő párlat minőségét is. Amennyiben az alkoholtermelődés üteme túl lassú, úgy egyes vadélesztők túlzottan elszaporodhatnak. A fermentáció kezdeti szakaszában a nem *Saccharomyces* élesztők aktivitása hozzájárul az

olyan vegyületek előállításához, mint az ecetsav és a különféle észterek. A penészes, gombás fertőződés is az élesztők szaporodását és az etanolképzést gátolja. A héjon megtapadó tejsav-, vajsav-, ecetsav- és talajbaktériumok befertőzhetik a cefrét, így kellemetlen ízű és illatú metabolitokat juttathatnak a cefrébe.

A gyümölcsök felszínén erjesztésre nem képes (csak aerob légzést végző) élesztőfajok is viszonylag nagy számban jelen vannak, ezek azonban gyorsan elpusztulnak. Az egyes vadélesztők más-más élettartalommal, eltérő alkohol-toleranciával és aromaképzéssel bírnak, így az erjedés különböző szakaszaiban fejtik ki hatásukat. Az erjedés kezdetén a cefrében található sokféle élesztőgombafajhoz képest az etanoltartalom növekedésével a különböző fajok mennyisége gyorsan csökken. A fő szelekciós tényező a fajok/törzsek etanoltűrése. Az erjedés kezdetén jellemzően a *Kloeckera apiculata* és a *Hanseniaspora* fajok fejtik ki hatásukat, a kis alkohol-toleranciájú élesztők a képződő alkoholeménység miatt elpusztulnak, az alkoholtoleráns élesztők tűrőképességük mértékének sorrendjében dominálnak, végül a vezető szerepet a kis sejtszámról felszaporodó *S. cerevisiae* veszi át.

A különböző élesztőfajok etanoltűrés szerint csoportosíthatók, 1–2% etanoltartalomig: *Candida* és *Pichia* fajok, 5–6% etanoltartalomig a *Hanseniaspora* fajok (pl. *Kl. apiculata*), 9% etanoltartalomig a *Brettanomyces* fajok, 12–16% etanoltartalomig a *Saccharomyces* fajok aktívak.

A spontán erjedéssel készített italokban nagyobb a magasabb rendű alkoholok és egyéb másodlagos anyagcseretermékek mennyisége, a kiejert cefre maradék cukortartalma is nagyobb, ami azt jelenti, hogy az alkoholkhozatal is kevesebb.

A már említett *Kloeckera* fajok észtertermelésben kiemelkedőek. Ez az aromaprofil kialakítása miatt kedvező lehet, de sajnos ecetsavat is hasonló hatásokkal szintetizálnak, amely nemkívánatos a végtermékben. A módszer hátránya továbbá a magas illósavtartalom.

4.4.2. Szakaszos erjesztés

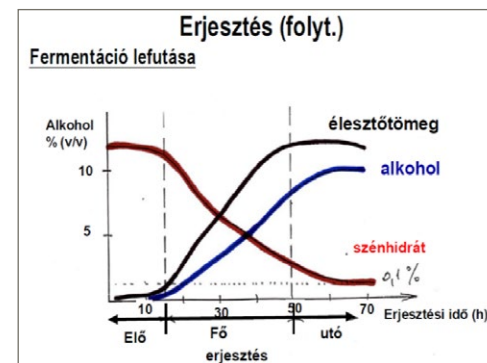
A szakaszos erjesztés során az erjesztő tartályt a teljes térfogatának legfeljebb 80%-áig töltik. Az intenzív erjedés egy 8-72 órás nyugalmi szakasz után kezdődik csak. Az irányított erjesztésnél fontos a pH és a szárazanyag-tartalom változásának folyamatos monitorozása. A mért értékek alapján könnyebben feltárhatók az erjesztési hibák (pl. a mikrobás fertőzés vagy a tápanyagprobléma), visszacsatolást kaphatunk arról, hogy a fermentáció folyamata helyes, valamint az értékek utalnak a várható kihozatalra is.

4.4.3. Átvágásos/félfolyamatos erjesztés

Az átvágásos vagy más néven felezéses erjesztés során a főerjedési szakaszban lévő cefre felét vagy harmadát a következő tartályok beoltására használják. Ez a módszer nagyszámú erjesztő tartályt és nagy odafigyelést is igényel, hiszen fontos figyelni folyamatosan, hogy mennyi tartályt oltottak be ugyanazzal az élesztővel. Amennyiben az élesztők előregszenek, a hatásokuk és a minőségük is csökken.

4.4.4. Irányított erjesztés

Bár a különböző élesztőfajok íz- és aromaanyag-termelése eltérő, általánosságban elmondható, hogy többségük nagy mennyiségben kedvezőtlen ízt, sőt hibás erjedést okoz. Fontos tehát, hogy a főerjedés gyorsan beinduljon, és a cefre 2–3 nap alatt elérje a 6–8% etanoltartalmat. Ez egyértelműen gyors erjesztéssel, tehát a *Saccharomyces* fajok elszaporodásával érhető el. Mivel az erjedési folyamat elején a cefrében a *Saccharomyces* élesztő kis mennyiségben van jelen, ezért minden olyan tényező,



8. ábra

ami nem kedvez elszaporodásuknak, lényegesen hátráltatja a főerjedés beindulását. Ilyen okok lehetnek az alacsony hőmérséklet, magas sav- és cukortartalom, gombaellenes növényvédőszer-maradványok és a nem *Saccharomyces* fajok által termelt gátlóanyagok (pl. ecetsav). A biztonságos erjesztéshez elengedhetetlen a *S. cerevisiae* és *S. bayanus* fajtá-
lesztők mint indító tenyészetek alkalmazása.

**Az irányított fermentációban szelektált fajlesztőket használ-
nak, amelyek segítségével az erjedés üteme, irányíthatósága
és a kiszámíthatósága is nagy mértékben fokozódik.**

Első lépésként az élesztők regenerálását kell elvégezni, ami általában tízszeres, 35-40 °C-os, tisztított vízben vagy alternatív esetben ásvány-
vízben történő feloldást jelent. Az élesztő működése a víz hatására újra
aktívvá válik, kb. 15 perc pihentetés után a tápsóval együtt a cefréhez
adható. Fontos, hogy az élesztő és a beoltandó anyag hőmérsékletkü-
lönbsége ne legyen nagyobb, mint 10 °C. A hősök elkerülése céljából,
nagyobb hőmérsékletkülönbség esetén célszerű – akár több lépésben
– a cefréből is a rehidratált élesztőoldathoz adagolni. A fajlesztőket
forgalmazó cégek általában 20g/100 kg gyümölcs mennyiséget java-
solnak starterkultúrának. Ha ennél kevesebb koncentrációval indítunk,
akkor a növekedési szakasz elhúzódik. Amennyiben az erjedés megtor-
pan, de a cefrében van még erjeszthető cukortartalom, szükséges lehet
az újabb beoltás, a korábbihoz hasonló mennyiségű – ezúttal maga-
sabb alkoholtűrésű – élesztővel. Közvetlenül az élesztő bekeverése
előtt adható a cefréhez a tápsó is, amelynek szokásos adagolása 100
kg gyümölcsmennyiség esetén 20 g.

Az irányított erjesztés nem jelenti azt, hogy a fermentáció monokultúrás,
csak azt, hogy az indításhoz felhasznált élesztő dominálja a fermentáci-
ót. A fajlesztőket néha elnyomhatja egy-egy vadélesztő. Vagy fordítva,
a fajlesztők gátolhatják a vadélesztők szaporodását. A *S. cerevisiae*
fajon belül egyes törzsek rendelkeznek az ún. killer-hatással. Ezek az
élesztők K2 toxinnal gátolják az arra érzékeny fajazonos törzseket, ezért
előnyös olyan starter kultúrát választani, amely ellenálló a toxinnal
szemben és maga is képes szintetizálni azt (Magyar, 2010).

Az irányított erjesztés technológiai feltételei:

- tiszta gyártási eszközök (tartályok, keveréshez használt eszközök);
- higiéniai elvárások teljesülése és azok folyamatos ellenőrzése;
- az erjedési körülményeknek, gyümölcstípusnak, évjáratí sajátosság-
nak megfelelő fajlesztő/élesztőkeverék kiválasztása;
- megfelelő induló élesztőszám biztosítása;
- amennyiben megoldható, hűthető (optimális hőfok: 17-20 °C) tar-
tály, alternatív esetben vízzel teli műanyag palackot fagyasszunk, és
azzal hűtsük a cefrét;
- tartályok keverhetősége (bundaképződés csökkentése vagy beme-
rítetősége);
- savvédelem;
- gyümölcsfajtának, évjáratí sajátosságnak megfelelő összetételű
tápsó (nitrogén, nyomelemek, vitaminok) adagolása.

4.5. Az erjedést befolyásoló tényezők

4.5.1. pH

A *S. cerevisiae* élesztők számára optimális pH tartomány a pH 3 és pH
7 között (BÉKÉSI Z. et al., 2010); (Magyar I., 2010); (Panyik G., 2006)
található. A vadélesztők és a gyümölcs héján megtelepedett egyéb
mikroorganizmusok háttérbe szorítását savvédelemmel tudjuk elérni.
A pH beállítására gyenge savakat alkalmazunk, jellemzően aszkor-
binsavat, ecetsavat, citromsavat és foszforsavat. Az élesztők bizonyos
mértékig tolerálják a szerves savak által okozott stresszhatást.

4. 5.2. Hőmérséklet

Amennyiben magas a cefre hőfoka, az felgyorsítja az erjedést. A cef-
re hőmérsékletének emelkedése kedvezőtlenül befolyásolhatja az
élesztőgombák életfolyamatait, illetve azok szaporodását. A hőmér-

séklet emelkedésével megnő a képződött alkohol toxicitása, aminek eredményeként csökken az aktív élesztők száma, így ezáltal az erjedés teljesítménye. A hőmérséklet hatással van a másodlagos erjedési termékek keletkezésére is, melyek meghatározzák a pálinka érzékszervi tulajdonságait. Magas hőmérsékleten fokozottabb az illó észterek párologási vesztesége is. 30 C° felett az élesztősejtek „megfőnek” és az erjedés megáll, ugyanakkor elszaporodnak a nemkívánatos mikroorganizmusok, amelyek alkohol helyett tejsavat és más, a pálinka minőségét rontó anyagokat termelnek. A túl gyors zajos erjedés továbbá aromavesztést is okoz, mivel a termelődő és a cefréből távozó széndioxid magával viszi a kellemes aromakomponenseket is.

Az elsődleges gyümölcsaromák megőrzése érdekében a 15–18 C°-on történő irányított erjesztés javasolható, mert ezen a hőmérsékleten a széndioxid lassú képződése nem mossa ki a gyümölcs elsődleges, a párlatban kívánatos aromáit.

4.5.3. Cukortartalom

A túl magas cukorkoncentráció az élesztő működését lassítja, valamint módosítja az erjedési melléktermékek arányait, és növeli az élesztőgombák ecetsavtermelését is. A probléma főként a magas cukortartalommal rendelkező szőlőknél fordulhat elő, a gyümölcsök jellemzően nem tartalmazznak annyi cukrot, ami gátolná az élesztő működését.

A pálinka cefréjéhez a vonatkozó jogszabály szerint külön cukor nem adható, és ezt a szabályt párlatok esetében is javasolt alkalmazni. A hozzáadott cukor ugyan növeli az alkoholkihozatalt, ugyanakkor a nagyobb kihozatal mellé csak a gyümölcsmennyiségnek megfelelő aromatika társul, így a késztermék illatszegény lesz.

4.5.4. Enzimes barnulás és oxidáció

Az enzimes barnulás a gyümölcs fenolos komponenseinek polimerizációja miatt jön létre. A gyümölcsök felületén aprítás után barna réteg keletkezik, amit a polifenol-oxidáz enzim okoz. A felületén képződött, barnult réteg kóstoláskor fanyar, húzós ízű, ami a cefréből a párlatba is átmegy, tehát jelentős minőségrontó tényező lesz a pálinkánál is. További minőségrontó hatás lehet a gyümölcs feltárása során bekövetkező aromaanyag-oxidáció. A túlzott oxigénjelenlét az anaerob közegben stabil íz-, illatanyagok átalakulását eredményezi, az új anyagok azonban kellemetlen ízűek lehetnek.

4.5.5. Szermaradványok

A növényvédelemben használatos szerek gátolják az élesztő működését. A gombaölőszerek-maradványok az élesztősejt membránjának szerkezeti változásához vezethetnek, amely gátolja annak működését és lassú, elakadó erjedéshez vezethet.

4.5.6. Az alkoholos erjedés termékei

A különböző mikroorganizmusok más-más anyagcsereterméket (pl. glicerint, acetaldehidet, illó észterek, magasabb rendű alkoholok) állítanak elő, illetve azokat eltérő arányban juttatják az erjedő cefrébe. Ezek együttesen alkotják az ún. másodlagos erjedési termékeket.

Az élesztők elsődleges nitrogénforrásai a szerves ammóniumsók és néhány könnyen hasznosítható szerves nitrogénvegyület (pl. a glutamin, aszparagin, karbamid, prolin, agrinin). Ha a fermentáció során nitrogénhiány lép fel, akkor a sejtek szaporodása leáll. A dezaminált szénvázak a citrát körben lebomolva aldehideket és magasabb rendű alkoholokat eredményeznek. A dezaminált aminosavak α -keto savakat képeznek, amelyek szénláncú α -aldehidekké redukálódnak. Anaerob

körülmények között az etanollal analóg módon, alkohol dehidrogenáz enzim hatására „kozmaalkohollá”²³ redukálódnak. Több élesztő különleges termékeket (pl. illatanyagokat, aminosavakat) állít elő. A glicerín magas olvadáspontja miatt a cefre desztillációjakor nem képes átjutni a párlatba, hanem a cefreoslékban marad. Célzottan cefreerjesztésre szelektált fajélesztők alkalmazásával csökkenthető a glicerinképzés kapcsán előálló alkoholvesztéség.

Alkoholok	Magasabb rendű alkoholok (kozmaolajok)	Savak	Észterek	Egyebek
Etanol	izoamil-alkohol, propilalkohol,	Ecetsav	Etilacetát	CO ₂
Metanol	izobutil-alkohol	Tejsav	A keletkezett savakból és alkoholokból előállított észterek	Acetaldehid
n-propanol		Piroszólósav		Diacetil
Butanolok		Borostyánkősav		H ₂ S
Amilalkoholok		Kapriksav		Pentándiol
Feniletanol		Almasav		Butándiol
Glicerín		Vajsav		Acetálok

7. táblázat

(Panyig G. et al.: 2008)

4.5.7. Az élesztők anyagcseréjét befolyásoló tényezők

A párlatok elsődleges, azaz primer aromaanyagai a gyümölcsalapanyagból származnak, a fermentáció során azonban az elsődleges aromaprofil megváltozik és másodlagos, azaz szekunder aromaanyagok keletkeznek. Az aromaanyagok mennyiségét és minőségét a fermentációt végző élesztő fajtája és a fermentációs körülmények (a pH, hőmérséklet, cukortartalom stb.) befolyásolják. A párlat minőségére hatással van az erjedő cefrében jelen lévő mikroorganizmus, pl. más élesztők és vadélesztők, illetve azok anyagcseréje is. A szekunder aromaanyagok mennyiségét és összetételét befolyásolja, hogy milyen más élesztőtörzsek voltak jelen a cefrében.

²³ kozmaalkoholok: C₂-nél hosszabb szénláncú alkoholok

Kísérő élesztőbióta	Várható hatás
<i>Metschnikowia plucherrima</i> élesztő JS22 törzsének jelenléte <i>S. cerevisiae</i> mellett	több magasabb rendű alkoholt (izobutanol, feniletanol), észtert, szabad terpéneket és terpénalkoholokat pl: a linalool, geraniol, nerol és savakat szintetizál
<i>Torulaspora delbruecki</i> (Zymaflore Alpha -Laffort) jelenléte <i>S. cerevisiae</i> mellett	több gyümölcs-karakterű észtert, terpéneket, magasabb rendű alkoholt és kevesebb illó és nem illó savat szintetizál
<i>C. zemplinina</i> beoltásával indított fermentációt a <i>S. cerevisiae</i> -vel kiegészítve	a cefre lakton és terpén tartalma fokozható
Debaryomyces vanriji és a <i>S. cerevisiae</i> kombinációja	megnövekszik a geraniol koncentrációja
Pichia kluyveri és a <i>S. cerevisiae</i> kombinációja	megnövekszik a tiolok koncentrációja
Pichia fermentans és a <i>S. cerevisiae</i> kombinációja	komplexebb aromatikát eredményez
K. lactis és a <i>S. cerevisiae</i> kombinációja	megnövekszik a monoterpének koncentrációja
Brettanomyces bruxellensis és a <i>S. cerevisiae</i> kombinációja	megnövekszik az illékony fenolok, észterek és az i-amil alkohol koncentrációja

(Sun et al., 2014); (Godoy L. et al.,2020)

8. táblázat

4.5.8. Cefrekezelés a kiejedés után

Az erjedés előbb fejeződik be, mint ahogy a bunda lesüllyed a cefrében, tehát nem szabad megvárni, hogy a cefre „megforduljon”, azaz a lé felülre kerüljön! A jó cefre megkóstolva gyümölcsleves, enyhén gyümölcsborra emlékeztető ízű és illatú.

A kész cefrét minden esetben légmentesen le kell zárni, és hűvös helyen tárolni a kifőzésig.

A kiejert cefre alkoholtartalma kb. 3-10 %, amely kedvező táptalajt jelent az ecetsav baktériumoknak. Amennyiben a cefrét fedetlenül hagyjuk, a tetején hamar elszaporodhatnak az ecetsav baktériumok és a már meglévő alkoholtartalmat is ecetsavvá oxidálhatják. Az alkohol és ecet kölcsönhatásából továbbá etilacetát keletkezik. A lezáratlanul hagyott cefre felszínén penész párnácskák is kialakulhatnak, amelyek élettevékenységükhöz szintén a cefre alkoholtartalmát használják fel, ráadásul kellemetlen anyagcseretermékeket is a cefrébe bocsájtanak.

A cefre hosszú tárolása során – még szakszerű körülmények között is – végbemennek olyan folyamatok, amelyek a pálinka minőségének és mennyiségének rovására mennek. A cefrében található élesztők – a vadélesztők is – lebomlanak, bomlástermékeik nagy része pedig szintén kozmaolaj. A folyamat során a gyümölcсаромák mennyisége is csökken.

A hűvös körülmények között tárolt és lefedett cefréből az erjedés során keletkezett szén-dioxid nehezebben távozik el, tovább is pezseg, így az oxigént kiszorítva védi a cefrét a romlástól.

4.5.9. Gyümölcsök cefrézési sajátosságai

Almatermesűek

Gyümölcs	Gyümölcseő-készítés	Víz hozzá-adagolás	Speciális cefrekezelés	Ideális erjedési idő irányított erjesztéssel
Alma ²⁴	- feltárás darálással - leszedés után azonnali feldolgozás - savvédelemre külön figyelmet kell fordítani	nem szükséges	A magas pektintartalom és az oxidációra való érzékenységük miatt célszerű minden esetben pektinbontó enzimeket használni, így kiküszöbölhető az oxidáció káros hatása (fanyar, fenolos íz, illat). Ha már a cefrézés elején hozzáadjuk az enzimeket a cefréhez, akkor a gyümölcs pektin-tartalmának lebontásával az újonnan betáplált gyümölcs már leves cefréhez kerül, tehát már „saját levében” fog ázni. Specifikus enzimek: pektinliáz, glükózamiláz	7 – 10 nap ²⁵
Körte				
Birs	- feltárás darálással, - szükséges pektinbontás	szükséges		

9. táblázat

²⁴ Pektinészteráz, Poligalakturonáz, Glükóamiláz enzimek segítségével javul a szűrhetőség, nő a léhozam és több az erjeszthető cukor

²⁵ A késő őszi gyümölcsök akár 3-5 hétig is erjedhetnek.

Csonthélyasok

Gyümölcs	Gyümölcs-előkészítés	Víz hozzáadagolás	Speciális cefrekezelés	Ideális erjedési idő irányított erjesztéssel
Szilva	• magozás során a magtőret elkerülése szükséges • célszerű minden esetben pektinbontó enzimeket használni, így kiküszöbölhető az oxidáció káros hatása (fanyar, fenolos íz, illat)	nem szükséges	A magkarakter a mag cefrébe történő visszaadagolásával biztosítható. (maximum 20%) • főzésnél kivesszük belőle (lsd. fentebb) is biztosíthatjuk Specifikus enzimek: Pektinliáz Celluláz Hemicelluláz	7 – 10 nap
Kajszibarack				
Őszibarack				
Meggy			Bizonyos <i>S. cerevisiae</i> fajták (Fermactive Thyol®), kén redukció révén gátolják a lepárlásnál a kellemetlen kénhidrogén és merkaptán kialakulását a párlatban. A magkarakter a mag cefrébe történő visszaadagolásával (maximum 20%) biztosítható. • főzésnél kivesszük belőle (lsd. fentebb) is biztosíthatjuk	
Cseresznye	• savvédelemre külön figyelmet kell fordítani • magozás során a magtőret elkerülése szükséges		a magkaraktert a mag cefrébe történő visszaadagolásával (maximum 20%) – főzésnél kivesszük belőle (lsd. fentebb) is biztosíthatjuk.	

9. táblázat

Szőlők, Törkölyök

Gyümölcs	Gyümölcs-előkészítés	Víz hozzá-adagolás	Speciális cefrekezelés	Ideális erjedési idő irányított erjesztéssel
Szőlők	Fehérszőlő	ügyelni kell a kocsány eltávolítására		10 – 15 nap
	Kékszőlő			
Törkölyök	Fehérszőlő	minimális vízzel feltölthető. 100 kg törköly 2-3 liter vizet vesz fel. Ezzel tudom bejuttatni az élesztőt és a savakat, hiszen itt is szükséges a pH beállítása. ügyelni kell a kocsány eltávolítására, mert kellemetlen, keserű, cseres ízt eredményez	Kerüljük el az oxidációt, mert az kellemetlen, úgynevezett polifenolos²⁶, durva ízeket hoz elő. Az erjedés légmentesen történjen. Mivel magas a cukortartalom, a hordóban/tar-tályban össze kell döngölni a törkölyt és kiszorítani minden oxigént. Az erjedési folyamat végén légmentesen le kell zárni az edényt takarással, fóliával az oxidáció elkerülése miatt. Speciális enzimek: Poligalakturonáz Celluláz	Az erjedés nem látványos, 1 – 2 hét, éppen csak buborékol.
	Kékszőlő	Nincs. Együtt erjed a musttal, rögtön a présből mehet főzésre. nem szükséges	Speciális enzimek: Poligalakturonáz Celluláz	

9. táblázat

²⁶ keserű

Bogyósok

Gyümölcs	Gyümölcs-előkészítés	Víz hozzáadagolás	Speciális cefrekezelés	Ideális erjedési idő irányított erjesztéssel
Málna	leszedés után azonnali feldolgozás, savvédelemre külön figyelmet kell fordítani	nem szükséges	Speciális enzimek: Pektinliáz Galaktomannanáz Celluláz Hemicelluláz Pektinészteráz Poligalakturonáz Eredménye: - hatékony aroma- extrakció - teljes pektin lebontás, - nyálkaanyag lebontás, - lágynövényi szövetelfolyósítás	7 – 10 nap
Eper				
Szedér				
Faeper				
Áfonya	- leszedés után azonnali feldolgozás, savvédelemre külön figyelmet kell fordítani - nagy cserzőanyag-tartalma miatt speciális fajélesztőt igényel	szükséges ²⁷ („lúgosításra” is használható)		
Kökény	- leszedés után azonnali feldolgozás, savvédelemre külön figyelmet kell fordítani. - Romlásra és penészesedésre hajlamos. - Ideális érettségi foka még a fagyási időszak előtt.			
Ribizli ²⁸	A magas pektintartalom miatt célszerű az általános pektinbontó több mint kétszeres mennyiségét adagolni rögtön a cefrézés elején. nagy cserzőanyag-tartalma miatt speciális fajélesztőt igényel			

9. táblázat

²⁷ A kökény akár 10-30% vizet is felvesz.

²⁸ magas pektintartalom miatt célszerű az általános 1-3 g/hl adag helyett 3-5 g/hl-t adagolni rögtön a cefrézés elején.

Bogyósok

Gyümölcs	Gyümölcse-előkészítés	Víz hozzáadagolás	Speciális cefrekezelés	Ideális erjedési idő irányított erjesztéssel
Som	Legjobb zamatát, illatát a gyümölcs akkor éri el, ha kissé opálos és megpuhul. Amennyiben a magas savtartalom meghatározó a cefrében, akkor a párlatnak jelentősen földes, cseres, fás ízvilága lesz és alacsony a kihozatal. Erdemes a szárazakat, leveleket is leválasztani, mert ezek is magas csersav tartalmúak. A cefrekészítés-hez passzírozó daráló felhasználása szükséges (meggyrosta méretű), kevés vízzel egyszer-kétszer átengedve 99%-os lesz az eredmény.	szükséges	Javasolt a magozás, de a mag visszaadagolható bizonyos %-ban a cefréhez a fajtajellel kialakítása céljából. Mivel magas pektintartalmú gyümölcs, ezért pektinbontó adagolása javasolt, amely pozitívan befolyásolja a kihozatal, az erjedés sebességét és biztosítja az alacsony metilalkoholtartalmat is. Ritkán szükséges savazni. Az alacsony cukortartalom és pH lassú erjedést jelez előre és ennek eredményeként kevesebb CO ₂ is termelődik, így nem javasolt a napi kevergetés. ²⁹	2 – 3 hét, robbanás-szerű erjedés nem várható
Faeper	- leszedés után azonnali feldolgozás - savvédelemre külön figyelmet kell fordítani	nem szükséges	Speciális enzimek: Pektinliáz Galaktomannanáz Celluláz Hemicelluláz Pektinészteráz Poligalakturonáz Eredménye: - hatékony aromaextrakció - teljes pektin lebontás - nyálkaanyag lebontás, - lággy növényi szövet elfolyósítása	7 – 10 nap
Madárberkenye	nagy cserzőanyag tartalma miatt speciális fajélesztőt igényel	szükséges		2 – 3 hét

9. táblázat

²⁹Javasolt a kotyogót lezárni és a hordó tartalmát döntéssel, görgetéssel átmozgatni.

4.5.10. Erjedés során keletkező illathibák

Érzékelt illat/száríz	Hiba érzékelése	Cefrészési hiba azonosítása
Körömlakklemosó, oldószer	cefrézéskor, desztilláláskor, kóstoláskor	Oka a helytelen cefrekezelés. Ecetsavas baktérium-fertőzöttségre utal cefrevédelem elhagyása esetén. (etil-acetát, izoamil-acetát). Kis mennyiségben a gyümölcsben természetesen is jelen vannak ezek a vegyületek, almában nagyobb mennyiségben.
szúrós, kellemetlen szag	desztilláláskor, kóstoláskor	Az acetaldehid a cefre érése során az alkohol továbboxidálásával levegő hatására keletkezhet. Kis mennyiségben almára emlékeztető illatú. Több gyümölcsfajtában természetesen is jelen van.
Ecet	cefrézéskor, desztilláláskor, kóstoláskor	Oka a helytelen cefrekezelés. Ha sokáig fedetlenül tárolják a cefrét, az ecetsav-baktériumok a már meglévő alkoholtartalmat ecetsavvá oxidálják.
Frissen festett, diszperzites fal, oldószer jellegű illat	desztilláláskor, kóstoláskor	Az illatjegyért felelős vegyület az n-butanol, amely az erjedési folyamat során keletkező kozmaalkoholok egyike. Amennyiben az erjedés során nitrogénhiány lép fel, az élesztősejtek szaporodása leáll. Erjedési melléktermék, amely a cefrében található élesztők fehérjéinek bomlásterméke.
Intenzív oldószer jelleg (gyümölcsös jellegű kölcsönöz (zöldalma, banán))	desztilláláskor, kóstoláskor	Desztilláláskor főleg az utópárlat elválasztási határ előtt jelenik meg, szintén a nem megfelelő cefrőzés során kialakuló vegyület, de a gyümölcsökben természetesen is jelen van. Bizonyos gyümölcsökben a desztillálás során is megmarad.
Égett gumi, aszfalton pörgetett autógumi	desztilláláskor, kóstoláskor	Merkaptán jelenléte. A cefrőzés során kialakuló hiba, a befűledt kénvegyületek, általában merkaptánok, dietil-diszulfid stb. miatt kialakuló kellemetlen illat. Gyümölcsök vegyszeres kezelése is okozhatja.
Penész	cefrézéskor, desztilláláskor, kóstoláskor	Nem megfelelő, penészes gyümölcs felhasználása. A szabadon levegőző cefre felszínén penész páncsok alakulnak ki, amelyek élettevékenysége kellemetlen melléktermékeket bocsát a cefrébe.
Csípős, szúró szag, amely az odaégett zsír szagára emlékeztet (fulladást, könnyezést okoz)	desztilláláskor	Az akrolein jelenléte azt jelzi, hogy a cefrekészítéshez használt gyümölcs földdel – talajbaktériumokkal – szennyezett volt. Az erjedéskor a tejsavbaktériumok közvetítésével akrolein képződik. Ha jelen van a pálinkában, meg kell semmisíteni, egészségre ártalmas!
Orrban szúrós illat	desztillálás, kóstoláskor	A gyümölcsalapanyagon alkalmazott vegyszer (pl. borászati termékek kénezése), hibás fertőtlenítés vagy cefrekezelés eredménye. Bizonyos gyümölcsökben (pl. meggy) természetesen is jelen van, amely a párlatban is megjelenik. Egy része kiszellőztethető.

10. táblázat

Záptojás szag	desztilláláskor, kóstoláskor, cefrézéskor	A nem megfelelő cefrekezelés során bekövetkező fehérjebomlás, esetleg vegyszerek eredménye
Lábszag, izzadásgszag, avas vaj, túlmelegedett állott sajt	desztilláláskor, kóstoláskor, cefrézéskor	Cefrészési hiba eredménye. Nem megfelelő cefrekezelés. A vajsavbaktériumok elszaporodása eredményezi, fő táplálékuk a cukor, és anyagcsere-termékük a vajsav. Csökken az alkoholkhozatal is.
Animális – istállóra emlékeztető illatok	desztilláláskor, kóstoláskor, cefrézéskor	Eredete még ismeretlen, de szintén nem megfelelő cefrekezelésre utal. Ahogyan a boroknál is, okozhatja a Brettanomyces bruxellensis vadélesztő, amely jelen lehet az erjesztést végző vadflórában, de akár a vajsavbaktériumok által termelt vajsav jelenléte is.
Égett, kozmás íz	desztilláláskor, kóstoláskor	Nem megfelelő cefrekezelés, főként a vadélesztőkkel történő erjesztés kapcsán figyelhető meg, vagy abban az esetben, ha az élesztők számára nem megfelelőek az erjesztési körülmények, és nem képesek a cefre teljes cukortartalmát felhasználni. A cefrében megmaradt cukortartalom leégése eredményezi, illetve bizonyos esetekben a cefre keverésének hiánya.
Barnult, ütődött gyümölcsre emlékeztető illat	desztilláláskor, kóstoláskor	Barnult, ütődött gyümölcs felhasználása a cefrében. A párlatban a magház környékén barnulást mutató gyümölcs (jellemzően almatermésű) jelenléte is érzékelhető.
Fehérjebomlásos illat	desztilláláskor, kóstoláskor	Túl hosszú ideig állt a cefre. A megerjedt cefrében jelen lévő elhalt élesztősejtek a hosszú ideig történő tárolás során elkezdnek lebomlani, és eközben kellemetlen szagú anyagok szabadulnak fel. Ugyanezen illatjegyek fedezhetők fel a borseprőben ³⁰ , illetve a borseprőből készült párlatban is.
Túlzott marcipánosság	desztilláláskor, kóstoláskor	Csonthéjas gyümölcsök esetén – amennyiben a mag nem kerül eltávolításra, vagy túlzott mennyiséget adagolnak vissza a lefőzött cefréhez. A magban jelen lévő amigdalín lebomlásakor hidrogén-cianid és benzaldehid keletkezik. A hidrogén-cianid egészségre ártalmas. A kellemes marcipános illat amellet, hogy elnyomja a gyümölcsaromatikát, keserű szárazsággal is társul.
Savanyú káposztára, uborkára emlékeztető illat	desztilláláskor, kóstoláskor, cefrézéskor	Tejsavas erjedésre utal, a tejsavbaktériumok a tejsav mellett ecetsavat is termelnek, ezt nevezzük tejsavas illósodásnak. A tejsavbaktériumok anyagcsere-termékei a tejsavészterek okozzák.
Aromaszegény, üres íz és illat	desztilláláskor, kóstoláskor	A magas hőmérsékleten történő gyors erjedés során a CO ² -dal távoznak az aromák.

³⁰borseprő: A must erjedése után, a bor tárolása folyamán a tárolóedényekben lerakódó, bort tartalmazó üledék, valamint e termék szűréséből vagy centrifugálásából származó maradék.

10. táblázat

4.5.11. Cefrevédelem

Amennyiben a cefrét nem főzzük le azonnal, szükséges a tárolóedényeket „telizni”, úgy, hogy a már csak kisebb mennyiségben jelen levő szén-dioxid a cefre feletti légrést ki tudja teljesen tölteni, így biztosítva a káros mikroorganizmusok elleni védelmet. A kotyogót távolítsuk el az edény fedeléről és légmentesen zárjuk le azt.³¹ A tárolás optimális hőmérséklete 10-15 C°

Amennyiben a cefre lefőzése nem oldható meg csak jelentősebb késéssel, akkor a lezárás előtt célszerű még egyszer lesavazni, de ügyelnünk kell arra, hogy a légmentes lezárást ezután is biztosítsuk.

Vegyük figyelembe ugyanakkor azt is, hogy a hosszas tárolás mindenképp negatívan fogja befolyásolni a késztermék tulajdonságait.

4.6. A kiejedt cefre kémiai összetétele

Az erjedés lezajlása után a cefrét már technológiai alapanyagnak tekinthetjük, hiszen a pálinka fő összetevője. Az elkészült pálinka érzékszervi tulajdonságait nagy mértékben befolyásolja a cefre minősége, amiből készült. A kiejedt cefre tulajdonságait több tényező – gyümölcs minősége, évjáráta, feldolgozásának módja és az erjesztés szakszerűsége – befolyásolja, ezért az állandó összetétel nem biztosítható.

Bizonyos kémiai elemek jelenléte állandó egy párlatban, ezek a következők:

³¹ házi körülmények között az edényt fóliával fedjük le, majd kevés vizet öntve rá, zárjuk le a hordót légmentesen.

4.6.1. Etanol

Az erjesztéshez felhasznált gyümölcsökből keletkező alkohol mennyisége általában 3-8 V/V% között mozog. Az erjesztés folyamán keletkező alkohol egy része a cefrében jelen lévő savakkal és aldehidekkel észtereket és acetálokat képez, amelyek a későbbiekben részben hozzájárulnak a kész párlat aromatikájához.

Mennyiségét a következő tényezők befolyásolják:

- felhasznált gyümölcsalapanyag;
- az élesztő fajtája;
- az erjedési alkoholvesztesség.

4.6.2. Magasabb rendű alkoholok³²

A magasabb rendű alkoholok, más néven kozmaolajok, az erjedési folyamat másodlagos termékei, amelyeknek fontos szerepe van a pálinka illatanyagainak kialakításában. Mennyisége irányított erjesztés mellett kb. 300-500 mg/l. Jellemzően az utópárlatban jelennek meg az aromajegyei, aromavesztesség nélkül nehéz elválasztani őket a középpárlattól, főleg azon gyümölcsöknél, gyümölcsfajtáknál (pl. kajszibarack, vilmoskörte), amelyeknél a vezéaromák is az elválasztási határ közelében vannak jelen. A cefre hosszú tárolásakor jelentősen megnő a mennyiségük.

Legjelentősebbek közülük:

- izopropil-alkohol
- izoamil-alkohol
- propil-alkohol
- izobutil-alkohol

³²A gyümölcsből erjesztéssel készült italokban – a magasabb rendű alkoholok koncentrációja miatt – magasabb az illóanyag-tartalom, mint azoknál, amelyek egyéb mezőgazdasági eredetű (pl. gabona, burgonya) alkoholok felhasználásával készülnek, ezért e paraméter mérésével könnyebb kiszűrni a hamisítást.

4.6.3. Metanol

A gyümölcsök többségében csak kis mennyiségben van jelen, a magas pektintartalmú gyümölcsökben a pektinhez kötötten nagyobb mennyiségben megtalálható, így az ezekből készült cefrékben is nagyobb mennyiségben kimutatható. A metanol jelenléte veszélyeket is rejt magában – mennyiségtől függően – akár vakságot, komolyabb mérgezés esetén pedig halált okozhat, ezért uniós jogszabályban meghatározott, hogy milyen mennyiségben lehet jelen a pálinkában. Különös veszélye, hogy érzékszervi jellemzői alapján jelenléte nem azonosítható.

4.6.4. Cukor

Irányított erjesztés esetében a kierjedt cefrében erjeszthető cukor csak kis mennyiségben van jelen. Amennyiben jelentős maradékcukor van jelen a cefrében, akkor az arra utal, hogy az utóerjedés még nem teljesen fejeződött be.

4.6.5. Szerves savak

A kierjedt cefrében megtalálhatók a gyümölcsalapanyagból származó almasav és citromsav, valamint a mikroorganizmusok erjedési termékei: a tejsav és az ecetsav. Az almasav mennyisége az erjedés során folyamatosan csökken, mert az élesztők alkohollá és szén-dioxiddá alakítják át, a citromsav pedig eleve is kis mennyiségben van jelen, és az erjedés során szintén csökken a mennyisége. A tejsav egyrészt az alkoholos erjedés mellékterméke, másrészt a hibás erjedés során is létrejön.

Amennyiben a cefrekezelés megfelelő, ecetsav csak kis mennyiségben van jelen a kész cefrében.

4.6.6. Aromanyagok

A gyümölcsökben található aromanyagok az erjedési fázist követően átalakulnak. Ezek a másodlagos aromaalkotók a következők:

- Észterek
- Laktonok
- Aldehidek
- Acetaldehid
- Ketonok
- Terpének
- Terpénalkoholok

5. A PÁLINKAFŐZÉS TECHNOLÓGIÁJA

A cefre elkészülése általában 10-18 napot vesz igénybe. Ezt követően kerülhet sor a pálinkakészítés talán legizgalmasabb részére, a lepárlásra.

A szabályosan elkészített, kiejert cefre alkoholtartalma 1-12 V/V %. A cefréből lepárlóberendezés segítségével, az alkohol és a víz forráspontjának különbségét kihasználva, egy vagy több lépcsőben párlatot állítunk elő. Anélkül, hogy állást foglalnánk a különböző lepárlási módokkal előállított párlatok minőségi rangsorolását illetően, kijelenthetjük, hogy mindkét lepárlási módszerrel lehet rendkívül rossz, vagy kimagasló minőségű terméket előállítani. Sajnálatos tény, hogy az utóbira kevés példa van. Megállapítható azonban, az egylépcsős lepárlás az egyszeri hőkezelés és a kisebb illatanyag veszteség miatt valamivel gyorsabb és hatékonyabb.

A desztilláció egyszerű formáját már a III. századi görögök is ismerték, majd a IX. században az arab tudósok között is elterjedt, de az ekkor használt készülékek még alkalmatlanok voltak szeszfőzésre. A vízű-



12. kép

tés páracsővel ellátott szeszlepárlók a XII. századi Itáliában jelentek meg, de a mai, spirális hűtőcsővel szerelt formájuk csak a XIX. század folyamán vált általánosan elterjedtté, amikor már az egymenetes és a folyamatos lepárlás is ismert volt. Gyakran a főzőüstök egésze, de legalább a kupolája és páracsőve vörösrézből készül, mert az katalizátorként javítja a szeszgőz minőségét. Az üstnek gyakran hagymára emlékeztető formája van, és nem ritkán ma is nyílt lánggal melegítik fel. A kisüsti lepárlás módszerét ma már csak a sajátosan gazdag ízhatású minőségi párlatok készítésére, illetve magán- és bérfőzésben használják, mert nagyüzemi méretekben gazdaságosabb az egymenetes, illetve a folyamatos lepárlás alkalmazása.

A pálinkákat és párlatokat általában egyszeri lepárlással, úgynevezett erősítő feltéttel ellátott lepárlóberendezésekkel állítjuk elő. Az erősítő oszlop feladata a nagyobb mértékű alkoholtartalom előállítása, és az aromaanyagok oly módon történő koncentrálása, hogy az elsősorban a fogyasztásra szánt középpárlatban halmozódjon fel a kellemetlen és ártalmas elő- és utópárlattal szemben. A gyümölcspárlatok esetében ez nehéz feladat, mivel minden gyümölcs aromájának összetétele és jellege más és más. Az adott gyümölcsre jellemző íz- és illatanyagok általában az előpárlat és a középpárlat határán, valamint az utópárlat indulása előtt jelennek meg. Az előpárlat illatvilága körömlakklemosóra vagy a technocol ragasztóra emlékeztet, míg az utópárlat illatában a főtt krumplira, használt fazékra, főtt kukoricára, esetleg lábszagra, régen kimosott hűtőszekrényre emlékeztető jegyek keverednek. Az előpárlat gyűjtése és felhasználása párlatkészítés céljából értelmetlen, legfeljebb ablakmosó folyadékban hasznosítható, vagy biokandallóban égethető el. Az utópárlat ezzel szemben újra finomítható, sőt megfelelő odafigyeléssel jó minőségű párlat is előállítható belőle.

A kisüsti és az egymenetes, oszlopos eljárás összevetése szempontjából elmondható, hogy mind a két eljárás legfontosabb technológiai követelménye a lepárlási folyamat három egymást követő fázisában keletkező cseppfolyós termék, az elő-, közép- és utópárlat egymástól való pontos és szakszerű elválasztása. A gyakorlatban ez azt jelenti,

hogy nagyon pontosan meg kell határozni azokat az időpillanatokat a lepárlási folyamat során, amikor az előpárlat elválasztható a középpárlattól, és amikor a középpárlatot az utópárlat váltja fel. A középpárlat a tulajdonképpeni pálinka, míg az elő- és utópárlat nem megfelelő íz- és illatanyagokat tartalmaz. Az elválasztási folyamatot jelentősen befolyásolja a felhasznált gyümölcs fajtája, érettsége, cukortartalma, a cefre erjesztési folyamatának vezetési módja, a kierjedt cefre lepárlásig történő tárolásának körülményei és még sok más körülmény, ezért a főzőmester szakmai hozzáértése és gondossága mindkét eljárásban nélkülözhetetlen. A befolyásoló tényezők összetettsége miatt nagy jelentőséggel bír a párlatkészítés folyamatvezetésének ütemezése, amit a fűtési intenzitás szabályozásával határozhatunk meg. Fontos kiemelni, hogy az előpárlat mennyisége még két, egymást követő, ugyanazon cefréből végzett főzés esetében is mutathat eltérést, ezért a megfelelő elválasztás a főzést végző személy folyamatos figyelmén és szaglási képességén múlik.

5.1. Kisüsti lepárlás

A kisüsti technológiával két különálló, egymást követő lepárlási folyamat eredményeként kapunk készterméket.

Az első folyamat célja a nem illó összetevők elválasztása az illó komponensektől. Ennek során egy, legfeljebb 1.000 liter űrtartalmú, rézfelületet is tartalmazó lepárló berendezést használunk, ami, az odaégés veszélyének elkerülése miatt dupla fallal és motoros keverőberendezéssel rendelkezik. Ebbe kerül a cefre, amiből nagyfokú hőközléssel gyorsan kinyerjük az



13. kép

alkoholban és illóanyagokban gazdag gőzt, amit egy cső segítségével elvezetünk, majd a cső vízűtéssel ellátott szakaszában cseppfolyósá kondenzáljuk. Az így elkészített folyadék elnevezése alszesz (népies nevén vodka), az üstben visszamaradó rész pedig a moslák, illetve slempe. Ebben a folyamatban az alkoholtartalom koncentrációja csak részlegesen történik meg, a cefre 1-12 V/V %-os alkoholtartalmáról 8-30 V/V %-ra. Az alszesz a cefre szinte minden illóanyagát tartalmazza, ezért nem túl kellemes illatú.

Második lépésben az alszeszt egy körülbelül harmad akkora lepárló berendezésbe, a „kisüst”-be fejtjük át. Ebben immár lassú főzéssel elválasztják az említett párlatfrakciókat, az elsőként megjelenő előpárlatot, majd a középpárlatot (ez a pálinka), és végül az utópárlatot.

A kisüsti lepárlás meghatározó jellemzői:

- mindkét lepárlási szakaszban az üstbe előre betöltött mennyiséget párolják le;
- a cefre főzése és a szesz finomítási folyamat elválik, külön főzési folyamatok során történik meg;
- az üsthöz nem csatlakozik finomítóoszlop vagy más, a rektifikálás elvén működő eszköz, legfeljebb egy úgynevezett „Pistorius tányér”;
- természetesen főleg magánfőzés keretében elképzelhető, hogy csak egyetlen üstöt használunk: először a cefréből több, egymást követő főzéssel alszeszt állítunk elő, majd a keletkező alszesztételeket egyben finomítjuk tovább.

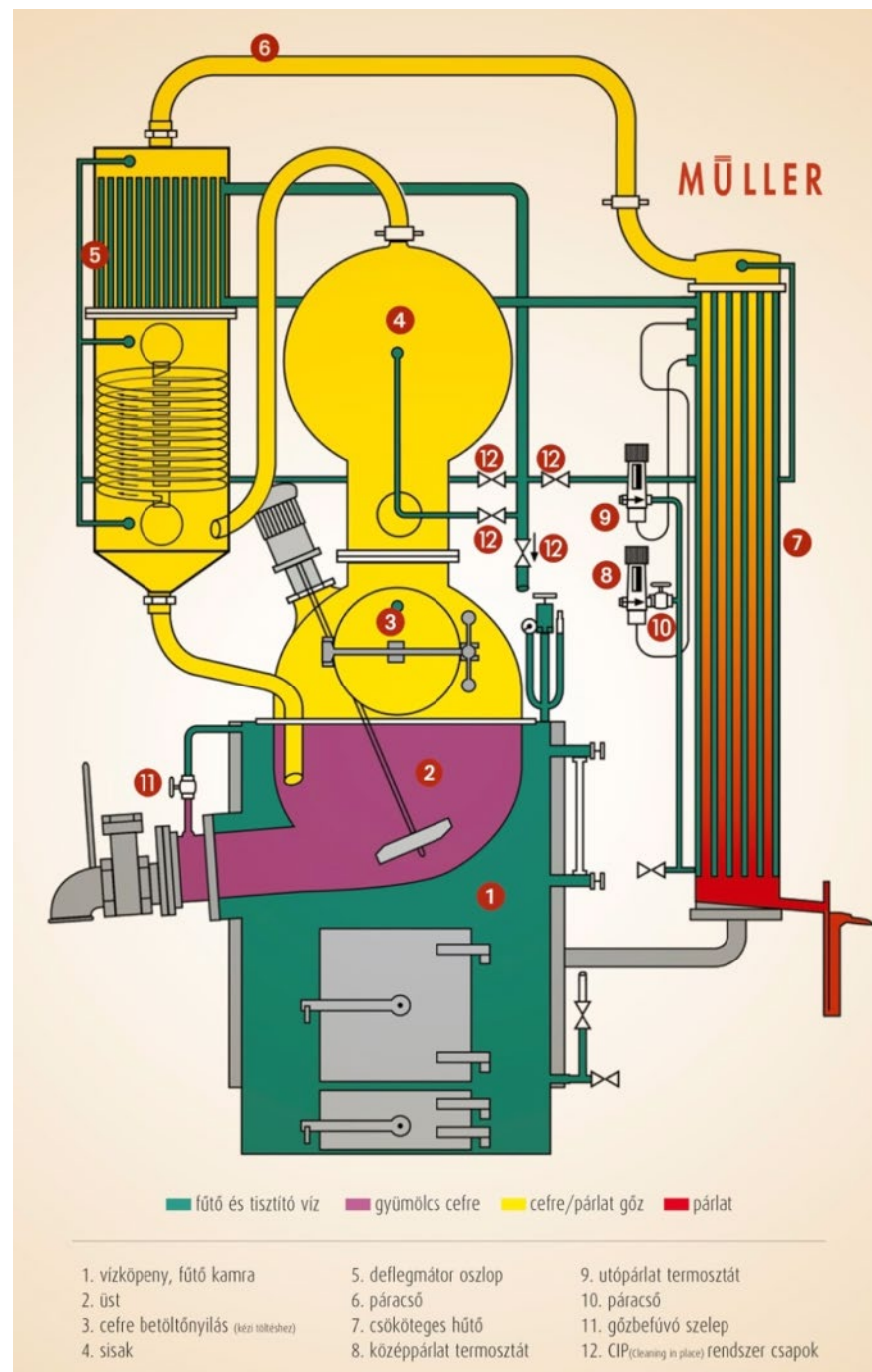
Vitatható jelenség, amikor kisüstinek nevezett berendezésekre erősítőoszlopot szerelnek, de ennek ellenére az ezzel végzett lepárlást továbbra is kisüsti technológiának nevezik.

5.2. Oszlopos lepárlás

Az erősítő-feltétes technológia esetén egy folyamatban történik a lepárlás, tehát egyszeri lepárlásról van szó, amelyben egy lépésben történik a cefre főzése és a finomítás. Nincs szükség két olyan különálló lepárlási folyamatra, mint a kisüsti eljárásnál az alszesz előállítása, majd annak finomítása. Az erősítő-feltétes berendezésekben a főző-üstöt egy aroma- és alkoholkoncentráló oszloppal, az úgynevezett „erősítő-feltéttel” kombinálják, így a cefre gőzzé alakítása után egy menetben megtörténik a finomítás is.

Az erősítő-feltét lehet buboréksapkás, tányéros, szita, lencse vagy spirálos rendszerű. Működési elvük ugyanaz. Az oszlop alsó részén beömlő, általában 92-94 °C hőmérsékletű, magas víztartalmú gőzt az oszlop tetejéig érve 80 °C környékére hűtik vissza, ami közel van az etilalkohol forráspontjához. Ily módon az alkohol túlnyomó része gőz formájában halad tovább, míg a víz nagy része cseppfolyóssá válik, a gravitáció segítségével visszafolyik, és az oszlop alján található segédcsövön át újra a cefrébe érkezik.

A folyamat során nyert cseppfolyós anyag a kisüsti technológiánál leírtakkal azonos módon három részre választható szét: elő-, közép- és utópárlatra. Ez esetben is a középpárlat képezi a pálinkát.



5.2.1. Desztilláló oszlop működési leírása

A lepárló (desztilláló) oszlop szerkezete és működése

A desztilláló (lepárló) oszlopok magas építésű (1–30 m) hengeres toronyok, melyekbe egymástól meghatározott távolságra vízszintes elválasztó lemezek, „tálcsák” vagy „tányérok” vannak szerelve. (1) Ezekre a tányérokra olyan szerkezeti elemek (tányér alkatrészek) vannak szerelve, melyek biztosítják a gőz és a folyadék megfelelő irányú, egymással szembeni áramlását, valamint a két médium bensőséges érintkezését a jó hőátadás érdekében. A lepárló oszlopokon belül minden esetben a gőz (pára) alulról felfelé, míg a folyadék felülről lefelé áramlik. A tányérok közötti folyadékáramlás összekötő csöveken (lefolyócső) (5), míg a gőz feláramlása pára- és kéményeken (4) keresztül történik. A gőzt a folyadékba iránytörő elemek „buboréksapkák” (3) kényszerítik az alábbiak szerint.

A tányérokra megfelelő magasságú folyadékréteg található. Ezt a tányérokra szerelt „túlfolyó gát” (5) biztosítja. A tányérok közötti folyadékáramlást a felsőbb tányérról az alsóbb tányérra „lefolyócső vagy -csövek” (5) biztosítják. Egyszerűbb esetben a lefolyócső felső vége egyben a túlfolyó gát is, vagyis a lefolyócső úgy van behegesztve a tányérba, hogy felső vége olyan magasan álljon ki a tányérsíkból, amilyen magas folyadékszintet akarunk tartani a tányéron. A lefolyócső olyan hosszú, hogy alsó vége az alsóbb tányér folyadék rétegébe bele érjen, de a tányért ne érje el. Az így kialakított folyadékzárral biztosítható a folyadék zavartalan, visszatörlesztés nélküli levezetése. Ugyanakkor megfelelő folyadékzár képződik ahhoz, hogy a gőz ne legyen képes a lefolyócsövön keresztül áramlani felfelé. Ha ugyanis a lefolyócső nem érne bele az alsó tányér folyadékába, a gőz nem a kéményeken, hanem a lefolyócsöveken áramlana felfelé. Ez megakadályozná a folyadék lefolyást, a tányérok túltöltődnének (elárasztódás jelensége) és az oszlop működésképtelenné válna.

A gőz (vagy alkoholfára) áramlása felfelé a tányérokra keresztül a következőképpen történik:

A tányéron meghatározott számú furat található. Ezek száma és átmérője az oszlop átmérőjétől és a tányér kialakítástól függően $\varnothing$ 25–100 mm. Darabszámuk úgy van meghatározva, hogy összes szabad keresztmetszetük az oszlop teljes keresztmetszetének 8–12%-a legyen. Ennek megfelelően a furatokon és kéményeken (pára- és kéményeken) áthaladó gőz sebessége ($\sim 3 \text{ m/sec} \pm 10\%$), míg az oszlopban felfelé áramló gőz sebessége („lineáris gőzsebesség”) $\sim 0,3 \text{ m/sec} \pm 10\%$ a klasszikus kialakítású, kis tányértávolságú oszlopokban. Ezekbe a furatokba azonos átmérőjű csövek vannak behegesztve, melyeket pára- és kéményeknek vagy kéményeknek nevezünk. A kémények hossza azonos vagy minimálisan magasabb, mint a tányéron lévő folyadék rétegvastagsága (szintmagassága) az oszlop működése közben. Így a folyadék nem tud lefolyni a kéményeken át, hanem csak a lefolyócsöveken keresztül, kialakítva az előzőekben már említett, technológiai szempontból szükséges folyadékzár. Erre a folyadékzár a következők miatt is szükség van:

A gőz a kéményeken keresztül áramlik fel az alsó tányérról a felsőbbre. A kéményeket azonban iránytörő elemek, buboréksapkák (3) vagy harangok fedik. Ezek egyik végükön lefenekelt csődarabok vagy lemezből préselt sapka vagy harang alakú elemek. Alsó szélükön perforáció vagy hasítékokból kialakított réselés, úgynevezett fűrészfogazás van kialakítva. Fontos hogy a réselés felső szélé jóval a folyadékfelszín alatt legyen. A buboréksapkák rá vannak borítva a kéményekre. Átmérőjük és magasságuk legalább a kéményátmérő és -magasság másfélszerese, így megfelelő szabad keresztmetszet marad a gőz átáramlásához. A felfelé haladó gőz áthalad a kéményen, de neki ütközik a buboréksapka zárt felső végének. Ezáltal iránytörésre kényszerülve a kéményen kívül, de a sapkán belül lefelé haladva belekényszerül a folyadékba, és átbuborékol a sapkaréseken. Így megtörténik az a bensőséges érintkezés a gőz és a folyadék között, mely a nagy buborékfelületeken keresztül biztosítja a jó hőátadást. Így a gőz folyamatosan forrásban tartja a folyadékot a tányéron, míg önmaga bele konden-

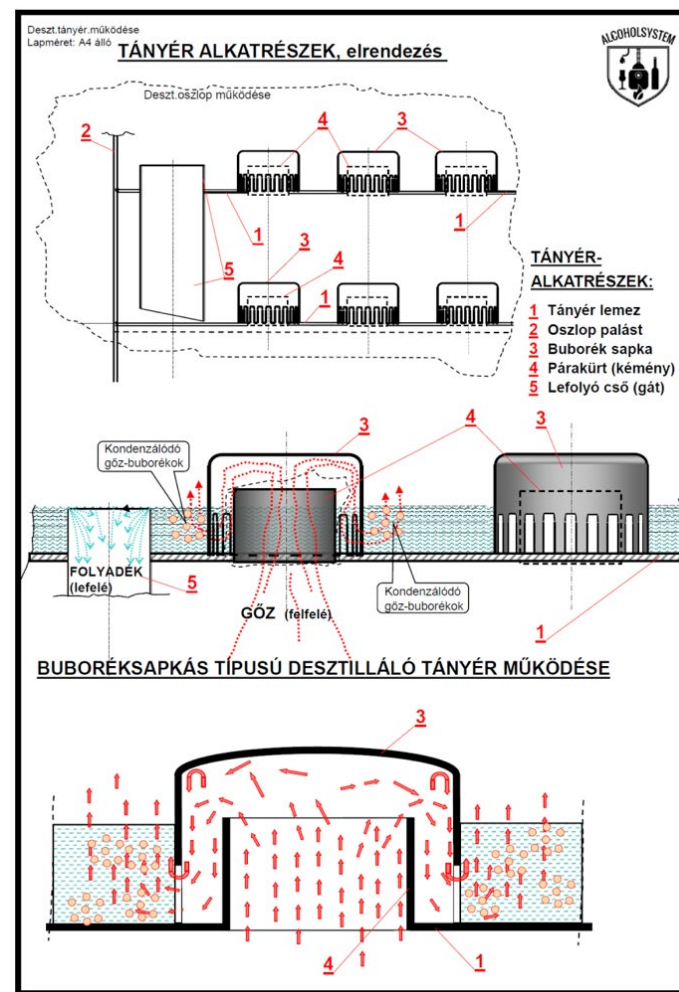
zál. A tányérról felszálló, alkoholban már dúsabb gőz hasonló módon halad tovább a következő tányérra, míg a kondenzálás (és a reflux) miatti folyadékfelesleg a lefolyócsövön át az alsó tányérra folyik vissza.

Látható tehát, hogy a desztilláció két alapvető részművelete, az **elgőzölögtetés** és a **cseppfolyósodás (kondenzáció)** egyidőben lejátszódik. Úgy is felfogható a helyzet, hogy az **n**-edik tányér kondenzátora az **n+1**-edik tányér. A lefolyócsövekben visszafolyó folyadékot pedig mintegy "belső reflux"-ként is értelmezhetjük. A lepárló oszlopon belül pedig annyiszor ismétlődik meg a desztilláció, ahány tányért tartalmaz az oszlop. Így a gőz alkoholtartalma lépcsőről lépésre, tányérról tányérra növekszik, míg a legfelső tányérról már magas szeszkoncentrációval, megfelelően méretezett és működtetett oszlop esetén 96% feletti töménységgel lép ki.

Ugyanez játszódik le ellentétes értelemben a lefelé haladó folyadékkal. Az oszlopba visszavezetett reflux ugyanolyan magas koncentrációval ér vissza a legfelső tányérra, amilyenel gőz formában távozott. A kondenzátorokban az összes párárt le kell csapni, de lehetőleg nem szabad túlzottan lehűteni, csak oly mértékben, hogy forrpontja közeli hőmérsékleten térjen vissza az oszlopba. A lefelé haladó folyadékban tányérról tányérra csökken az alkoholkoncentráció, és a legalsó tányérról már alkoholmentes folyadék távozik.

A legfelső tányérról elvezetett gőzt hűtőkondenzátorban cseppfolyósítják, majd egy részét termékként elvezetik, míg nagyobb hányadát refluxként visszavezetik a legfelső tányérra. (Egybeszerelt készülék esetén, amikor a deflegmátor egybe van szerelve az oszlop felső végével, a reflux nem külső vezetéken jut vissza, hanem közvetlenül visszacsepeg a felső tányérra.) Erre azért van szükség, hogy a tányéron mindig biztosítva legyen a megfelelő folyadékzárakhoz szükséges folyadékréteg magasság. Amennyiben reflux nélkül vagy csak a szükségesnél kisebb refluxsal működtetjük az oszlopot, a folyadékzárak elpárolog, a folyadékzárak megszűnnének, és az oszlop működéskép-

telenné válna. Az olyan oszlopok, melyekbe az alapanyag betáplálása a legfelső tányérra történik, nem igényelnek refluxot. Az ilyen oszlopok azonban nem alkalmasak magasabb fejkoncentráció eléréséhez, csak a cefre alkoholtartalmának maradéktalan kifőzéséhez. Ezek többnyire az első cefrekifőző oszlopok a többoszlopos rendszerekben. (l. később).³³



10. ábra

³³ Összeállította: ALCOHOL-SYSTEM Kft.



2. rész:

AZ ILLÓOLAJ-LEPÁRLÁS TECHNOLÓGIÁJA

1. ILLÓOLAJOK ELŐÁLLÍTÁSA

A fűszernövények illat- és aromaanyagának legfontosabb alkotórésze az illóolaj. Mielőtt annak kinyerésével részletesebben foglalkoznánk, röviden ismerkedjünk meg az illóolajokkal.

Az illóolajok növényélettani szempontból igen érdekes vegyületek, amelyek anyagcsere-átalakulások eredményei, bár ezek még ma sincsenek teljesen felderítve. Állítólag szénhidrátmaradékokból keletkeznek, közbeeső 4 szén- és 1 oxigénatomból álló furánszarmazékokon keresztül vagy izoprénből. Talán, ez az izoprén, egy 5 C atomból és 2 kettős kötéssel rendelkező elágazó szénhidrogén az összes terpének alapanyaga. A közönséges terpének 2 ilyen izoprénmaradékból állnak, míg a szeszkvi- és diterpének 3, sőt több ilyen izoprénmaradékot tartalmaznak.

A fitol, a klorofill egy része is ilyen izoprénszarmazék, amely 4 izoprénmaradékból áll, és az átmenetet képezi a karotinoidokhoz és az A-vitaminhoz. Maga a kaucsuk is egy izoprén-polimerizátum. Ezek az izoprénszarmazékok szép példái annak, hogy a növény miképpen tud vegyileg igen közelálló anyagokból egészen különböző célokat szolgáló vegyületeket előállítani. Ezeket a reakciókat enzimek nyomai vezérlik a legcsodálatosabb pontossággal.

Az a folyamat, ahogyan ez a sokféle anyag a növényvilágban létrejön, jórészt még ma is ismeretlen. Egy bizonyos: a legtöbb illóolaj, ha egyszer a növény olajsejtjeiben lerakódik – mindegy hogy annak melyik részében, a gyökerében, szárában, levelében vagy virágában –, többé nem tér vissza az anyagcsere-folyamatokba. Az is ismeretlen, hogy ott a leválasztásuk miképpen megy végbe. Azt tapasztalták, hogy ezek az illat- és ízanyagok gyakran glikozidokhoz vannak kötve, és mint ilyenek, nem ismerhetők fel, csak bizonyos erjesztési folyamat révén válnak szabaddá, és nyerhetők ki a lepárlás révén. Ilyen például a keserűmandula- és a mustárolaj. Az is lehet, hogy csak a vízdoldha-

tó glikozidvegyületek formájában szállíthatók a növényi részekben. Ez lehet annak is a magyarázata, hogy miért olyan nehéz a virágok és gyümölcsök aromáját elkülöníteni. Gyakran annak csak egyes részei nyerhetők ki, mások a kitermelési folyamat alatt átalakulnak, változást szenvednek.

A nagy számú illóolaj rendszerezése igen nehéz. A természetes növényi rendszer erre teljesen alkalmatlan. Főképpen azért, mert az illóolajok előfordulnak majdnem minden növény családban és teljesen rendszertelenül. Továbbá ugyanazok az illattípusok egészen különböző családokban fordulhatnak elő. A citromillat pl. nemcsak a citromnál – tehát a rutaféléknél –, hanem a vassfűféléknél, a pázsitfűféléknél, a mirtuszféléknél és az ajakosoknál is előfordul. Ez a felsorolás azonban nem teljes. A különböző citromillatok gyakran annyira hasonlóak, hogy az illatszeriparban egyik illóolajat a másikkal lehet helyettesíteni. A rózsaillat hasonlóképpen igen sok helyen fordul elő. Nemcsak a rózsaoilajban, hanem a gerániumolajban és a pálmárózsaoilajban, sőt az ajakosok között is az *Aeolantus graveolens* oilajában, amely kimondottan rózsaillatú. Ennek a magyarázata az, hogy ezek a növények ugyanazokat a vegyi anyagokat termelik, amelyek rózsaillatúak. Ez a sokrétűség még fokozódik azáltal, hogy ugyanannál a növény családnál egészen különböző illatokat találunk. Pl. a bazsalikomfélésegeknél, amelyek maguk is az ajakosokhoz tartoznak, kámfor, ánizs, szegfű, kakukkfű és kömény illatával találkozunk. Az *Ocimum gratissimum* illóolajából pl. eugenol nyerhető, amely egyúttal a szegfűolajnak is a fő alkotórésze.

Ezeknek az illóolajoknak a kitermelése lesz a következő fejezetek tárgya: mind a vízgőzzel való desztilláció, mind az oldószerekkel való extrakció, valamint az ezekhez szükséges berendezések.

Az illóolajok vízgőzzel való lepárlásának alapja az a törvény, amely szerint két egymással nem elegyedő folyadék közös forráspontja mindig alacsonyabb, mint az illékonyabb anyagé. Továbbá az átpárolgott vízgőz-illóolaj fázis mindig gazdagabb illóolajokban, mint az eredeti

víz-illóolaj fázis. Az alacsonyabb forráspont következménye, hogy a hőre érzékeny anyagok bomlását megakadályozza. Ilyen érzékeny anyag pedig éppen az illóolajok között igen sok akad, ezért indokolt, hogy az alkalmazása is itt terjedt el leginkább.

Az illóolajok vízgőzzel való kinyerésének három módját ismerjük. Ezek elméleti alapja azonos, csak a gyakorlati kivitelük különböző. Ezek a

- a) vízdesztilláció vagy lepárlás,
- b) gőzlepárlás,
- c) víz-gőz desztilláció, mint a fentiek kombinációja.

Számos munka foglalkozik a desztilláció elméleti és gyakorlati problémáival. Ezek jó része matematikai alapon történik, ezért fontosnak tisztázni, hogy mit is értünk a vízgőzzel történő desztilláción. E célból kövessük röviden az illóolajok desztillációjának történelmi fejlődését.

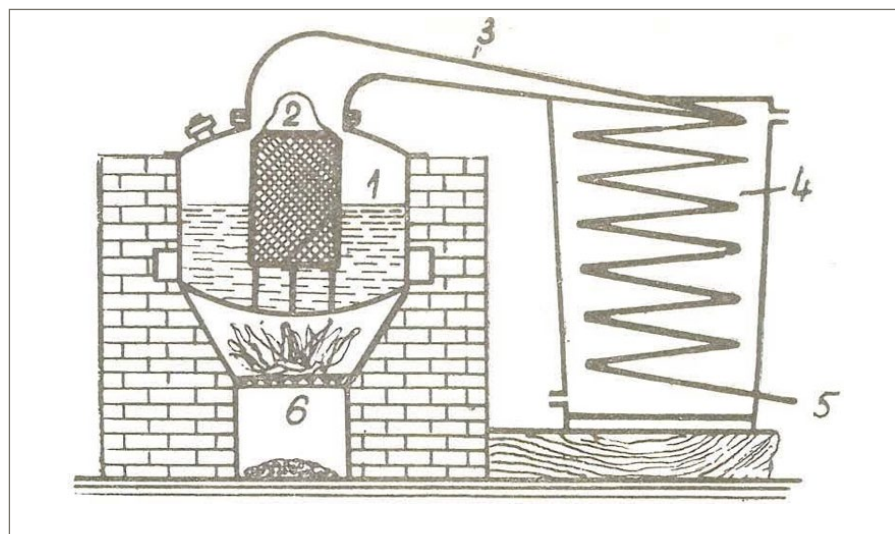
Az ősi szakasz az lehetett, hogy az illatos növényeket nyitott edényben vízzel főzték, melynek során a vízgőzzel az illatos anyagok is elpárologtak. Ha ez a folyamat nem tartott sokáig, úgy az illóolaj egy része a vízben oldva maradt. Az ilyen főzetek, amelyek több illatos növényből is készültek, tulajdonképpen teák, amelyek gyógyászati és élvezeti célokat szolgáltak és szolgálnak ma is.

A következő lépés az volt, hogy ugyanezt a műveletet olyan zárt edényben végezték, amely hűtővel volt összekötve, és ebben víz-olaj gőzök kondenzálódtak. Ezt a műveletet nevezik a technikában vízdesztillációnak. Ezzel állítják elő még ma is az illóolajok több mint a felét.

1.1. Vízesztilláció

A berendezés legtöbbször kezdetleges, a lepárlás kivitele a lepárlótestben történik, amely a legegyszerűbb formájában a pálinkafőző üstökhöz hasonlít.

Fontosabb alkatrészei a szorosabb értelemben vett **lepárlóüst** – amely egy rövidebb vagy hosszabb fémhenger domború fenékel – és az ehhez felül csatlakozó **sisak**, amely egy elvékonyodó, ún. **páracső**-ben végződik. A páracső csatlakozik a különböző alakú, legtöbbször kigyócső formájú **hűtő**hez, amelyet hűtővíz vesz körül. Alig ismerünk a vegyiparban olyan berendezést, amely szerkezeti kivitelben olyan sokféleséget mutatna, mint ezek a lepárló berendezések, és a műszaki haladás folyton újabb típusokat hoz létre. Bár az illóolajiparban leginkább a legegyszerűbb típusok váltak be.



Vízlepárló berendezés

1-lepárlóüst; 2-drogga töltött kosár; 3-páracső;
4-hűtő; 5-párlat kifolyása; 6-fűtőtér.

Ennél a módszernél a lepárlóüstöt megtöltjük a megfelelő növényi alkatrészrel és változó mennyiségű vizet töltünk rá, de leginkább annyit, hogy a közvetlen fűtésnek kitett részeket víz lepje el. A fűtés következtében a víz forrásnak indul, és vele együtt gőzzé alakulnak az illóolajok is, majd a hűtőbe jutva az azt körülvevő víztől kondenzálódva lecsapódnak, és folyadék formájában kicsurognak. Hevítés közben könnyen megtörténik, hogy a víz fogytával a növényi alkatrészek odaégnak, ami az illóolajnak is kellemetlen, kozmás szagot kölcsönöz. Ennek megakadályozására többféle eljárást alkalmazunk.

A legkevésbé tökéletes módszer az üst tartalmának a kavarása; ennél célszerűbb a kettős szita-fenék alkalmazása, amely eleve lehetetlenné teszi az odaégést, amennyiben a tűztér fölött van elhelyezve. Ugyancsak gyakori megoldás a külön dróthálóból készült kosarak alkalmazása, amelyet az üstbe könnyen behelyezhetünk, és a művelet végeztével ugyanolyan könnyen el is távolíthatunk, illetve kicserélhetünk.

A vízlepárlásnak egy tökéletesebb formája az, amikor közvetett (gőz) fűtést alkalmazunk. A gőzt külön kazánban állítják elő, és azt használják fel a fűtésre. Akár közvetlenül a lepárlóüstben levő vízbe vezetjük bele a gőzt, akár közvetett formában, a kettős köpenyvel ellátott fűtőtérbe. Előnye ennek a módszernek, hogy az odaégést elkerüli, azonban sok gőzt fogyaszt; továbbá hosszú időbe kerül, amíg a gőz a vizet forrásba hozza, majd az egyenletes forrás folyamán az illóolajok átpárolódnak. Ha a lepárlás befejeződött, a folyamatot megszakítjuk, bár az üstben lévő víz még forráshőmérsékletű.

Fa-, mag- és gyökérrészek lepárlásakor lapos lepárlóüstöket alkalmazunk, amelyeknek fenekén helyezük el a lepárlandó anyagot 10-15 cm vastag rétegben, és annyi vizet öntünk rá, hogy az ellepje. Ha a gőzt nem közvetlenül a vízbe vezetjük, hanem a duplikátor részbe, vagy közvetlen lángtüzelést alkalmazunk, úgy a lepárolt vizet folyamatosan pótolni kell, ami injektorral, porlasztóval történik. Ha nagyobb térfogatot igénylő herbákat vagy virágokat dolgozunk fel, úgy magasabb üstöket alkalmazunk. Ilyen esetben a növényeket gyakran egy-

másra szerelt kosarakban helyezzük el a lepárlóüstben, aminek előnye az, hogy a kihasznált anyag a lepárlás végeztével könnyen és hamar eltávolítható, másrészt viszont a gőz nehezebben tud az egymásra helyezett kosarak között magának rést vágni, ezért a növények egy része kihasználatlanul marad.

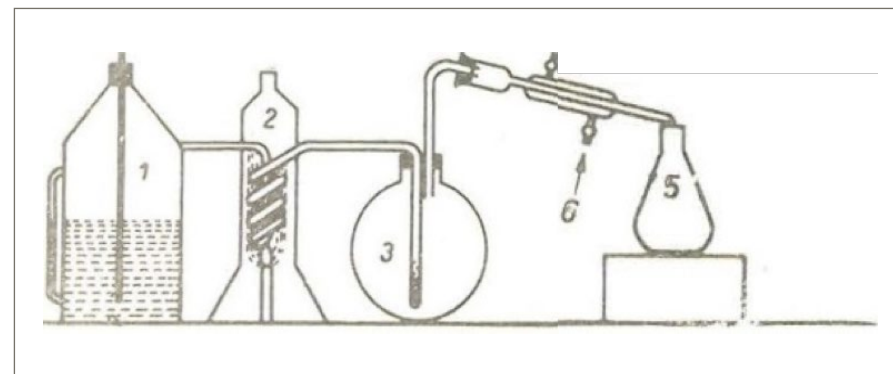
A vízlepárlást alkalmazzuk az igen magas víztartalmú növények feldolgozásakor is, mert ezek igen könnyen egy pépszerű anyaggá főnek össze, ez pedig a gőz egyenletes áthaladását akadályozza. Ezzel a módszerrel történik ma is Bulgáriában a rózsaoaj nyerése a rózsalevélből.

Kísérleti, valamint laboratóriumi célokra alkalmas, könnyen beszerezhető és összeállítható vízdesztilláló készüléket mutat be a fenti ábra. A rézből készült külön gőzfejlesztőben állítjuk elő a gőzt, amely üvegcsövön jut be a droggal és vízzel telt lombikba. Itt a vizet felforralva a gőzök illóolajjal megrakodva a hűtőbe jutnak, ahol kondenzálódnak, és a szedőedényben felfoghatók. Innen a választótölcsérbe öntve, a kondenzvíz tetején úszó illóolaj elválasztható. A víznél nagyobb fajsúlyú olajok esetében azok a tölcser aljában válnak ki, ahonnan közvetlenül leereszthetők.

1.2. Gőzdesztilláció

Az előbbi módszernél tökéletesebb a gőzdesztilláció, melynek lényege, hogy a lepárlandó növényi anyag csak vízgőzzel érintkezik. Ennél az eljárásnál a gőzfejlesztés külön kazánban történik, nem ugyanabban az üstben, amelyben a lepárlás.

A növényi nyersanyagot egy szitára helyezzük, amelyen a gőz áthatolhat. A gőzcső a szita alatt helyezkedik el lyuggatott kígyócső formájában, amelyből kiáramolva behatol a növényi anyag közé, azt felmelegíti, majd az illóolajat f elvéve eltávozik az üstből.



Laboratóriumi kísérleti víz-gőz lepárló

1 -gőzfejlesztő; **2** -gőztűlhevítő; **3** -lepárlótér (víz+ drog);
4 -hűtő; **5** -szedőedény; **6** -hűtővíz be- és kifolyása.

Ennek az eljárásnak előnye, hogy az illóolaj aránylag kevés kondenzvízzel kerül érintkezésbe, ezért kevesebb is oldódik ki és vész el, még a legjobb kohobáció esetében is. Elvben annál kevesebb lesz a kondenzvíz mennyisége, minél magasabb a gőz hőmérséklete, de annál gyorsabb is lesz a lepárlás lefolyása. Bár a gőzbevezetés kezdetén a hidegebb növényi részeken egy bizonyos mennyiség mindig fog kondenzálódni, míg csak az is fel nem veszi a gőz hőmérsékletét. Ekkor kezdődik el az illóolaj lepárlása.

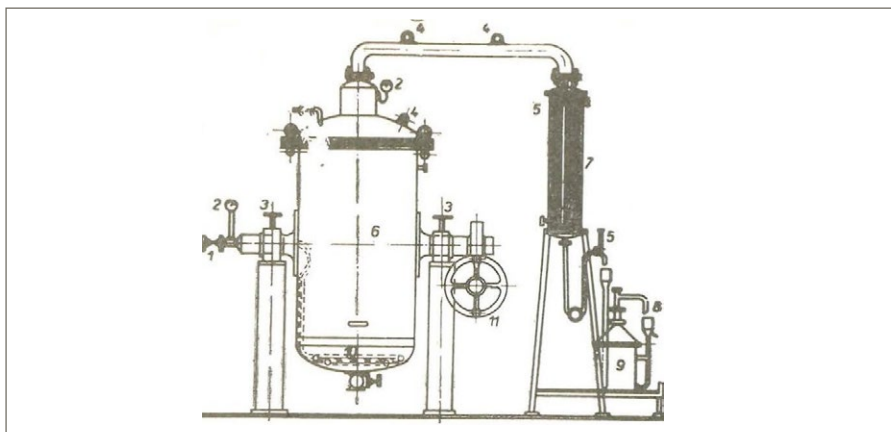
A gőzhőmérséklet növelése 4-5 atm fölött ritkán használatos, mert 5 atm-nak már 150 °C felel meg, ez pedig sok illóolajnak vagy egyes alkatrészeknek (pl. észtereknek) már káros hőmérséklet.

Az illóolajnak is az előnyös, ha minél rövidebb ideig érintkezik a forró gőzzel. De előny az is, hogy a vízzel való huzamosabb érintkezés elmarad, ami az illóolajoknál gyakran hidrolízis okozta bomlást, sőt elgyantásodást eredményezhet. Szükséges tehát az, hogy maga a felhasznált vízgőz is minél szárazabb legyen. Ezért a gőzt is szokás vízteleníteni vízválasztó közbeiktatásával a gőzfejlesztő és a desztilláló kazán közé. Ez akkor szükséges különösen, ha hosszú a vezeték, vagy rosszul van szigetelve, ezért a gőz egy része már útközben kondenzálódik.

Legjobb módja a gőz víztelenítésének az ún. *túlhevítés*, amikor a gőzt telítetlenné alakítjuk át. Ha a gőz a kazán vízterével érintkezik, mindig telített, függetlenül a nyomásától és a hőmérsékletétől. Ha azonban a gőzkazánból való kivezetése után egy olyan kigyócsövön vezetjük keresztül, amelyet a kazán füstgázai vesznek körül, úgy ez a gőz telítetlenné válik anélkül, hogy a nyomása megnőne. Ez a kifejezés azt jelenti, hogy az adott magasabb hőmérsékleten a gőz még tudna vizet felvenni ahhoz, hogy újból telítetté váljon. Az ilyen telítetlen vízgőz tulajdonságaiban is eltér a telítettől.

Ha az illóolaj lepárlása rövidebb idő alatt megy végbe, kevesebb a gőzfogyasztás, tehát olcsóbb az eljárás, csökken a kondenzvíz mennyisége, az illóolaj-veszteség, végül pedig kisebb a hidrolitikus bomlás és a gyantásodás.

A lepárlóüstök töltése és ürítése munkanyílásokon keresztül történik. A legújabb berendezéseknél azonban az egész tető eltávolítható a rögzítő csavarok leszerelése után egy mozgó daru segítségével. Így ürítéskor az egész berendezés billenthető. Ez utóbbi eszköz lényegesen meggyorsítja az üstök töltését és ürítését.



13. ábra

Modern billenthető növényi lepárlóberendezés

1-szelep; 2-manométer; 3-rögzítőszerszemet; 4-akasztókarikák emelődarunak;
5-hőmérők; 6-lepárlóüst; 7-csőves hűtő; 8-kifolyónyílás; 9-olajleválasztó;
10-fűtőgőz; 11-kézi billentőkerék.

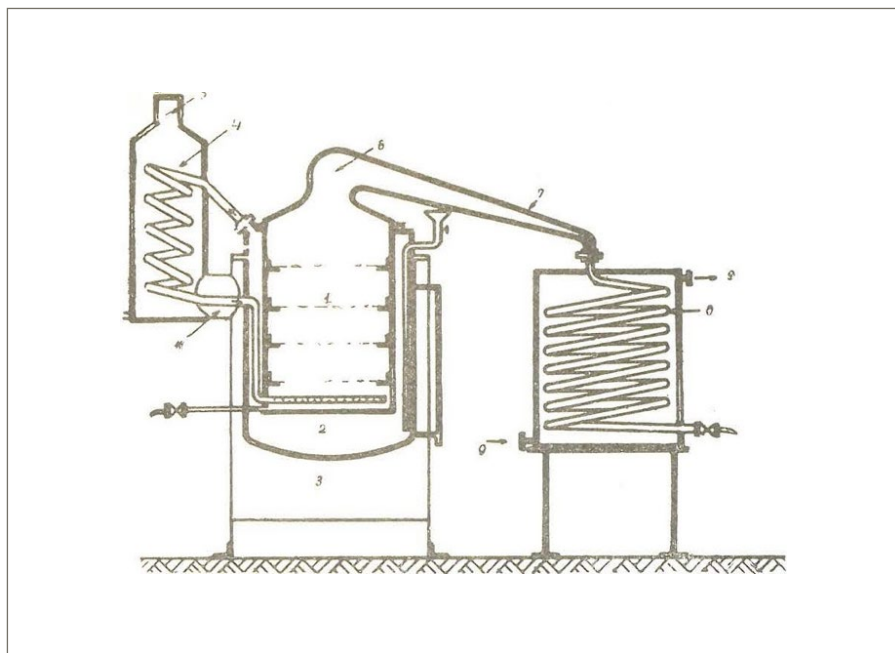
1.3. Víz-gőz desztilláció vagy lepárlás

Gyakran kombináljuk a víz- és gőzlepárlást.

Ilyen eset a magvak lepárláskor fordul elő (pl. koriander-, kömény- vagy ánizsmag). Mivel az olajcellák mindig a felhám szöveteiben helyezkednek el, a magvak felaprítása fölösleges, sőt csak megnehezítené az illóolaj lepárlását. Felaprítás nélkül is igen könnyen előfordul, hogy a gőz a könnyebb utat választva egy helyen csatornát vág magának, és az anyag többi részét kikerüli. Ennek megakadályozása céljából úgy járnak el, hogy lapos fémkosarakba helyezik a magvakat egymás fölé, így a gőz csatornaképződését megakadályozzák, és azt minden kosár után újabb eloszlásra kényszerítik. Ugyanezt a célt szolgálja, ha az egyes rétegek közé a fémkosár helyett egy réteg szalmát helyezünk. Ha az anyagot így elhelyeztük, az egész teret vízzel töltjük meg addig, míg a víz a magvakat telíti, majd leengedjük, hogy csak a gőzcövet fedje be. Ekkor beengedjük a gőzt, és amikor a lepárlás megindult és az első páratot felfogtuk, leengedjük a még megmaradt vizet is, így most már csak gőzzel párolunk tovább. Ekkor a legnehezebben illóolajrészek is átpárolódnak.

Mindig a feldolgozandó anyag fajtája dönti el, hogy a fenti három módszer közül melyiket választjuk. Már említettem, hogy a rózsaoil lepárlásánál a vízlepárlás a legmegfelelőbb, ellenben az észterekben dús anyagoknál (pl. a levendulánál) fontos az, hogy a lepárlás minél rövidebb ideig tartson, tehát csak a gőzlepárlás jöhet számításba. Nehéz faanyagoknál pedig igen élénk gőzáram mellett napokig is eltarthat a desztilláció, amint azt egyes egzotikus fafajták lepárlása is bizonyítja. Az illóolajipar mindezeket a lepárlási módokat már régen kidolgozta külön-külön minden egyes nyersanyagfajtára, azonban kísérleti módszerekkel bármikor eldönthetjük, hogy melyik módszer a legcélravezetőbb, melyik adja a legjobb eredményeket. Erre a célra igen alkalmas a laboratóriumi víz-gőz desztilláló, amelyben a körülmények változtatásával mindhárom módszert kipróbálhatjuk, sőt egy kis túlhevítő beiktatásával még a túlhevített víz-gőz alkalmazása is kipróbálható.

Illóolajokat adó növények és virágok szüretelésekor gyakran szükségessé válik, hogy a nyersanyagot a helyszínen dolgozzuk fel, mivel a gyárba szállítás fölösleges fuvarköltséget okozna. Ilyen célokra szerkesztették a vándor lepárló berendezést, amely járműre szerelhető, és a helyszínen bárhol működésbe helyezhető. A belső rézüstben szitákra helyezve van a lepárlandó anyag, a rézüstöt vízfürdő veszi körül, amelyet szabad láng hevít. A vízfürdő forráskor gőzt ad, és egyúttal előmelegíti a rézüstben elhelyezett lepárlandó növényi részeket. A gőzt – mielőtt a növényi részekre jutna – a távozó füstgázok előmelegítik az útjukba helyezett csőígyón keresztül, ahonnan a rézüstbe jut a szita alá, onnan pedig a ráhelyezett növényi részekre. Miután azok már előmelegítve kapják a gőzt, annak kondenzálódása minimális, a lepárlás gyors és a gőzfogyasztás is kicsiny.



14. ábra

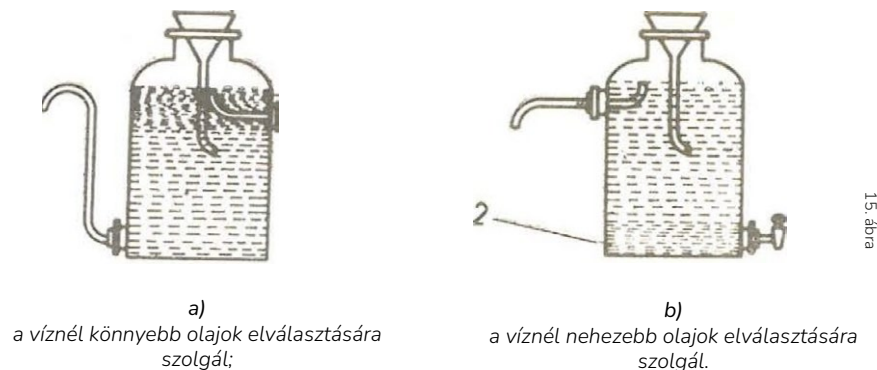
Vándor desztilláló berendezés

- 1 - drogok elhelyezése drótszítán; 2 - vízgőzfejlesztő üst; 3 - tüzelőtér; 4 - vízgőz-túlhévívő;
5 - füstgáz-elvezető; 6 - sisak; 7 - páracső; 8 - hűtő; 9 - hűtővíz be- és elvezetése;
10 - párlat kifolyása.

1.4. Az illóolaj elválasztása

Bármilyen desztilláló eljárást is alkalmazunk, annak befejeztével egy közös művelet következik, a vízolaj keverék elválasztása. Ez a szétválasztás azon az alapon történik, hogy a két fázis egymással nem elegyedik, ülepedés után különválnak. Ha az olaj fajsúlya könnyebb a víznél – ami a leggyakoribb eset –, úgy az a víz tetején helyezkedik el. Ellenkező esetben a víz kerül a felső rétegbe. A két folyadék mennyisége igen aránytalan: nagyon sok vízben igen kevés az illóolaj. Ennek a különválasztása az ún. flórenci palackkal történik.

Flórenci palack



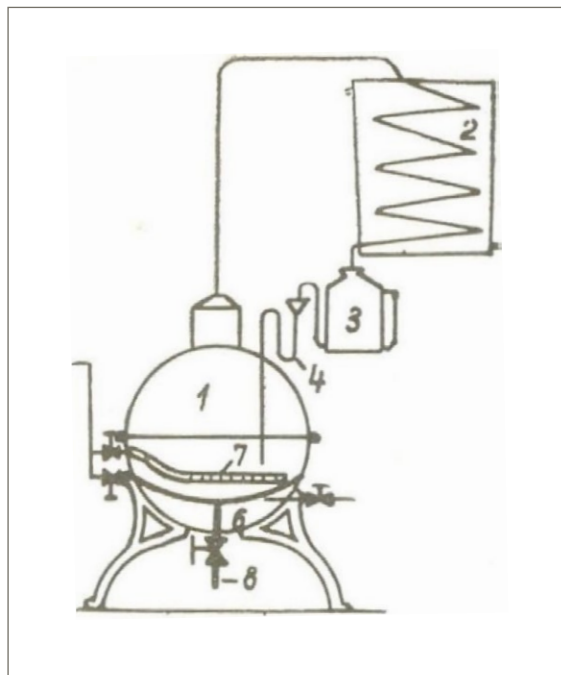
15. ábra

Fenti ábra szemlélteti ennek a működését. A bal oldali palack szolgál a víznél könnyebb illóolajok elválasztására, míg a jobb oldalon ábrázolt formával a víznél nehezebb olajokat választjuk el az ábrák szerint. Hogy a szétválasztás tökéletesebb legyen, az átfolyó vízzel ne veszzen el olaj is, több ilyen flórenci palackot iktatunk be egymás után.

1.5. A kohobáció

Bár az illóolaj gyakorlatilag vízben oldhatatlan, bizonyos minimális mennyiség mégis oldódik. A lepárlás folyamán tehát mindig van olajvesztés, mert az olajhoz képest igen nagy mennyiségű vizet párolunk át. Az illóolaj-vesztés elkerülésének egyik módja, hogy a flórenci palackban különvált vizet folyamatosan visszavezetjük a lepárlóüstbe. Ilyenkor az illóolajjal egyszer már telített víz több olajat nem old, mert mindig csak ez a vízmennyiség vesz részt a körfolyamatban.

Példa erre a Schimmel-féle lepárló készülék, amelynek működését a következő ábra is szemlélteti. A lepárlóedény majdnem gömb alakú, amelyet alulról a gőzköpeny vesz körül. A gőzcső, amely a gőzt a köpenybe vezeti, elágazik. Az egyik cső a gömb belsejébe vezet és ott egy lyuggatott kígyócsőben végződik, amely a lepárlótérbe direkt gőzt vezet be.



Schimmel-féle
lepárlókészülék

- 1 – lepárlóüst;
- 2 – hűtő;
- 3 – flórenci palack;
- 4 – Weltertölcsér;
- 5 – gőzbevezetés;
- 6 – gőzfűtőtér;
- 7 – közvetlen gőzfűtés;
- 8 – kifolyócső.

Ez a berendezés lehetővé teszi, hogy a gőzzel tetszőleges módon fűthessünk. Ha a gőzt a kígyócsőbe vezetjük be, úgy közvetlen fűtést alkalmazunk, ha a köpenybe engedjük, úgy a fűtés közvetett. Végül szükség esetén mindkét fűtési módot is alkalmazhatjuk.

Az üst tetején foglal helyet a sisak, mely a páracsőben folytatódik, majd a hűtőben végződik. Az ebben lecsapódó folyadék egy flórenci palackba jut, ahonnan a víz az ún. Welter-féle tölcseren keresztül visszafolyik az üstbe.

A készülék működése a következő:

Az üstben keletkező víz- és illóolajgőzök a hűtőbe jutva kondenzálódnak, és onnan a flórenci palackba szétválva jutnak. A víz, amely még tekintélyes mennyiségű illóolajat tartalmaz oldott állapotban, ismét visszakerül a lepárlóüstbe. Így egészen kevés víz elegendő egy nagyobb mennyiségű illóolaj lepárlásához. Ha a növényi nyersanyagot lepároltuk, akkor még a végén a vízben oldott illóolajat is visszanyerhetjük azáltal, hogy az üstben levő vizet addig pároljuk, míg csak a hűtőből kifolyó víz teljesen szagtalan lesz. Ez a művelet – amellyel a vízben oldott illóolajat visszanyerjük – a **kohobálás**.

Akkor alkalmazzuk, ha nagyobb mennyiségű illóolajjal telített vízről vagy értékesebb illóolajról van szó. Ilyenkor az illóolaj visszanyerése a kohobálás által történik. A kohobálás lényegében nem egyéb, mint **az aromás víznek újból való lepárlása**. Ilyenkor az olaj-vízgőz fázis sokkal gazdagabb olajban, mint az olaj-víz fázis, és így az egész olajmennyiség sokkal kevesebb vízben párolódik át, amely most már kondenzálódás után a flórenci palackban simán elválasztható.

1.6. A vákuumban történő lepárlás

Ennek az eljárásnak a lényege, hogy **a nyomás csökkentésével a forráspont is csökken**. Főleg olyan esetekben használjuk, amikor rendes nyomáson az anyag elbomlana. A vákuumban történő lepárlás előnye, hogy olyan alacsony hőmérsékleten megy végbe, amelyen az illóolajok illanóképessége a vízhez képest nő, és így az eltávozó gőzök nagyobb arányban tartalmazznak illóolajat, mint vizet, tehát gyorsabban megy végbe a folyamat.

Ennél a lepárlási módszernél aránylag nagy gőztérfogatok alakulnak ki, tehát az egész berendezés (üst, hűtők, csővezetékek) nagyobb átmérőjű, mint a rendes lepárlásnál. Ez azt jelenti, hogy azonos lepárlási sebességeknél az átfolyási keresztmetszetek többszörösek. Továbbá a legtöbb aromaanyag, illóolaj gőznyomása különösen magas, nagy az illékonyságuk, tehát igen jó hűtésről is kell gondoskodni. Az ipari vákuum magasságának a hűtővíz hőfoka is határt szab, mert az alacsonyabb hőfokú gőzök nehezebben kondenzálódnak, jobb hűtést igényelnek, mint a rendes forrásponton, tehát a hűtők méretei ezért is jóval nagyobbak. Elégtelen hűtés esetén a kondenzátlan aromagőzök is leszívódnak, amelyek a légszivattyú nyomónyílásán át a levegőbe kerülnek. Hogy ezeket a veszteségeket elkerüljük, a légszivattyú után még egy hűtőt és szedőedényt iktatunk közbe.

Az aroma- és illatszeriparban használt lepárlókészülékek ónozott rézből készülnek a jó hővezető-képesség miatt, illetve hogy az élvezeti szerekbe mérgező hatású réznyomok ne kerüljenek. A vákuumlepárlásnál fűtésre ma már csak gőzt használnak. E célra igen jól beváltak az alacsony nyomású gőzkazánok, amelyek 0,5 atm-nál nagyobb nyomást nem adnak.

További előnye a vákuumlepárlásnak még a gőzmegtakarítás is. Egy valamennyire is jól dolgozó vákuumlepárlóban a forrás hőmérséklete 50-60 fokkal alacsonyabb a rendes forráspontnál. Pl. alko-

holos lepárlásnál a szesz forráspontja 28-33 °C között van, mely a legrosszabb esetben sem haladja meg a 45 °C-ot.

Ebben az iparágban azonban a gőzmegtakarításnál is fontosabb az, hogy az érzékeny aromaanyagokat kíméli. A növényi részekben, gyümölcsökben mindig jelen levő fehérjék a hő hatására koagulálnak, vagy olyan bomlási termékeket eredményeznek, amelyek rossz ízt vagy szagot adnak, vagy olyan mellékízt és mellékilletot, amely az eredeti aromát és illatot eltakarja. Az ún. főtt íz mindig 55-60 °C fölött képződik. Eper és ananász pl. 50 °C fölött egyáltalán nem dolgozható fel, annyira érzékeny az aromaanyaguk.

A vákuumlepárlás előnye közül ki kell emelni még az anyagmegtakarítást is. A berendezés egy teljesen zárt egységet képez, tehát így az aroma-, illóolaj- vagy szeszvesztés lehetőség is kisebb, mint a nyílt lepárlásnál.

Összegezzük, hogy miben különbözik a vákuumlepárlás a rendes hőmérsékleten történő lepárlástól. A berendezés nagyjából azonos, csak a méretek nagyobbak, a falvastagságok a rájuk nehezedő külső nyomás miatt erősebbek. Szükség van még egy vákuumszivattyúra és szedőedényekre, amelyek az egész berendezéssel együtt egy zárt rendszert képeznek. Mindebből pedig az következik, hogy pontosabb szerelést és gondosabb összeállítást igényelnek a vákuumos berendezések, különben több lesz az üzemzavar. Nagyobb a hűtővízszükséglet, és hidegebb hűtővíz kell, viszont kisebb a hűtőanyag-fogyasztás.

Ezekkel a követelményekkel szemben azonban összehasonlíthatatlan előnyök állnak. Elsősorban a finomabb íz és illat, sőt egyes esetekben bizonyos anyagok feldolgozásának, egyes illat- és aromaanyagok előállíthatóságának egyenesen alapfeltétele a vákuumban történő lepárlás. Pl. a víz-gőz lepárlással előállított illóolajok finomítása, rektifikálása csak vákuumban lehetséges.

1.7. A finomítás (rektifikálás)

Az alkatrészek tökéletesebb szétválasztása céljából az eredeti lepárlás által nyert ún. nyerstermékeket újrapárolják. Ezt az eljárást többször megismételve a termékek gyakorlatilag teljesen az alkotórészeikre bonthatók. A többszörös újrapárlást a lepárlóoszlop tányérjai segítségével hajthatjuk végre. Így történik pl. az ipari szeszgyártásnál az etilalkohol elválasztása a kozmaolajoknak nevezett magasabb rendű alkoholoktól, sőt ezeknek is külön-külön való szétválasztása. Az aroma- és illatszeriparban ilyen desztillálóoszlopokat ritkábban alkalmazunk. Ott legtöbbször arról van szó, hogy egy nyers illóolajat megtisztítsunk, kísérő szennyezéseitől elválasszuk. Erre a célra leggyakrabban a telítetlen vízgőzzel való lepárlást alkalmazzuk – néha vákuummal kombinálva –, egyes esetekben pedig a nyílt vízlepárlást.

A rektifikáló berendezések egyik közismert formája a **Schimmel-féle rektifikáló**, amelyet már a kohobációnál bemutatunk. Megismertük, miként lehet az eszköz segítségével a vízben oldott illóolajokat viszsanyerni. Azonban éppúgy lehet azok finomítására is felhasználni. A működése is ugyanúgy megy végbe, mint a kohobáció esetében, csupán csak az olaj-víz arány lesz más: sokkal több lesz az illóolaj, ezért gyakrabban kell a flórenci palackokat cserélni, ha illóolajjal megteltek.

Az extrakció által nyert illóolajoknál is szükség van finomításra, mert ezek még mindig tartalmaznak idegen anyagokat, amelyeket a növényi nyersanyagokból magukkal visznek. Ilyenek a gyanta, cserzőanyag és különböző festékek. De a különböző desztillálási eljárásokkal nyert illóolajok is tartalmaznak idegen anyagokat, amelyek azokat sárgára festik, és hosszabb állás esetén gyantásodást okoznak. A finomított olajok ellenben – hacsak nincs valamilyen jellemző természetadta színük – rendesen színtelenek, és sokkal finomabb illatúak, mint a nem finomítottak.

1.8. Az alkoholos lepárlás

Az esszencia- és aromaiparban az alkoholos párlatok előállítása igen fontos. Ezek a párlatok különösen finom aromájukkal tűnnek ki. Az alkoholos lepárlással olyan anyagokat nyerhetünk, amelyeket a növényekből más módszerrel alig tudunk kitermelni. Ilyenek a málna-, eper-, dió- stb. párlatok.

Ennél a lepárlási eljárásnál a tiszta víz helyett többé-kevésbé vízzel hígított alkoholt használunk, és azt közvetett módon gőzzel hevítjük. Egyébként ugyanazokat a készülékeket használjuk, mint a rendes vízgőz desztillációnál. Jellegzetessége ennek az eljárásnak egy alkohol-víz-aromaanyag tartalmú keverékgőz keletkezése.

Ezt az eljárást és az ehhez szolgáló készüléket főképpen a limonádeesszencia gyártásánál alkalmazzuk, ahol különböző gyümölcsökből, gyümölcsök héjából és egyéb részeiből állítunk elő esszenciákat alkoholos lepárlással, amelyet néha extrahálással, sőt vákuumlepárlással is kombinálunk.

2. NÖVÉNYKIVONATOK KÉSZÍTÉSE EXTRAKCIÓ ÚTJÁN

Az extrakció **a** növényi részek **hatóanyagának kivonása**. Az eljárás az emberiség történelmével egyidős. A legrégebbi oldószer a víz volt, amellyel hidegen vagy melegen gyógyszerül szolgáló kivonatok készültek. A vízzel való kivonást ma kilúgozásnak nevezzük. De ugyanilyen régi a zsíros olajok használata oldószerként, amellyel illatanyagokat vontak ki a virágokból.

Az extrakció művelete **a diffúzió elvén alapszik**, és általa valamely szilárd vagy folyékony fázis egyik komponensét egy másik folyékony fázisba juttatjuk. Ez tehát két fázis közötti anyagátadást jelent, és annak végén legalább két fázis van jelen. A diffúzió hajtóereje az a koncentrációkülönbség, amely a két egymással érintkező fázis közötti határretegben uralkodik.

A kioldást és a kilúgozást az ipar sok helyen alkalmazza. Pl. a cukor-, a növényolaj-, a cserzőanyagiparban és – amint a következőkben látni fogjuk – igen kiterjedten az illóolaj- és aromaiparban is.

Az extrakció azért fontos ezekben az iparágakban, mert vele a lepárlástól eltérő eredményeket tudunk eltérni. Továbbá olyan esetekben alkalmazzuk, ahol a lepárlást nem használhatjuk különböző okok miatt, vagy amikor a lepárlás által nyert termékeket akarjuk tovább elválasztani.

Ha pl. a levendulát lepárlással vagy extrahálással dolgozzuk fel, mindkét esetben levendulaillatot kapunk, mégis egészen különböző eredménnyel. Lepárlással magát az illóolajat nyerjük, amely az illatszeriparnak csak egyik komponense. Ha ellenben extrahálunk, úgy az illóolaj mellett még más anyagokat, elsősorban a levendulaillatnak a természetes fixálóanyagait is kivonjuk, amely már egymagában is használható illatszerül – bár ma ilyen egyszerű kompozíciókat az illatszeripar nemigen használ.

Vagy pl. likőrösszenciákat állítunk össze illóolajból és mesterséges gyümölcsészterekből. Ilyenkor sohasem kapjuk azt a természetes aromát, mint a növényi alkatrészek és gyümölcsök extrakciója révén. Ennek a ténynek részben az a magyarázata, hogy az illóolajok lepárlásához szükséges meleg ugyan elősegíti azok tökéletes kinyerését, a meleg maga azonban az illatanyagot is megváltoztatja. Másrészt pedig az extrakció nem csupán az illóolajat vonja ki, hanem még más – az oldószer természetétől függő – egyéb anyagokat is. Vannak olyan illatanyagok – mint pl. az ibolya, nárcisz, gyöngyvirág –, amelyeknek finom illatát a legcsekélyebb melegítés is teljesen megváltoztatja.

A cél az, hogy az extrahálendő anyagból lehetőleg csak a kívánt alkatrészt vonjuk ki minden szennyezés vagy annak számító más komponens nélkül. Ezt a célt úgy érhetjük el, hogy az extrahálendő anyagot megfelelően előkészítjük, az oldószert és annak mennyiségét helyesen megválasztjuk, végül az extrakció idejét is úgy szabjuk meg, hogy a legjobb eredményt kapjuk.

2.1. Az extrahálendő anyag előkészítése

Az extrahálendő anyag helyes előkészítésén értjük annak **megfelelő felaprítását**. Minél apróbbak a szemek, annál nagyobb az a felület, amely az oldószerral érintkezik, tehát annál gyorsabb és hatásosabb az extrakció. Viszont a túl apró szemcsék eltömik az oldószer útját, esetleg csatornaképződést okozhatnak, ami az anyag tökéletlen kivonatolását jelenti. Egyenlőtlen szemcsenagyság is okozhatja a nagyobb szemcsék közötti járatok keletkezését, és így ugyanazt a hibát, mint a túl apró, porszerű szemcse.

A helyes előkészítéshez tartozik az anyag nedvességtartalmának helyes megválasztása, az anyag kiszárítása vagy éppen megnedvesítése is.

Az anyag felaprítása száraz anyag esetén különféle rendszerű mal-mokban és őrlőberendezésekben, illetve aprítószerszámokkal történik (pl. kalapácsos malom, tárcsás malom stb.). Fás anyagokat ráspolyo-zással, reszelőberendezéssel aprítunk fel. Kávét, kakaót megőrölünk, friss növényeket, gyümölcsöt bordás hengerek között zúzunk szét. Csak a virágoknál tartózkodunk a felaprítástól, mert a sejtnedvből fel-szabaduló enzimek hatására az illatanyagok megbomolhatnak.

A hőmérséklet emelésével – mint a legtöbb fizikai és kémiai folyamat esetén – az extrahálás ideje is meggyorsul. Bizonyos határon túl azon-ban a hőmérséklet káros hatást gyakorolhat az aromás anyagokra. A folyadék mennyisége – ami lényegében annak áramlási sebessé-gével egyenlő – szintén egyenes arányban áll az extrakció idejével. Az oldószer mennyiségének azonban határt szab a folyamat gazda-ságossága.

A szilárd anyagok extrakciója két formában történhet. Az elsőnél az extrahálandó anyag mozdulatlan, arra engedjük rá az oldószert, amelyet bizonyos idő múlva leengedünk róla. Az oldószer, illetve az oldat mozgatásával a kioldási folyamat meggyorsítható. Ezt az eljá-rást akkor alkalmazzuk, ha nagy anyagmennyiséget kell extrahálni, és az könnyen morzsolódik (pl. száraz drogok) továbbá, ha az oldás elég könnyen megy végbe.

Az extrakció másik formája az, amikor az extrahálandó anyagot moz-gatjuk az oldószerben, pl. egy forgódobban. Az extrakciós folyamatnál arra törekszünk, hogy az oldószert folyamatosan elválasszuk az oldat-tól, és állandóan visszavezessük az extrahálandó anyagra. Ilyenkor aránylag kis oldószermennyiségekkel sok extraktumot tudunk nyerni. Amennyiben folyadékból akarunk valamilyen anyagot elkülöníteni, úgy ennek alapfeltétele az, hogy a két folyadék – az extrahálandó folyadék és az oldószer – csak kis mértékben oldódjék egymásban, különben a két fázis egymástól nem lenne elválasztható. Olyan két folyadék azonban, amely egymásban teljesen oldhatatlan legyen, nem létezik. Az extrakciót folyadékok szétválasztására akkor használjuk, ha

az oldat egyes részei nem nagyon illók, hőre érzékenyek, így desztillá-cióval csak tökéletlenül vagy egyáltalán nem választhatók szét, illetve ha az extrahálandó komponens koncentrációja kicsiny.

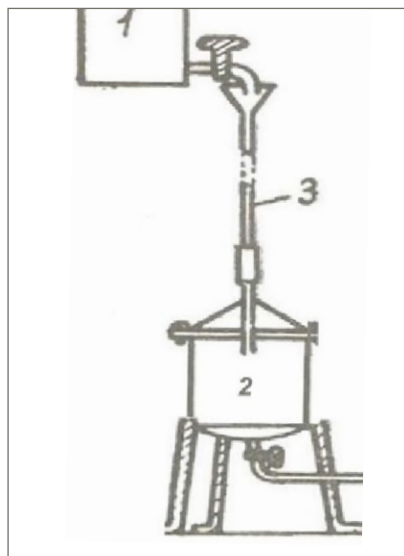
Az oldószeres extrakciót az illatszeriparban az ún. enfleurage (*anflö-rázs*) eljárásnál használjuk, amikor is a zsírokból, illetve az olajokból extraháljuk szesszel az általuk abszorbeált illatanyagokat. Legegy-szerűbb példája ennek az ún. egyfokozatú készülék – laboratóriumi kivitelben a választótölcsér –, amelyben a folyadékokat összekeverjük, üle-pítéssel szétválasztjuk, majd az alsó fázist leengedjük. Ipari beren-dezések keverővel is el vannak látva, amelyekben szakaszosan vagy sorba kötve folyamatosan végezzük az extrakciót. Az ülepítésre, illetve a szétválasztásra különböző segédberendezéseket használunk, kezd-ve a laboratóriumi választótölcsér elvén alapuló ipari berendezéstől a centrifugáig és szeparátorig. A többfokozatos készülékek legismer-tebb típusa a permetezőoszlop, amelyben a nehéz fázis felülről lefelé, míg a könnyű fázis alulról felfelé áramlik.

2.2. Az extraháló berendezések

Az extraháló berendezések legrégibb és legrövidebb formája egy fahordó vagy hordó formájú fémedény, amelybe az extrahálandó anyagot felaprítva berakták, és a megfelelő oldószerezrel feltöltötték. Az edény alján elhelyezett kifolyócsap szolgált a kivonat leereszté-sére. Ezekkel a berendezésekkel azonban az elért eredmények igen gyengék voltak. Sok volt az oldószerveszteség, az extrahálás ideje igen hosszú volt, és végül csak igen híg kivonatokat nyertek – annak ellenére, hogy egyszeri kilúgozással a növényi részek hatóanyaga távolról sem volt kimerítve. Többszöri kilúgozással az oldószerveszte-ség még tovább növekedett, és a nagy oldószer-felhasználás mellett annak eltávolítása további gondot okozott. Ez a módszer mai nyelven a **macerálás**.

Már haladást jelentett a **deplasálás**, magyarul a kiszorítás módszere. Ennek lényege az a felismerés, hogy az extrahálendő anyagra alkalmazott folyadék nyomása kiszorítja annak ható-, illat- és aroma-anyagait. A berendezés két részből áll, az extraktorból és az oldószert tartalmazó tartályból. Ez utóbbi több méterrel magasabban van elhelyezve, mint az extraktor. Minél magasabban van az oldószertartály, annál nagyobb a drogra nehezedő nyomás. 10-m magasság esetén pl. a kifejtett nyomás majdnem egy kg minden cm^2 -re. Egy m^2 felület esetén ez már 10 000 kg.

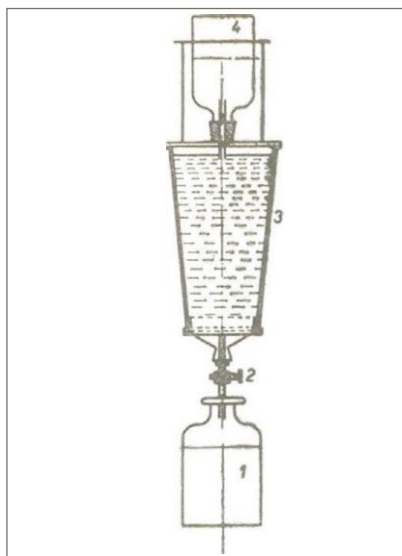
Ma az extrahálásra használt legegyszerűbb készülék a **perkolátor**, mely leginkább cserépedényből áll, bár zománczott fémből vagy üvegből is készül. A perkolálás intenzív macerálást jelent, és részben szintén a kiszorítás elven alapszik.



17. ábra

A nyomás alatt történő extrakció elve

- 1 – oldószertartály;
- 2 – a kivonandó drog;
- 3 – oldószervezeték;
- 4 – Kifolyócsap.



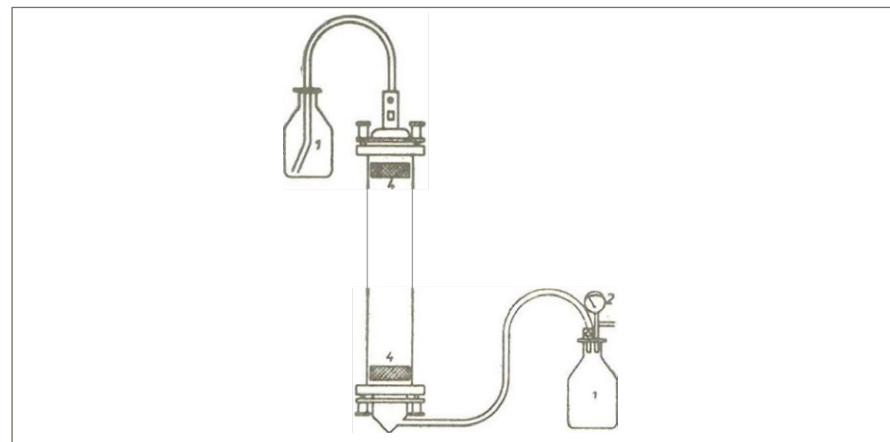
18. ábra

Perkolátor

- 1 – oldat (perkolátum);
- 2 – elzárócsap;
- 3 – drog tartály;
- 4 – Oldószert.

A drogok oldható anyagait az oldószer lassan kioldja, kiszorítja, majd a levezetőcsapon az oldat kifolyik.

További előnyt jelent a **vákuum** alkalmazása. Ennél az eljárásnál a légritkítás eltávolítja a levegőfilmet a drogok felületéről, aminek a következménye az oldószer gyorsabb és egyenletesebb nedvesítő hatása és behatolása.



19. ábra

Vákuum-extraktor (vakulátor)

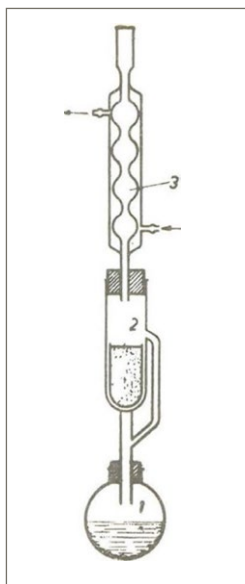
- 1 – oldószer-, ill oldattartályok; 2 – vákuummérő; 3 – vákuumszivattyú-vezeték;
- 4 – drogot befogó műanyag szivacsok, 5 – drog-tartály.

A percolator rendszerű berendezések nem biztosítják az anyagok tökéletes kioldását még akkor sem, ha az oldószer több ízben hat a drogra. Ezért szerkesztették az önműködő extraktorokat, amelyek állandóan működnek anélkül, hogy folytonos felügyeletet igényelnének, és aránylag kevés oldószerral képesek tökéletes kioldást elérni. Klasszikus példája ennek a Soxhlet és Szombathy által szerkesztett berendezés.

A készülék egy forralólombikból áll, amely az oldószert és később az oldatot tartalmazza, továbbá egy extraháló középrészből, amelybe a kioldandó anyagot helyezzük, végül egy hűtőből, amely a felfelé szálló oldószergőzőket kondenzálja és arra kényszeríti, hogy a drogra folyva, abból a hatóanyagot kioldja. A túlfolyó elvén működő oldal-

csövön a hatóanyaggal többé-kevésbé telített oldat leszívódik az alsó lombikba, ahol az oldószer újból elpárolog és újabb hatóanyagot kioldva, mindaddig folytatja ezt a körforgást, amíg a drog hatóanyagtartalma gyakorlatilag kimerült. Ez a készülék inkább laboratóriumi célokat szolgál, amellyel mind az optimális oldószer, mind a műszaki kivitelezésre szolgáló legjobb berendezés kikísérletezhető. De igen jól felhasználható kis mennyiségű esszenciák gyártására is.

Ugyanezen az elven alapul a már fél- vagy kisipari célokra használható berendezés, amely elsősorban méretében különbözik az előbb leírttól, másrészt az extraháló középrész – amely több liter űrtartalmú lehet – rézből készül.

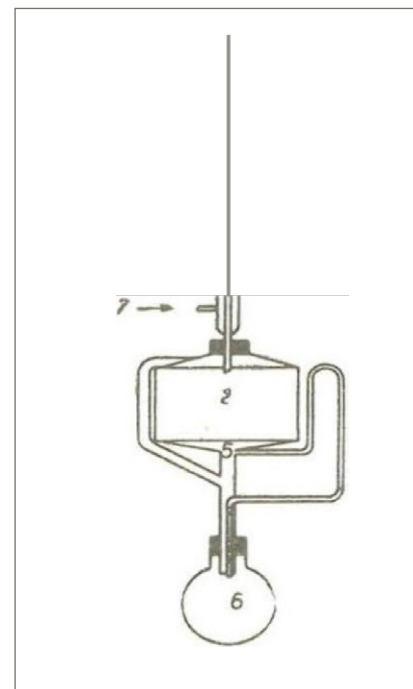


Soxhlet-Szombathy féle extrahálókészülék

20. ábra

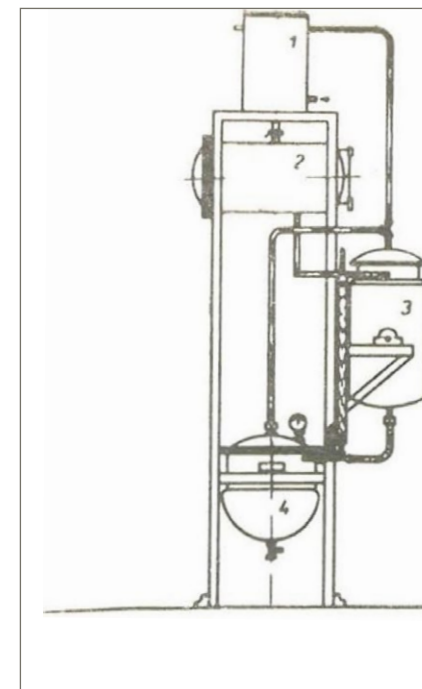
Az ún. álló extraháló berendezések már ipari méretű példája az *Ipá-ri extrahálóberendezés* ábrán látható. Ez is merőleges elrendezésű, egy vagy több hengerből áll, amelybe az extraháló anyagot közvetlenül vagy esetleg drótkosarakba töltve behelyezik. Az oldószert szivattyú mozgatja körbe az extrahálendő anyagra. Ez történhet felülről úgy, hogy az oldószert reápermetezzük az anyagra, vagy fordítva, azt alulról elárasztjuk. Ez utóbbi esetben az oldószert alulról vezetjük be, és felülről lehúzzuk. A permetezési módszert a felaprított drogoknál alkalmazzuk, míg friss növényi nyersanyagoknál az elárasztási módszert, mert így a nyersanyag nem roksad össze.

Míg a zsíros olajok extrakciója alkalmával nagy mennyiségű olajat vonunk ki, addig a drogokból és virágokból kivont anyag mennyisége igen kicsiny. Ezért nagy mennyiségű oldószert vagyunk kénytelenek felhasználni anélkül, hogy annak oldóképességét kihasználnák, és hogy a nyert oldat telítve legyen.



Félipari méretű, folytonos extraháló berendezés

- 1 – hűtő; 2 – drogot befogadó tartály;
3 – visszafolyócső;
4 – folyadékszint-mutató üvegcső;
5 – szitaszővet; 6 – oldó szertartány;
7 – hűtővíz be- és kifolyása.



Ipá-ri extrahálóberendezés

- 1 – hűtő; 2 – oldószertartály;
3 – extraháló; 4 – desztillálóküst

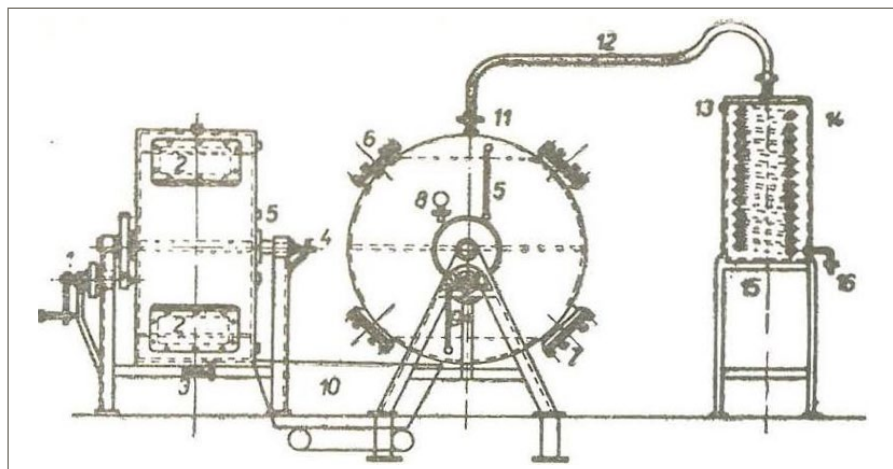
22. ábra

A friss növényi anyag extrakciós idejét is minél rövidebbre kell szabni, nehogy a sejtekből a vízzel együtt kilépő enzimek az íz- és illatanyagokat is elbontsák. Ez az oka annak, hogy a virágok olajának extrakcióját ma már alacsony, 0 °C alatti hőmérsékleten végzik.

Az extrahálás végeztével az oldószert a készülékből leengedjük, a mechanikai tisztátalanságokat eltávolítjuk, majd egy desztillálókészülékben az oldószert elpárologtatjuk, visszanyerjük. A növényi anyagokban visszamaradó oldószert direkt gőzzel kiűzzük, kondenzáljuk és

külön felfogjuk. Az így kapott hígított oldószert – esetleg újabb alkohollal, illetve a megfelelő oldószerezrel felerősítve – újból felhasználhatjuk hasonló drogok extrahálására, mint amelyből visszanyertük. Virágok extrahálására használatos a Garniere által szerkesztett extrakciós dob vagy kerék. A következő ábra vázlatosan ábrázolja az ilyen forgóberendezés szerkezetét. Álló berendezésekkel szemben nagy előnye az, hogy ugyanazon virágok extrahálására alig kell az oldószer 1/3-a. Egyenletes mozgás esetén jobb kihasználási százalékot is ad. A kiürítés is egyszerű, mert az extrahált anyagot az alatta levő szinten alája tolt mozgatható kádakba öntik. A Garniére-kereken mozgó, lyuggatott, ún. kosarak vannak elhelyezve, amelyek a feldolgozandó növényi anyaggal vannak megtöltve. A kerék lassú forgása közben ezek a kosarak felváltva merülnek be az oldószerbe, amely a készülék alsó felét kitölti.

A Garniére-kerék tökéletesítése a Bondon-Dumont kerék (roués). Ennél az egyes kosarak helyett az egész kerék maga képezi a kosarat.



23. ábra

Garniére-féle extrakciós kerék

- 1 – fogaskerék, kézi és gépi meghajtáshoz; 2 – búvónyílások; 3 – oldószer-leeresztő zárószelep;
4 – oldószer-hozzáfolyás; 5 – folyadékszintmérő ES próbacsap; 6 – töltőnyílás; 7 – ürítő nyílás;
8 – manométer; 9 – folyadékszintmérő; 10 – tolokocsi a kilúgozott anyag elszállításához,
11 – zárószelep; 12 – páracső; 13 – túlfolyás; 14 – kettős hűtőkögyő; 15 – vízbefolyás;
16 – oldat kifolyónyílása.

Fűszereket és drogokat fűthető és visszafolyó hűtővel ellátott dobcentrifugával is extrahálhatunk. E célból a felaprított drogot a centrifugába töltik, az oldószert lassú forgás közben ráfolyatják, majd felszerelik a visszafolyó hűtőt. Ekkor a dob – ha kell – forrásig hevítik, miközben lassan forog. Ha az extrakció befejeződött, úgy a dob forgását a maximumig fokozzák, ami az oldatot kicentrifugálja. A dobban maradt pogácsát forgás közben friss oldószerezrel kimossák. Az oldószer utolsó maradványait gőz bevezetésével távolítják el. Ezekben az extrakciós dobokban azonnal meglehetősen tiszta és aránylag koncentrált kivonatokat lehet nyerni. Ez a berendezés meglehetősen drága, és gondos kezelést igényel.

Az extakció által nyert illat- és zamatanyagokkal telített oldószerez oldatokat ülepítik, hogy a vizes réteg leváljon. Ezután szűrik, és először rendszer nyomáson, majd vákuumban, kb. 150 mm nyomáson besűrítik. Az így nyert sűrítményt végül üveglombikokban vagy ónozott rézüstökben párolják le. Az oldószer utolsó nyomainak eltávolítása céljából a folyadékot alkohollal átfúvatják. Az így nyert ún. konkrét olajok különböző sűrűségűek. Egyesek pasztaszerűek, mások éppen szilárdak. A színük is különböző, világossárgától gesztenyebarnáig, vagy éppen sötétzöld. Ezek a konkrét olajok a tulajdonképpen illatanyagok mellett viaszokat is tartalmaznak, amelyek a további feldolgozást nagyon megnehezítik. Ezért ezeket a viaszokat alkohollal való kezelés által választják le, melyben gyakorlatilag oldhatatlanok. Az alkoholos oldatok besűrítése általában nyerik az ún. abszolút olajokat.

Az abszolút olaj hányada a konkrét olajokhoz viszonyítva ezek viasztartalmától függ. Ez 12%-tól 85-90%-ig váltakozik a szegfűolajtól a lavandinig. A majdnem mindig erősen színezett abszolút olajokból abszorpciós anyagok vagy vízgőzzel való kezelés által kevésbé színezett termékeket nyernek (absolues incolores).

Illóoldószerezekkel való extrakció révén ma nagyobb mennyiségben termelnek jázmin-, rózs-, narancsvirág-, levendula- és lavandin-olajokat Grasse-ban (Franciaországban). Továbbá kisebb mennyiségekben mióza-, nárcisz-, szegfű-, tubarózsa-, zsálya- stb. olajokat is nyernek.

Az eddig tárgyalt extraháló eljárások esetében mindig szilárd anyagot extrahálunk folyadékkal. Tárgyalnunk kell azonban még azt az extraháló eljárást is, amelynél folyadékot extrahálunk folyadékkal. Ez az eljárás az enfleurage, amit indirekt extrakciónak is nevezhetünk. Ennek alapja az a felismerés, hogy akár szilárd, akár folyékony zsírt hosszabb ideig illóolajat tartalmazó növényi részekkel hozunk érintkezésbe, úgy a zsír nemsokára átveszi a növény illatát. Hogyha ezt az impregnált zsírt most alkohollal extraháljuk, úgy a zsír átadja annak az illatot. Ez a kivonás, és az utána következő extrakció igen hosszadalmas és körülményes eljárás, vele azonban a legfinomabb illatkivonatokat lehet előállítani. Alkalmazása is a legillatosabb virágoknál történik, mint a narancsvirág, ibolya, mimóza, gyöngyvirág, rezed, rózsa stb. A zsír az illaton kívül semmit sem vesz át, de ezt aztán olyan tökéletesen, hogy az extrahált virágokban nyoma sem marad többé az illatnak.

Ezt az eljárást legkiterjedtebben Grasse nevű délfrancia városban alkalmazzák. Jázmint és tubarózsát pl. csak ezzel az eljárással dolgoznak fel, mert ezeknél a virágoknál az illatszerképződés és -leadás még jóval a leszedés után is folytatódik; mindezt a fejlődő illatanyagot pedig mind felveszi a zsír, míg az extrakció alkalmazása esetén csak a kivonás idejéig képződő illatanyagot lehetne kivonni. Ezek a virágok mindaddig termelik az illatot, míg az egyes cellák biológiai élete tart.

Az enfleurage-hoz tartozó zsírkeverék 2/3 része disznózsír, 1/3 része faggyú, amelyeket különböző tisztítószerrel alaposan kimosnak, majd rózsa-, illetve narancsvirágvízzel és timsóoldattal kifőzik, végül derítik és szűrik.

A tulajdonképpeni enfleurage 50 x 60 cm nagyságú üveglapokon történik, amelyek 6-7 cm magas fakeretekbe vannak berakva. Minden üveglapra kb. 200-250 g zsír kerül, amelynek magassága 3 mm, a szélén viszont 20-30 mm-re emelkedik. Ebbe a zsírba, jobban mondva annak a felületére 40-80 g gondosan kiválogatott virágot helyeznek el, egyiket a másik mellé. Jázminnál 24 óra múlva, tubarózsánál 72

óra múlva a virágokat óvatosan eltávolítják és újjal pótolják, egyúttal egy újabb réteg zsírt is adagolnak. Ezt az eljárást néha 30-szor is megismétlik. Aszerint, hogy a termés jobb vagy rosszabb, a virágok is több vagy kevesebb illatanyagot tartalmaznak. Így aztán a legnagyobb gondosság és figyelem mellett is előfordul, hogy a nyert ún. pomádé erőssége igen különböző. A kb. egy hónapig tartó folyamat alatt az egy kg zsírmennyiségre 2-3 kg virág illata kötődik le. Ekkor a zsírt megolvasztják, amikor egy bizonyos derítés megy végbe.

Az enfleurage révén a jázmin kb. 10-szer annyi illóolajat ad, mintha éterrel vagy más oldószerrel extraháltuk volna. Ugyanez az arány a víz-gőz desztillációhoz viszonyítva is.

Az eredetileg bedolgozott zsírmennyiség 90%-a kerül ki, mint illatos pomádé. Ezt aztán alkohollal extrahálják, amikor is az illatanyag a szeszben oldódik, majd utólag arról a szeszt ledesztillálják. Az illatos pomádét vastag falú üvegedényekben tiszta, hígítatlan, kétszeres mennyiségű alkohollal keverik. A szesz azonban az illatanyagokat csak nagyon lassan abszorbeálja, amin eredetileg úgy segítettek, hogy igen gyakran összerázták. Az oldás azonban így is hetekig tartott. Ezen mechanikai rázókészülékekkel segítettek, azonban a szesz így sem képes az összes illatanyagot a zsírból kioldani, még akkor sem, ha ezt a rázást még többször megismétlik.

Az így visszamaradt illatos anyag drága parfümként kerül forgalomba. Ha az enfleurage-hoz szilárd zsírkeveréket alkalmaztak, mint pomádé, olaj, esetében pedig huile antique néven. De felhasználható további enfleurage céljaira is.

Az enfleurage céljaira nemcsak disznózsírt és faggyút, hanem olívaolajat is használnak, sőt, hogy az avasodást elkerüljék – amely jelenség ennek az eljárásnak legkellemetlenebb hibaforrása –, tisztított paraffint vagy vazelinolajat is alkalmaznak.

Ezt az eljárást kétféle formában alkalmazzák. Az előbb leírt mód az „enfleurage á froid”, a hideg eljárás, amelyet ma már kizárólag csak a jázmin és tubarózsa feldolgozására használnak. Az „enfleurage á chaud” változatnál inkább ibolyát, rózsát, narancsvirágot és gyöngyvirágot dolgoznak fel: az előbbi eljárástól eltérően a zsírt anyagot 50-70°C-ra melegítve alkalmazzák. A további munkamenet meg- egyezik a hideg eljárással.

Az előbbi időt rabló, hosszadalmas és drága eljárást próbálták leegyszerűsíteni. A zsírok kiiktatásával, a zárt térben megfelelően elhelyezett virágok fölött ventilátor segítségével levegőt áramoltatnak keresztül, majd, hogy a levegő oxidáló hatását elkerüljék, azt CO₂ áramlattal helyettesítették. Ezt a gázáramot előzőleg meleg vizes palackon engedték keresztül, amelyen a CO₂ felmelegedve a virágokat is felmelegíti, és azok könnyebben adják át az illatanyagot. Továbbá a gázáram vízgőzt is ragad magával, ami a virágok hő okozta nedvességvesztését is megakadályozza, így azok nem száradnak el, ami a sejtek elzáródását okozná. A virágok fölött átáramló CO₂-ot alkoholon áramoltatják át, ami a magával vitt illatanyagokat (illóolajokat) feloldja, és így visszatartja. Az illatától megfosztott CO₂ újból, többször is visszavezethető a folyamatba.

Az extrakció útján nyert kenőcsszerűtől egészen a szilárd halmazállapotig terjedő konzisztenciájú anyagokat nevezzük „essences concrètes”-nek. Az illatszeriparban napjainkig a franciáké a vezető szerep, ezért a legtöbb szakmai kifejezés is tőlük származik.

Az előbb említett anyagok alkoholban aránylag rosszul oldódnak, ezért változatlan állapotban ritkán használják. Alkohollal eltávolítják belőlük a viaszokat stb., majd a maradék viaszokat (-12) – (-15) °C-on kifagyasztják, és ezek adják az alkohol elpárologtatása után az „essences absolues”-kat. Ezek az essences concrètes-oknak kb. 40-80%-át teszik ki. Gyakran színesek.

Az enfleurage által nyert esszenciák neve „essences absolues de pomade”, míg a zsír által kiextrahált és a zsírról leszedett, hervadt virá-

gokból utólag még illó oldószerekkel extrahált illatanyagot „essences absolues de chassiss”-nak nevezik. Ezeket olcsóbb készítményekhez még felhasználják. Az itt felsoroltakat, valamint minden más virágból extrakció által nyert illatkomplexumokat magyarul **természetes virágolajok**-nak nevezzük.

2.3. Az oldószerek

Az extrakciós eljárásnál alkalmazott oldószerek igen sokfélék lehetnek a nyersanyag minősége, a kivonandó késztermék fajtája és általában a különböző céloknak megfelelően.

Egy ideális oldószer a következő feltételeknek kellene, hogy megfeleljen:

- Az extrahálendő anyagot lehetőleg jól oldja, de vízzel ne elegyedjék.
- Forrpontja legyen a víznél alacsonyabb, de túl alacsony se legyen, mert ez túlzott veszteségeket okozhat a visszanyerésnél.
- Forrpontja lehetőleg legyen egységes, vagy csak szűk határok között változzék.
- Ne legyen gyúlékony, gőzei a levegővel ne alkossanak robbanó keveréket.
- Ne támadja meg a készüléket, ne alkosson kémiai vegyületet az extrahálendő anyaggal. Ne legyen bomlékony.
- Fajsúlya legyen alacsony, mert ugyanazon térfogatra a nagyobb fajsúlyú anyagból több fogy.
- Olcsó legyen.
- Maradék nélkül könnyen párologjon, hogy az extrahált anyag tőle kellemetlen szagot ne kapjon.
- Dermedési pontja minél alacsonyabb legyen.

Olyan oldószer, amely mindezen követelményeknek megfelelne, még nem létezik, ezért esetről esetre kell mindig azt az oldószer kiválasztani, mely a célnak legjobban megfelel.

A legismertebb és leginkább használt oldószerek a következők:

Alkoholok. Elsősorban az etilalkohol, bár bizonyos célra a metil-, izopropil- és butilalkoholok is használatosak. Az alkohollal választjuk el az illatanyagokat a zsíroktól és viaszoktól, amelyek benne nem oldódnak. Előnye, hogy élvezeti cikként az aromaiparban közvetlenül felhasználható, mint az esszenciák oldószere. Hátránya, hogy a víztől egyszerű módon el nem választható, vele ún. azeotrop keveréket alkot.

Petroléter. Előnye alacsony forrtpontja (36 °C), alacsony ára és kitűnő oldóképessége. Szeszes kivonatokból az aroma- és illatanyagok kitűnő oldószere. Hátránya, hogy tűzveszélyes és forrtpontja sem egységes.

Benzol. Színtelen, kellemes, éteres-aromás szagú folyadék; 80 °C-on forr, 4,5 °C-on megfagy. Vízben oldhatatlan, alkoholban minden arányban elegyedik. Tűzveszélyes és gőzei mérgezők. Olajok, zsírok kitűnő oldószere.

Etiléter. Zsírok és viaszok kitűnő oldószere, azonban oxigénnel ozonoidokat képezve az érzékeny aromaanyagokkal reagál, sőt robbanó tulajdonságú. Tűzveszélyes és drága.

Kloroform. 62 °C a forrtpontja, az illóolajok kitűnő oldószere, nem tűzveszélyes, vízben kevésbé oldódik, viszont a fajsúlya nehéz.

Szénkéneg. Régebben nagymértékben használták az illóolajiparban, ma már kevésbé. Ennek oka az, hogy könnyen gyullad, veszélyesen robban, és már aránylag kis mennyiségben is mérgező). Nem állandó, napfény hatására bomlik, és kén kiválása közben megbarnul.

Aceton. Igen jól oldja a színező- és aromaanyagokat. Színtelen, aromás szagú, illékony folyadék. 57 °C a forrtpontja, alacsony fajsúlyú. Vízrel, alkohollal korlátlanul keveredik.

Toluol. Benzolra emlékeztető szagú folyadék. 110 °C -on forr. Olajok jó oldószere.

Metilén-klorid. Színtelen, kloroformhoz hasonló szagú folyadék. Forrtpontja 41 °C. Fajsúlya 1,35.

Butén. Újabban szerepet kapott, mint oldószer, vele még gyöngyvirágból és orgonából is sikerült kivonatokat előállítani. Forrtpontja igen alacsony, -0,6 °C, és a legkíméletesebben dolgozó oldószer.

2.4. Néhány olaj lepárlási ideje (4 m³-es üstben)

Levendula 40 – 60 min

Muskotályzsálya 40 – 60 min

Borsmenta 90 – 120 min

Kapor növény (nyers) 120 – 180 min

Kapor termés 250 – 350 min

Angelika gyökér 300 – 600 min

Kamilla virág 300 – 600 min



15. kép

IRODALOMJEGYZÉK

A jövedéki adóról szóló 2016. évi LXVIII. törvény

BÉKÉSI ZOLTÁN – PÁNDI FERENC: Pálinkafőzés (2005)

BORDENAVE, M., BRETON, C., GOLDBERG, R., HUET, J.-C., PEREZ, S. & PERNOLLET, J.-C.: Pectinmethylesterase isoforms from vigna radicata hypocotyl cell walls: Kinetic properties and molecular cloning of a cDNA encoding the most alkaline isoform. Plant Mol. Biol. 31, 1039-1049 (1996)

DEÁK TIBOR, KISKÓ GABRIELLA, MARÁZ ANNA, MOHÁCSINÉ FARKAS CSILLA: Élelmiszer-mikrobiológia (2006)

GODOY LILIANA, ACUÑA-FONTECILLA ANDREA CATRILEO DANIELA: Formation of Aromatic and Flavor Compounds in Wine: A Perspective of Positive and Negative Contributions of Non-Saccharomyces Yeasts, Intechopen (2020)

KOVÁCS ATTILA GÁBOR: Körtegyümölcs alkoholos fermentációjának és párlati aromaprofiljának tanulmányozása – Szent István Egyetem (2018)

LEDŐ MÓNKA: A pálinkaaromák nyomában, bevezetés a pálinkakóstolásba (2019)

MAGYAR ILDIKÓ: Borászati Mikrobiológia (Vol. 3) (2010)

NGUYEN Q.D., PANYIK G., NAGYGYÖRGY L., HOSCHKE Á.: Development of Methods for Trace of Pálinkas. Hungarian Agricultural research, 22(1), 10 -13. (2013)

PANYIK GÁBORNÉ DR. – BÉLI GÉZA: Gyümölcspálinka gyártása, jövedéki ismeretek (2008)

PANYIK GÁBORNÉ DR.: A pálinkakészítés technológiája I. – egyetemi jegyzet (2013)

ROBERT A. BAKER: Reassessment of Some Fruit and Vegetable Pectin Levels – Volume 62, No. 2, 1997—JOURNAL OF FOOD SCIENCE—229

SÓLYOM LAJOS DR.: Pálinkafőzés kézikönyv kisüzemek számára (1986)

SUN S.Y., GONG H.S., JIANG X.M., ZHAO Y.P.: Selected non-Saccharomyces wine yeasts in controlled multistarter fermentations with Saccharomyces cerevisiae on alcoholic fermentation behaviour and wine aroma of cherry wines. Food Microbiology, 44, 15-23. (2014)

ÁBRAJEGYZÉK

1. ábra: Az aspergillusok jellegzetes konidium fehérjék szerkezete (DEÁK.T.;2006)
2. ábra: Az élesztősejt felépítése (Stewart G.G.- Russell I.,1998)
3. ábra: A pálinkagyártás folyamatábrája (NGUYEN Q.D. et al.; 2013)
4. ábra: A pektinek szerkezete és a pektinbontó enzimek (BORDENAVE et al., 1996)
5. ábra: A pektinláncok enzimes hidrolízisének egyszerűsített modellje (PANYIK G., 2013)
6. ábra: A cukor az gyümölcscukor és a sejt koncentráció élesztősejt-koncentráció (MAGYAR I; 2010)
7. ábra: Alkoholos erjedés
8. ábra: Fermentáció lefutása
9. ábra: Oszlopos lepárló (Müller)
10. ábra: A lepárló (desztilláló) oszlop szerkezete és működése
11. ábra: Vízlepárló berendezés
12. ábra: Laboratóriumi kísérleti víz-gőz lepárló
13. ábra: Modern billenthető növényi lepárlóberendezés
14. ábra: Vándor desztilláló berendezés

15. ábra: Flórenci palack
16. ábra: Schimmel-féle lepárlókészülék
17. ábra: A nyomás alatt történő extrakció elve
18. ábra: Perkolátor
19. ábra: Vákuum-extraktor (vakulátor)
20. ábra: Soxhlet-Szombathy féle extrahálókészülék
21. ábra: Félipari méretű, folytonos extraháló berendezés
22. ábra: Ipari extrahálóberendezés
23. ábra: Garniére-féle extrakciós kerék

KÉPJEGYZÉK

1. kép:
2. kép: Elindul
3. kép: Refraktométer
4. kép: Rázógép
5. kép: Szállítószalag
6. kép: Késes daráló
7. kép: Szitahengeres gyümölcspasszírozó gép
8. kép: Törköly
9. kép: Erjesztő tartály
10. kép: Gyümölcsmagozó gép belső hengere
11. kép: pH mérő
12. kép: „Indul...”
13. kép: Kisüsti lepárlás
14. kép: Egészségünkre!
15. kép: Olajlepárló

TÁBLÁZATJEGYZÉK

1. táblázat: A mikrobák csoportosítása oxigén felhasználás szerint
2. táblázat: A mikrobák csoportosítása hőmérséklettűrés szerint
3. táblázat: Néhány gyümölcs pektintartalma (ROBERT A. B., 1997)
4. táblázat: Az enzimek kétféle bontása
5. táblázat: Az enzimek kétféle bontása
6. táblázat: Egyéb enzimek
7. táblázat: Az alkoholos erjedés termékei (Panyig G. et al.; 2008)
8. táblázat: Az élesztők anyagcseréjét befolyásoló tényezők (Sun et al., 2014); (Godoy L. et al., 2020)
9. táblázat: Gyümölcsök cefrézési sajátosságai
10. táblázat: Erjedés során keletkező illathibák