



Panyik Gáborné dr.

A pálinkakészítés technológiája I.

Egyetemi jegyzet
Pálinkamester szakmérnök és szaktanácsadó
szakirányú továbbképzési szak
Budapesti Corvinus Egyetem
Élelmiszertudományi Kar
hallgatói számára

Budapest, 2013

Szerző: Panyik Gáborné dr. egyetemi adjunktus

Kiadó: Budapesti Corvinus Egyetem

A kötet a Pálinkamester szakmérnök és szaktanácsadó szakirányú továbbképzési program keretében jött létre.

ISBN szám: 978-963-503-529-8

Tartalom

1. A gyümölcspálinka gyártás	4
1. 1. Pálinka készítés rövid története.....	4
1. 2. A pálinka névhasználat magyar kizárólagossága.....	6
1. 3. Pálinkafőzdek működési formái.....	9
2. Pálinkák, gyümölcspárlatok minőségét meghatározó tényezők	10
2. 1. A pálinkák és gyümölcspárlatok alapanyagainak minőségét meghatározó tényezők	11
2. 2. A gyümölcs fajtájának hatása a pálinka minőségére	13
2. 3. A gyümölcsfajták közötti különbségek.....	14
2. 4. A gyümölcsszedés (szüret) időpontjának helyes megválasztása	15
2. 5. A gyümölcsök szedésének módjai	15
2. 6. Növényvédőszer maradványok hatása az erjeszthetőségre.....	16
2. 7. A feldolgozandó gyümölcs optimális hőmérséklete	16
2. 8. Szállítás, szállítótartályok	16
3. A pálinka/gyümölcspárlat alapanyagai.....	17
3. 1. Főbb gyümölcsfajták ismertetése	17
4. A gyümölcsök, az alapanyagok összetétele	30
5. Gyümölcsök átvétele, minősítése	35
6. A gyümölcs feldolgozás technológiája	37
7. A cefre savvédelme.....	50
8. A cefre mikroorganizmusai.....	51
9. Az erjesztés elmélete, technológiája	56
9. 1. Az erjesztés optimális körülményeinek biztosítása	64
9. 2. Erjesztési technológiák	65
9. 3. Erjesztési ciklusok.....	66
9. 4. Fajélesztős beoltás.....	68
9. 5. Az erjedési hőmérséklet szabályozása	69
10. A kierjedt cefre tárolása	72
11. A kierjedt cefre összetétele	73
12. Az aromaanyagok eredet szerinti felosztása.....	75

1. A gyümölcspálinka gyártás

1. 1. *Pálinka készítés rövid története*

Magyarország a Kárpát-medencében szerencsés helyet foglal el a világ egyéb tájaihoz képest. Mikro- és makroklimája a növénytermesztés számára optimális feltételeket biztosít még az évszaktok szeszélyessége ellenére is. A termesztett zöldségfélék, a szőlő, a gyümölcsök és a vadon termő gyümölcsök kiváló összetételűek és aromagazdagok, ami a feldolgozó iparok, így a pálinkafőzdék számára is kifogástalan minőségű alapanyagokat biztosít.

A borbogyasztás kultúrája már hazánkban is kezd kialakulni, a magasabb szesztartalmú párlatok fogyasztásában azonban eltérő trendek érvényesülnek. Elsősorban a divatirányzatok hódítanak az égetett szeszes italok fogyasztása területén, de fontos lenne a hagyományos, kiváló minőségű pálinkáink fogyasztási helyét is behatárolni, megfelelő terjesztésüket preferálni.

A párlatok, pálinkák mérsékelt, kulturált fogyasztása jótékony hatásúnak mondható, ha étkezés közben, vagy azt követően kerül rájuk sor. Ekkor a felszívódást, emésztést kedvezően befolyásolhatják, ha mértékkel fogyasztják. A csodálatos gyümölcspálinkák illatai, ízei különleges gasztronómiai élményt nyújthatnak a fogyasztóknak.

Minden élelmiszeripari késztermék minőségét alapjában befolyásolja és meghatározza az alapanyag minősége, így a pálinkáét is. Sok évtizedes – nem mindig helyes állásfoglalás ellenére – tapasztalatok alapján jó bort, vagy pálinkát csak kifogástalan minőségű gyümölcsből készíthetünk.

Az alkoholtartalmú termékek készítése több évezredes múltra vezethető vissza. Őseink mindig a jobbra törekedtek, így helyes megfigyeléseik alapján kezdték készíteni a sört, a bort. Ezen alkoholos italokat azonban nem tarthatták el hosszú ideig változás, romlás nélkül.

Az alkimisták kísérleteinek köszönhetően felfedezték és fejlesztették a desztilláció tudományát, melynek segítségével az alkoholtartalmú italok töményítésére, eltarthatóságára is törekedtek elődeink, melynek segítségével létrejöttek a mai szeszesitalok eredeti változatai.

Az első borpárlatok valószínű, hogy mai szemmel élvezhetetlen, de hosszabb ideig eltartható italok voltak, ezek körülbelül a mai alszeszeknek (első, finomítatlan párlat a valódi kisüsti pálinkánál) feleltek meg. Ezek a párlatok alkalmasak voltak új típusú oldószernek, vagyis létrejöttek a gyógynövények kivonatai, mint gyógyszerek, és mint a likőripar megteremtésének egyik alap íz-elemei.

Az alkoholos termékek (párlatok, kivonatok) gyógyításban használt szerepére utal a terminológiákban előforduló „Élet vize”- „Aqua Vitae” elnevezés is, vagyis a gyógyhatású, életvitelt segítő anyag elnevezés is, amely utal a pálinka gyógyhatására is.

A desztillálással készített szeszesitalok nevezéktana az idők folyamán sokat változott. A XIV. század elején fordult elő először az Aqua Vitaê - az Élet vize -, majd az Akovita szó. Az 1400-as évek közepén a párlatok neve Szublimata volt és később jelent meg az Égetett bor jelölés. A világon mindenütt a helyi párlatokat nevezték így.

Elsősorban a borokból (gyümölcs- és szőlőbor) készítették az első párlatokat, melyek első irodalmi hivatkozásai a VIII. században lelhetők fel.

A pálinkafélék hazai elterjedése a XIV. századi királyi udvarhoz kötődnek, ahol Károly Róbert felesége, Erzsébet királyné gyógyította a köszvényt „Aqua Vita”-vel, melyhez a párlatba rozmaringot áztatott be.

Hazánkban a XVII. századtól használták a szlovák eredetű pálinka elnevezést a gabonaalapú párlatokra, de ez a név csak később vált kizárólagosan, mint a pálinka elnevezés, a gyümölcs eredetű termékekre használatossá. A pálinka szó az írásos emlékekben először kb. 1630-tól jelenik meg.

A XVI-XVII. században a párlatfőzés már elterjedt a világon mindenütt. Az idők múlásával, elsősorban értékmentő céllal, de egyre jobban meghonosodott a különböző gyümölcsökből történő párlat főzése is a Kárpát-medencében. A XVI. században a legkedveltebb pálinkafajta a szilvórium volt.

Egyénileg, kis főzdékben folyt a pálinkakészítés hazánkban. Már ezekben az időkben is az állam igyekezett hasznot húzni a pálinka előállításából. Magas áron kellett megváltani a főzési jogot a főzdéknek, a szeszadót azonban csak a XIX. század második felében rótták ki a párlatokra.

Az alkohol tartalmú termékek elterjedését, minőségének javulását az ún. „Ipari forradalom” tette lehetővé. A gőz felhasználása forradalmasította az alkoholgyártást, elősegítve a szesztartalmú termékek minőségi és mennyiségi növelését. A mennyiség növelésével csökkentek az alkohol árak, tehát a „gyógyszerből” lassan élvezeti cikké váltak a termékek, ennek hatására kezdődött el ipari méretekben az ital- és likörgyártás.

A pálinkához hazánkban több misztikum kapcsolódik. Egyrészt tipikusan magyar terméknek tekintjük, másrészt fogyasztóként minőségben is eltérő „emlékképekhez” kötődünk.

Fontos tisztázni a pálinka megítélésében azt a tényt, hogy minden élelmiszerral kapcsolatban van fogyasztói elvárás. Ez miből és honnan ered? Egyrészt a fogyasztási szokásokból, másrészt az érzékszervi elvárásainkból. A fogyasztott élelmiszerekhez, italokhoz mindenkiben tartozik egy ún. „emlékkép”, vagyis valamilyen tapasztalat, ami lehet pozitív és negatív benyomás is. Ha ez a kép jó volt, akkor memorizáljuk az étel, ital színét, illatát, ízét, harmóniáját. További fogyasztások alkalmával mindig ehhez fogunk viszonyítani, értékelni. Ebből következik az a termelői probléma is, hogy mit fogad el a fogyasztó (az áron kívül) jónak, vagy mit utasít el. Tehát, ha kifogástalan termékkel ismerkedünk meg először, akkor a továbbiakban is ezt keressük, mint fogyasztó, de ha kissé, vagy nagyon hibás termékre „neveltek”, akkor bizony a szakmailag hibásnak minősített termékeket keressük, mint fogyasztó.

A pálinkákra, párlatokra lefordítva ez azt jelenti, hogy a fejlődéstörténetben fellelhető technikai, technológiai hibákat is elvárhatja a fogyasztó termékeinknél, mivel környezetében ez jelentette az „igazi pálinkát”. Sajnos a pálinkáknál, párlatoknál a készítés során elkövetett technológia, technikai hibák nem jelentenek minőség javulást, és a piaci eladhatóságuk is jelentősen csökken. Szeretnénk, ha gyümölcsünk igazi zamatát, illatát küldhetnék pálinka formájában is a világ minden tájára, de ehhez szükség van az igazi értékek és a hibák tényleges felismerésére, elfogadására is.

A szeszésitalokra vonatkozó 1576/89/EGK előírás helyett a 111/2008 EK, valamint a 148/2004 FVM, GKM közös rendelete és a LXXIII/2008. Pálinka Törvény tartalmazza pálinkára vonatkozó előírásokat, szabályokat.

1. 2. A pálinka névhasználat magyar kizárólagossága

Mielőtt Magyarország csatlakozott az Európai Unióhoz, kérvényezte, hogy a Pálinka nevet csak hazánk használhassa, ez a termék kapjon kizárólagos névhasználatot (hasonlóan a francia Cognac-hoz, az olasz Grappa-hoz, a görög Ouzo-hoz és a német Korn-hoz).

A magyar pálinka miután megfelelt a vele szemben támasztott szigorú követelményeknek megkapta a név kizárólagos használati jogát (exkluzivitást), azaz az Európai Unió területén belül, pálinkának, csak a Magyarország területén termett gyümölcsből, itt lefőzött párlatot nevezhetjük. A cefre cukorral történő javítása tiltott.

Ausztria kivételt és jogot kapott a barackpálinka név használatára négy tartományában.

A pálinka a gyümölcs fajtája alapján lehet például: szilva-, barack-, alma-, meggy-, körte-, birs-, cseresznye-, seprő- vagy törkölypálinka. Ezen kívül egyre inkább teret nyernek azok a részben elfelejtett különlegességek, amelyeket a vadon termő gyümölcsökből lehet készíteni. Ilyen például a bodza-, berkenye-, vadmálna-, vadszeder vagy a faeperpálinka. Ezek a kuriózumok nemcsak a gasztronómiai élvezeteket kedvelőknek nyújtanak felejthetetlen élményt, hanem minden új fogyasztónak is. Hiszen ezek a termékek híven visszaadják a gyümölcsök eredeti aromáit gazdagítva az erjesztési- és párlási aromákkal, mely termékek a főzőmesterek tapasztalatait is tükrözik.

A pálinka fogalma: Az Európai Unió területén, de export esetén is csak a Magyarország területén termett gyümölcsből, erjesztéssel készült gyümölcscefre lepárlásával nyerhető párlatokat nevezzük pálinkának. A cefre cukortartalmát tilos javítani egyéb cukorral.

A pálinka fajtái, megjelölései:

- pálinka: bármely Magyarországon termesztett, vagy vadon termő gyümölcs cefréjéből lefőzött gyümölcspárlat

- valódi, kisüsti pálinka: kétszeri lepárlással, maximum 400-500 literes lepárló üstben készített gyümölcs-, vagy törkölypálinka nevezhető így

- érlelt pálinka: a lefőzött középpárlat, a pálinka alkoholtartalmát 60-65 V/V %-ra állítják be lágy vízzel, és fahordóban érlelik legalább 6 hónapig 1000 liternél kisebb, vagy legalább 12 hónapig érlelik 1000 literes, vagy annál nagyobb térfogatú fahordóban, melytől jellegzetes színt és aromát nyer a pálinka

- ópálinka: az a gyümölcs, vagy törkölypálinka, melyet legalább 1 évig érleltek 1000 liternél kisebb, vagy legalább 2 évig érleltek 1000 liternél nagyobb fahordóban

- ágyas pálinka: nyers, vagy aszalt gyümölcsre, vagy gyümölcsökre „saját” pálinkáját töltik és érlelik. Így magas beltartalmi értékű, jellegzetes aromájú, de édes italt állíthatnak elő

Új szabályozás szerint megkülönböztetünk ún. **valódi kisüsti pálinkát**, amely rézüstben, kétszeri lepárlással készül – fontos, hogy a meghatározás a főző berendezésre vonatkozik, nem az alapanyagra, vagy a cefrzési technológiára!!

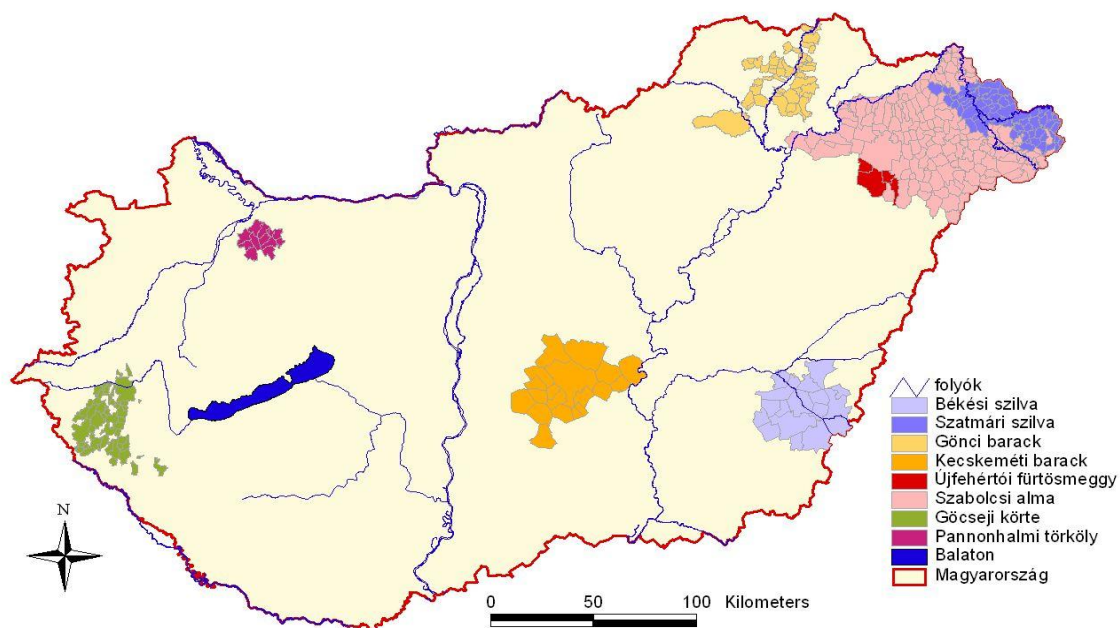
Ha a fenti előírásoktól eltérnek a főzdek a pálinka alapanyagának származása, vagy a készítés technológiájában, akkor csak párlatnak nevezhetők a termékek, vagyis:

Párlatok fogalma: a mezőgazdasági eredetű alapanyagból (gyümölcs, szőlő, gabona, burgonya, egyéb erjeszthető-, vagy azzá tehető cukrot tartalmazó alapanyag) biológiai erjesztéssel készült etanol tartalmú cefre lepárlásával nyerhető, magas szesz tartalmú párlatok. A párlatok önállóan, vagy érlelés után, esetleg keverék italokhoz felhasználva forgalmazhatók (jó példa erre a Vilmos szeszecital – ami nem pálinka!)

Geist fogalma: A geisteket érzékeny aromájú és alacsony cukortartalmú bogyógyümölcsökből készítik elsősorban. Az előírások szerint 100 kg friss gyümölcsre 20 liter 96 V/V %-os, mezőgazdasági eredetű finomszeszt öntenek, majd ezt a macerátumot desztillálják le. A geist-ek aromái csak elsődleges gyümölcсарomák, illetve a lepárlás során átalakult másodlagos termékek, tehát erjedési aromakomponensekkel nem rendelkeznek, egysíkúbbak, mint a gyümölcspárlatok, a pálinkák.

Az eredetvédett pálinka:

Eredetvédett pálinkák előállításának földrajzi területei



Hazánkban egyes földrajzi területek kiemelkedően alkalmasak bizonyos gyümölcsfajták termesztésére, e tájakon évszázadok óta kiváló minőségű pálinkát is készítenek. Ha a gyümölcsök és a belőle készített pálinkák az előírt feltételeknek megfelelnek, akkor a tájegység és a pálinka megkaphatja az eredetvédett termék megkülönböztető jelzöt, ami feltüntethető a terméken is.

Jelenleg hat ilyen tájegységgel és gyümölcsfajtaival rendelkezünk, ezek pálinkái a következők: Szatmári szilvapálinka, Kecskeméti barackpálinka, Szabolcsi almapálinka, Békési szilvapálinka, Gönczi barackpálinka és az Újfehértói Meggy.

Békési szilvapálinka: A Körösök völgyében termett vörös szilvából, évszázados hagyományú, kisüsti rendszerű pálinkafőzéssel készült pálinka. Aranyló színét és kiváló ízét a fahordós érlelésnek köszönheti.

Gönczi barackpálinka: A Gönczi Magyar kajszibarack fajta és a termőtáj kiváló jellegéből születő, különleges illat- és zamatanyagban gazdag pálinka, amely jelentősen különbözik aromagazdagságában, jellegében az egyéb régiók barackpálinkáitól.

Kecskeméti barackpálinka: A Kecskeméten és környékén termesztett kajszibarackból készített, a gyümölcs illatát, ízét és zamatát megőrző, világhírű pálinka. A vendéglátásban digestívumként is helyesen kínálják.

Szabolcsi almapálinka: A hagyományos réz kisüstön történő lepárlás során készült, friss gyümölcsízű és illatú, kellemes aromájú almapálinka, kiváló termék.

Szatmári szilvapálinka: Évszázadok óta a Szatmár-Beregi táj kiemelkedő híressége, vendégköszöntő itala, amely a gyümölcs aromagazdagságát koncentrálja a pálinkában, előnyös fahordós érlelése.

Újfehértói Meggy: Az Újfehértói Kutatóállomáson nemesítették ki a termőtáj adottságainak legjobban megfelelő, bőtermésű, aromában gazdag meggyfajtát. Gyümölcse pálinka alapanyagként, aszalva ágyaspálinkához, de likőrként is kiváló.

Göcseji Körte: Az Alpok lábához közeli terület kiváló körtét terem, amelyből a körte finom citrusossága, héjkesernyéje és fűszeressége menthető át a pálinkájába.

Pannonhalmi törkölypálinka: A pannonhalmi borvidéken termett szőlő törkölyéből készíthető. Intenzíven adja a szőlő karakterét, a héj viaszosságát és az érett szőlőmag pörkölt diós-mogyorós jellegét.

1. 3. Pálinkafőzdék működési formái

Jelenleg Magyarországon – jövedéki szempontból – két, eltérő típusú pálinkafőzési mód létezik: a bérfőzés és a kereskedelmi főzés. A magyarországi szeszfőzdék nagyobb része ma bérfőzéssel foglalkozik, ez kb. 500 főzdet jelent, míg a kereskedelmi főzdek száma 30-50 közé tehető.

A bérfőzéssel kifőzött pálinka a bérfőzési díj megfizetése után mindazoké, akik az összegyűjtött gyümölcsüket kierjesztik, és cefréjüket kifőzetik. Jelenleg 43 hl, vagyis 86 liter 50 V/V % pálinkát jogosultak főzetni háztartásonként, amelyet kizárólag saját fogyasztásukra használhatnak fel, és nem kerülhet a termék kereskedelmi forgalomba. Az Európai Unió területén ez a főzési jog kevésbé elfogadott, tehát „magyar sajátosság”-nak is tekinthető.

Házi, vagy otthoni főzés: 2010 szeptemberétől a család maximum 100 literes lepárló berendezést birtokolhat. A lefőzött adómentes párlat mennyisége megegyezik a bérfőzési limittel. A főzető csak az egyik főzési jogot választhatja.

A kereskedelmi főzés során a gyümölcscefrét saját jogon állítják elő és párolják le az üzemek, a nyert pálinka kereskedelmi értékesítésre kerül (saját jogon, vagy más adóraktárban), zárjeggyel ellátva, a teljes jövedéki adó megfizetése után.

2. Pálinkák, gyümölcspárlatok minőségét meghatározó tényezők

A jó minőségű pálinka tartalmazza a gyümölcsre jellemző elsődleges illatokat és ízeket, melyek gazdagodnak a helyes cefrézési- és fermentációs aromákkal, valamint az érleléstől elvárt értéknövelő sajátságokkal.

Jó minőségű pálinkát csak kifogástalan minőségű, aroma alapján teljes érettségű alapanyagból lehet készíteni. Az a régi, hibás szemlélet, mely szerint a pálinkák alapanyaga az a gyümölcs, amely nem felel meg a fogyasztási, konzervipari és más felhasználási területek minőségi követelményeinek, ma már nem követhető kiválasztási szempont a gyártók számára.

Az erjedés iparok kutatásai, és gyakorlata bebizonyította, hogy jót csak jóból lehet készíteni. Kétségtelen, hogy a gyártási melléktermékeket is fel kell dolgozni, hasznosítani az élelmiszeripar területén.

A legfontosabb elemek a következők a jó minőségű pálinka/párlat készítéséhez:

- Teljes érettségű, egészséges, tiszta gyümölcs, mely rendelkezik az alapanyag jellegzetes illatával, ízével;
- Higiénikus feldolgozási technológia;
- Helyes cefrézési technika és technológia (pektinbontás, pH védelem);
- Irányított erjesztés (a megfelelő fajlesztő kiválasztása, hűtött erjesztés);
- Megfelelő cefretárolás;
- Jó lepárló berendezés;
- Kellő szakismerettel rendelkező főzőmester;
- Jó minőségű- és méretezésű cefre- és pálinkatároló és érlelő tér;
- Helyes palackozási technológia;
- A termék korszerű, mutatós megjelenése, kiszerezése és hatékony marketing az árarányos eladhatósághoz.

A fentiek figyelembevételével megállapítható, hogy jó minőségű terméket csak kifogástalan alapanyagból és technikával, gondos, alapanyagra tervezett technológiával készíthetünk (ezt minden feldolgozás előtt mérlegelni, kidolgozni kell).

2. 1. *A pálinkák és gyümölcspárlatok alapanyagainak minőségét meghatározó tényezők*

A gyümölcs-szeszipar alapanyaga minden korban a vadon termő gyümölcsök köréből, valamint a termesztett gyümölcsök azon részéből tevődött ki, amelyek egyéb úton nem voltak hasznosíthatók, vagy a túltermelés miatt feleslegessé váltak.

A gyümölcsök eltérő jellege miatt a belőlük készült párlatok is más-más jelleget, élvezeti értéket jelentenek.

A gyümölcs beltartalmi értékein túl fontos az adott gyümölcs aroma sajátossága, annak intenzitása, valamint annak az erjesztés, lepárlás utáni megjelenési formája, stabilitása.

Termesztési, termesztetőségi viszonyok

Magyarország a zöldség- és gyümölcsstermesztés szempontjából kedvező helyen található.

A Kárpát-medence védett, viszonylag kiegyenlített kontinentális klímával rendelkezik.

Az évszakok eltérőek, de általában kedvező csapadékeloszlással, megfelelő napfényrával, és hőösszeggel rendelkeznek a vegetációs időszakban.

A termőhely ökológiai tényezői, az időjárási viszonyok alapvetően megszabják a termesztendő gyümölcsfajták összetételét, de az évszakai sajátosságoknak, a gyümölcsfák rezisztenciájának is döntő szerepe van a gyümölcs minőségére.

Napjainkban a minőség fogalma pozitív tulajdonságot, az átlagtól való kiemelkedést jelent. A gyümölcs minőségére számtalan tényező együttesen hat.

A legfontosabbak:

- a termőhely ökológiai tényezői;
- az évszak időjárási viszonyai;
- a gyümölcsfajták tulajdonságai;
- a gyümölcsstermesztés technológiája;
- az alkalmazott növényvédelmi technológia;
- a gyümölcs egészségi, érettségi állapota;
- a szedés, a beszállítás módja.

Az ökológiai tényezők:

- klimatikus tényezők (fényösszeg, hőösszeg, csapadék mennyisége és eloszlása, és a termőhely mikroklimája);
- fiziografikus tényezők (a földrajzi szélesség, a tengerszint feletti magasság, az égtáji fekvés, a gyümölcsös lejtési foka, a vízfelületek közelsége, az emberi létesítmények milyensége, stb.);
- a talaj összetétele, minősége;
- széljárások, légmozgás jellemzői;
- biotikus tényezők (egyéb élőlények szimbiózisának milyensége).

Az évszak időjárási viszonyai:

A termőhely klimatikus viszonyai a sokéves átlagok alapján jellemezhetők. Az egyes évszakok időjárási viszonyai azonban mindig eltérnek az átlagostól. Az évszak minősítése lehet: kiváló, jó, közepes, gyenge és kedvezőtlen, természetesen minden gyümölcs más-más klimatikus viszonyokat kedvel.

A gyümölcs minőségének szempontjából fontos, hogy a vegetációs szakaszban megfelelő tápanyag ellátás, csapadék, fény- és hő viszonyok legyenek. Ha hűvös, csapadékos a nyár, akkor alacsony cukortartalom, magas sav és gyenge aroma összetétel jellemzi a gyümölcsöt. A kedvező évjáratban, a teljes érettségben a gyümölcs a fajtára jellemző színnel, színezettel, optimális cukor- és savtartalommal rendelkezik, s ami a legfontosabb illata, íze intenzív, karakteres, a gyümölcsre jellemzően egyedi.

A pálinkánál és párlatoknál az alkohol kihozatal (a gazdaságosság) szempontjából fontos az erjeszthető cukortartalom, a minőség szempontjából viszont meghatározó a gyümölcs aroma tartalom maximuma, a „karakteresség optimuma”. Tehát lehet, hogy a teljes érettség előtt kell leszedni a gyümölcsöt ahhoz, hogy a legjobb minőséget kapjuk, bár az alkohol szempontjából látszólagos kihozatali veszteséggel számolnunk kell. Levonható az a következtetés, hogy jó minőségű pálinkát csak a gyümölcs fajtájának ismeretében lehet készíteni, még a legjobb évjáratokban is – tehát fontos a szakember megfelelő, a gyümölcsre és a pálinkára vonatkozó, alapos szakmai ismerete.

2. 2. *A gyümölcs fajtájának hatása a pálinka minőségére*

Az egyes gyümölcsfajoknak többféle fajtáját termesztik világszerte. A termesztendő fajtát a termőhely adottságainak ismeretében választják ki, de fontos szempont a telepítésnél a gyümölcs termesztési biztonsága, érési ideje és időtartama, minősége, jellege is.

Általában a zamatos, illatban gazdag, jól szállítható, tárolható gyümölcsöket részesítik előnyben a telepítendő fajta kiválasztásánál a termelők. Párlat/pálinka készítésénél azonban a párlatba átvihető fajtajelleg a legfontosabb.

A gyümölcs szedésének szempontjából nem elhanyagolható, hogy az adott fán eltérő érettségi fázisban találhatók a gyümölcsök a szedéskor (ez adódik a fa koronájának kialakításából, az égtáj szerinti fekvésből, stb.). Ma már újra kezd elterjedni az az egészséges szemlélet, hogy többszöri szedést alkalmaznak egy-egy gyümölcsösben – ez természetesen költségigényes, így minden esetben a termés eladhatósága határozza meg a kézi- vagy gépi szedés választását is.

A begyűjtött gyümölcsöt válogatják az egészségi- és az érettségi állapot szempontjai alapján.

Eltérő minőséget képeznek az étkezési célokra megfelelő, a konzervipari- és a szeszfőzdei feldolgozásra szánt gyümölcsök. Természetesen pálinkának is csak az egészséges, teljes érettségű gyümölcs felel meg.

Az érettségi állapot szerint a teljes érettség előtti állapot felel meg a közvetlen fogyasztásra, a konzervkészítésre, vagyis ha még kissé kemény a gyümölcs húsa – és törődés nélkül szállítható. Gyümöcslének, lekvárnak, pálinkának viszont akkor optimális a gyümölcs érettsége, ha elérte a teljes érettségi állapotot, de aromái még frissek, üdék intenzívek, tehát nem túlrejt, mert ekkor kissé lekváros karakterű lesz.

A túlrejt állapot csupán a magas cukortartalom miatt kedvező (lekvár, pálinka készítésénél), de a gyümölcsök már nem szállíthatók törődésmentesen, így fokozott mikrobiológiai romlással, oxidációval és aromavesztéssel kell számolnunk.

2. 3. *A gyümölcsfajták közötti különbségek*

A gyümölcsfajon belül a fajták között nagy különbségeket találhatunk az érési idő, a beltartalmi értékek és az ízprofil karakteressége tekintetében. Kérdés az, hogy mely fajták alkalmasak pálinka készítésére. Elsősorban a termelhetőség és termésbiztonság a meghatározó az adott területre kiválasztott fajtánál. Az érési idő a főzde kapacitásának kihasználhatósága miatt fontos. Döntő a fajta kiválasztásánál a gyümölcs elsődleges aroma anyaga, ennek stabilitása az erjesztés és a lepárlás, majd az érlelés ideje alatt és körülményei között. Az érlelés nélkül forgalomba hozott párlatoknál az üde gyümölcsösségnek kell dominálni (analóg módon a reduktív borokkal). Érlelésre csak a testesen aromás párlatok alkalmasak, ahol a gyümölcs jellegét nem győzik le a fahordóból kioldódó íz-, illatanyagok, tehát markáns, intenzív, de oxidációra nem érzékeny pálinkákat, párlatokat érlelhetünk. Ehhez olyan gyümölcsfajtát kell választanunk, amely megfelel a fenti elvárásoknak.

Példaként említhetjük a nyári Éva almát és a Húsvéti rozmaringot. Az Éva alma könnyed, szinte jellegtelen, kevésbé illatos, alacsony cukortartalma miatt alacsony alkohol-kihozatalt képvisel. A Húsvéti rozmaring a legviaszosabb almafajta, tömör szövetállománnyal, beérve magas cukortartalommal és citrusos, viaszos jelleggel. Míg az Éva almából kissé jellegtelen, de üde párlat készíthető, addig a Húsvéti rozmaringból kiváló érlelt, vagy ópálinka készíthető. Fontos, hogy helyesen válasszuk meg a hordó anyagát, nem célszerű barrique (erősenégetett) hordóban érlelni.

A kajszi fajtái közül a Pannónia, a Magyar kajszi és a Rózsabarack intenzív aromájú, így mérsékelt fahordós érlelést is elvisel. A Mandula kajszi ízében, illatában kesernyés, magas a benzaldehid tartalma a húsában is, önállóan ritkán készítenek belőle pálinkát, célszerű más fajtákkal együtt feldolgozni, vagy párlatát házasítani.

A szilvák közül a Besztercei, a Penyigei rendelkezik a legkarakteresebb aromatikával, de a semlegesebbekből is jó minőségű pálinka készíthető, talán kissé több magtőretet kell a cefrébe visszatenni. Érleléssel különleges, zamatos pálinkát készíthetünk, mivel aromái oxidációra kevésbé érzékenyek.

Ugyancsak nagy különbség van a körték fajtái, termőhelyi sajátosságai között. A legtöbb körte semleges, nem túl harsány aromájú, kivéve a legnagyobb területen termesztett Vilmos körtét, mely intenzív, karakteres, behízelt aromával rendelkezik. A körte aromái hordós érleléskor az oxidáció hatására negatív irányban változnak, ezért érlelésük nem javasolt.

Tipikus, szintén intenzív karakterrel rendelkeznek a birsek. Termesztett változatai között megkülönböztethetjük a birsalmát és a birskörtét. Fontos tudni, hogy nemcsak alakjukban különböznek fajta szempontjából, de aromájuk is jelentősen eltérő sajátosságú. A birsalma kissé a birsalmasajtra, kompótra emlékeztető, vagyis nehezebb, fáradtabb jellegű szemben a birskörtével, amely üdén citrusos, fűszeres, viaszos, kissé fanyar héjjelleggel rendelkezik.

A pálinka készítőjének tehát fontos ismerni a gyümölcs fajtákat és azok jellemző értékeit. Így tudja kiválasztani az általa előállítani kívánt pálinka meghatározó jellegeit, és annak készítés technológiáját.

A vadon termő gyümölcsök minden esetben markánsabb, testesebb és sokszor intenzívebb aromával rendelkeznek termesztett változataikkal szemben. Ez elsősorban kisebb húshányadának, fanyarabb karakterének és alacsonyabb cukortartalmának köszönhető (szemléletes példaként említhető az Érdi bőtermő és a vadmeggy, vagy a málna két változata).

2. 4. A gyümölcszedés (szüret) időpontjának helyes megválasztása

A gyümölcsök szedését általában külön tervek alapján végzik a termelők. Figyelembe veszik a termesztési, területi és évjáratí sajátosságokat. Természetesen nem lehet mindig pontos végrehajtást megvalósítani, hiszen az évjárat, az időjárás sok esetben meghiúsítja, átütömezi a terveket.

A legjobb évjáratban is negatív hatású lehet például, ha a teljes érés előtti napon jelentős mennyiségű csapadék esik. Ennek hátrányos következményei a következők: a gyümölcsök „felhígulása”, vagyis a víztartalom növekedésével csökken a cukor-, a savkoncentráció és az egyéb beltartalmi értékek, valamint az aromaanyagok mennyisége. Ennél károsabb hatás a fertőződés, vagyis ha az érett gyümölcs héja már elvékonyodott, a csapadék, a magas páratartalom hatására felszakad a héj és megindul a rothadás, a romlás. A területre gépekkel, a fellazult talaj miatt nem lehet bemenni, vagyis a mielőbbi szedés, a termés mentése sem valósítható meg. Az ilyen gyümölcs szállítása is jelentős romlás veszéllyel jár, ugyanis a rázkódás hatására a gyümölcs a konténerekben egyre több levét enged, s a felületen lévő baktériumok, penészek és vadélesztők elkezdhetik káros tevékenységüket. Az így beérkező gyümölcs többnyire már erjed, és ecetesedésnek indul.

2. 5. A gyümölcsök szedésének módjai

Kézi szedés

A gyümölcsök szedését úgy kell megszervezni, hogy a gyümölcs átválogatása után külön kerüljön a fogyasztásra (szállítást figyelembe véve) kerülő gyümölcs (teljes érés előtti, kemény húsállaggal), valamint a teljes érett, amely alkalmas konzervipari feldolgozásra (pl. lekvárnak), vagy pálinka készítésére, természetesen a hibás, romlott gyümölcsök kiválogatásával. A válogatás során jól elkülöníthetők az idegen anyagok (levél, ág, egyéb), így a cefre előkészítési szakaszában már csak a mosást kell megoldani.

Gépi szedés

Több gyümölcsünk gazdaságos betakarítása oldható meg gépi szüreteléssel. A szedésre kifejlesztett gépek ma már kíméletesek, jól beállíthatók, az adott telepítési, termesztési rendszerhez igazíthatóak. A gépi szedést megelőzi az üzemi telepítéseknél, az ún. érést gyorsító szerekekkel történő permetezés (pl. Etefon), amely a szár elhalását idézi elő. Ezután a szüretelő gépek rázó hatására a gyümölcs lepotyog, és viszonylag tisztán gyűjthető be. A fogyasztó és környezetkímélő termesztési mód (biotermesztés) esetén e szerek használata nem lehetséges.

A **vadon termő gyümölcsök begyűjtése** sokkal nehezebb, mivel nagy területen, véletlenszerűen találhatók a termések. A begyűjtésnél általában nehéz terepviszonyokkal kell számolni, a szállításhoz viszonyítva nagy távolságokkal és a jelentős törődési veszéllyel. Célszerű tehát kisebb méretű (30-60 literes), jól zárható műanyaghordókat használni, ezek könnyen mozgathatók, s a tökéletes zárással az oxigén és a mikrobiális fertőződés veszélye is jelentősen csökkenthető, később könnyen és tökéletesen tisztíthatók.

2. 6. *Növényvédőszer maradványok hatása az erjeszthetőségre*

A gyümölcsök termesztésénél az adott fajtára, termőtáji- és termesztésmódra kidolgozott növényvédelmi technológiát alkalmaznak. Cél: a minél kisebb növényvédőszer-terhelés, a termésbiztonság megtartása mellett. A gyakorlatban mégis előfordulhatnak olyan esetek, amikor a gombaölő szereket, Fungicideket (pl. Bothrytis - szürkerothadás, lágyrothadás, stb. ellen) a szedést megelőzően, de a várakozási időn belül szórják ki a gyümölcsösre. Ennek káros következménye a borkészítésnél, de a gyümölcsök cefrézésénél is, hogy a fungicidek a fájlesztőkre is gátló hatással vannak, vagyis az erjedés gátlódik, nem indul el. Ekkor, vagy meg kell várni a permetezőszerek lebomlási idejét, ami egyéb káros hatással lehet az alapanyagra, vagy fokozatos élesztő felszaporítást kell végezni, ahol „hozzászoktatjuk” az élesztőt az adott szerhez, de természetesen ez csak alacsony fungicid-tartalomnál lehetséges.

Az ún. bio növényvédő szerek közül a **rézgálic** ($\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$) az engedélyezett szer, de a gyümölcsre tapadt réz gondot jelenthet a szőlőborok és a pálinka cefre erjesztésénél. A párlatok, pálinkák készítésénél még kedvezőtlenebbek lehetnek a **kéntartalmú növényvédő szerek**. A szermaradványként megjelenő kén a cefrében kénhidrogénné alakulhat (záptojás szag), de egyéb formájában is átdestillálódik a párlatba (kéndioxid, merkaptánok) és ott kellemetlen szúrós jelleget, majd később ún. merkaptánokat képez, melyeknek a pakurára, égett gumira emlékeztető szaga és íze van, tehát minőségrontó hatásúak.

2. 7. *A feldolgozandó gyümölcs optimális hőmérséklete*

A gyümölcsök szedését célszerű úgy időzíteni, hogy a gyümölcs hőmérséklete alacsony legyen, tehát a reggeli (a harmat felszáradása után) és késő délutáni órák megfelelőek, így elérhető, hogy 20 °C alatti hőmérsékletű, és nem meleg gyümölcsöt cefrézhetünk. Ha ez nem valósítható meg, akkor feldolgozás előtt a gyümölcsös rekeszeket hűtőházban kell elhelyezni és 15-18 °C-ra történő lehűlés után feldolgozni. Másik megoldás, ha a cefrét hűtő rendszeren keresztül, megfelelő hőfokra lehűtve továbbítjuk az erjesztő tartályokba.

2. 8. *Szállítás, szállítótartályok*

A termesztett gyümölcsök szedésekor zártfalú műanyag rekeszeket, vagy konténereket célszerű használni. Ezek könnyen moshatók, fertőtleníthetők. A gyümölcs saját súlyánál fogva nem törődik az egymásra rakott rekeszekben, a szállításkor előforduló levedés nem folyik el. Zárható fedél esetén az oxidációs hatások, a mikrobiológiai fertőzések veszélye is csökkenthető.

A szedő- és szállító tartályok tisztaságát rendszeres mosással és fertőtlenítéssel kell biztosítani.

3. A pálinka/gyümölcspárlat alapanyagai

Felhasználható gyümölcsök

Magyarország abban a szerencsés helyzetben van, hogy éghajlati adottságai miatt igen sokféle, a szeszipar számára alkalmas gyümölcs terem meg, a termesztett gyümölcsöktől, egészen a vadon termőkig.

A gyümölcspálinka-gyártáshoz leggyakrabban felhasznált gyümölcsök a következők:

- alma
- szilva
- kajsz
- cseresznye
- egyéb gyümölcs (áfonya, ribizli, berkenye, bodza, boróka, málna, som, szeder, stb.).
- meggy
- őszibarack
- körte
- eper

3. 1. Főbb gyümölcsfajták ismertetése

Alma

A világon több mint 15 ezer almafajta létezik. A fajtaválaszték dinamikus fejlődését a betegségekkel szemben rezisztens/toleráns fajták számának rohamos növekedése, illetve a déli és északi félteke alma-világpiaci versenye gyorsította fel.

Hazánk legelterjedtebben termesztett gyümölcse az alma. Fajtái között a nyári érésű – savas, üde, de alacsony cukortartalmútól – a téli, elhúzódó, utóérő (alacsony sav, magasabb cukortartalmú, viaszos) fajtákon keresztül számtalan változat található meg a termesztésben.

Az alma elsősorban fogyasztási célokra termesztődik, de jelentős mennyiséget dolgoznak fel a gyümölcslé, üdítőipar számára is. Melléktermékként képződő ún. édestörkölyéből pektint állítanak elő, amely kiváló, természetes állományjavító, kocsonyásító anyag a lekvárok, egyéb élelmiszeripari termékek előállításánál.

1. táblázat: Különböző almafajták termesztési jellemzői

Fajta	Szedési érettség	Élvezeti érettség	Gyümölcshús tulajdonságai	Megjegyzés
James Grieve	szeptember eleje és közepe	szeptember, november közepe	lédús, aromagazdag	a gyümölcs érési idejének kitolódása
Gravensteini	szeptember kezdete	szeptember, november	nagyon lédús, nemes, magas aromatartalom	száraz termőhely
Aranypármén	szeptember vége, október eleje	október vége, január eleje	elegendően lédús, nagyon karakteres édes, fűszeres	léalmaként használható
Ingrid Marie	október közepe, vége	november, január	lédús, savas-édes, jó aromájú	Nyomás érzékeny
Cox narancs renet	szeptember vége, október eleje	november, március	nagyon lédús, és édes, a legízletesebb	-

McIntosh	szeptember eleje	szeptember, november vége	lédús, kellemesen édes aromájú, enyhén parfüm illatú	-
Jonagold	szeptember vége	október, december közepe	lédús, édeskés, finom savas	-
Boskoop szép	október közepe, vége	január, április	lédús és cukorban gazdag	-
Jonathan	szeptember vége, október eleje	december, április	Lédús, erőteljesen aroma gazdag	2°C alatt erősen barnulás veszély
Golden Delicious	október vége, november eleje	december, április	Lédús, szabad aromakomponensekkel	-

2. táblázat: Különböző almafajták jellemzői

Faja	Átlagos tömeg (g)	Cukortartalom (%)	Savtartalom (g/l)
Akane	149	12,6	7,57
Arlet	184	12,0	5,72
Braeburn	173	12,3	6,72
Close	142	10,3	11,91
Cox's Orange Pippin	140	13,5	7,84
Discovery	124	14,2	9,26
Elstar	171	13,8	6,89
Fuji	1912	13,5	4,24
Gala	159	13,3	4,14
Gloster	192	12,4	6,07
Golden Delicious	201	13,5	5,37
Granny Smith	150	11,	7,77
Gravensteiner	182	11,5	9,65
Idared	179	11,2	6,62
James Grieve	168	11,7	8,00
Jonagold	223	12,8	5,72
Jonathan	141	12,9	7,95
Julyred	139	10,9	7,66
MsIntosh	143	10,7	7,39
Goldparman	142	12,6	8,84
Summerred	163	11,9	9,55
Vista Bella	126	11,3	7,75

Az almák alkohol kihozatala: 3,0-5,5 hl/100 kg gyümölcs (a fajtától, termőhelytől, évjáráttól és feldolgozási technológiától függően változik). Utóérlelve (tavasszal) akár 7-8 V/V %-ot is adhat.

Pálinkájának jellege: A gyümölcs fajtájától függően diszkrét, visszafogottól a fűszeresen illatos, citrusos, viaszos, karakterig terjedhet az alma pálinkája. Az elmúlt évtizedekben az alma párlatának nem volt becsülete hazánkban, elsősorban a vegyes pálinkák előállításánál, házasításra használták. Napjainkban a fajtatisztán feldolgozott almák színes, értékes pontok a pálinka kínálat palettáján. Az intenzívebb fajták párlatait fahordóban érlelve kiváló minőségű, gazdag aromatikájú termékeket nyerhetünk. Fontos a hordó faanyagának helyes megválasztása, javasolható a szelídgesztenye, vagy a natúr tölgyfahordó. A pörkölt faanyagú (barrique) hordók használata esetén gondosan kell a hordó pörköltiségi fokát és az érlelési időt megválasztani, nem szabad hagyni, hogy a hordó kerüljön előtérbe az alma jellegével szemben.

A **Calvados** szintén alma alapú ital, melyet az alma mustjának erjesztésével, borának speciális tárolásával és lepárlásával, majd a párlat fahordós érlelésével készítenek Franciaországban. Hazánkban is készítenek hasonló technológiával almabort, majd párlatot, melyet Alma brandy-ként hoznak forgalomba.

Körte

A körte a világ évi 8-10 millió tonna termése alapján a mérsékelt övi gyümölcsök között a második helyen áll a termesztésben. A legnagyobb körte termesztő országok: Kína, Olaszország, USA, Spanyolország.

Magyarországon a körte termőterülete az utóbbi években jelentősen csökkent, termése 40-60 ezer tonna. Az alma, szilva, meggy után a negyedik helyet foglalja el a termesztési mennyiségben.

Beltartalmi értéke az almához hasonló, vitaminokban gazdag, ásványi anyag tartalma magas. Hátránya a kritikus feldolgozás, könnyen oxidálódik, barnul, keseredik. Erjesztés szempontjából fontos, hogy savtartalma alacsony, tehát elengedhetetlen a gondos savvédelem végrehajtása a cefrézésénél.

A körte fajtáinál szintén széles skálát találhatunk az érési idő szempontjából. A jelentéktelen Búzával érő körtétől, a következő év nyaráig jól tárolható téli körtéig számtalan fajtából lehet válogatni a cefrézési alapanyagot.

A körték általában alacsony savtartalmú, tehát megfelelő cefrézést és erjesztést megkövetelő gyümölcsök a pálinkakészítésénél. A cefre savazása nélkül nemcsak az ecetesedés veszélye lép fel, hanem jelentős aromavesztést érünk el.

Érési idejük július végétől szeptember végéig terjed, de sok téli, tárolható fajta termesztető.

Kiemelt fajták: Bosh kobak, Clapp kedveltje, Packham's Triumph, William's (Vilmos körte), dr.Goyote Shinko, Tama, Császár körte, stb.

Alkohol kihozatal: Fajától, évjárártól függően: 3,0-4,0 hl/100 kg gyümölcs.

Pálinkájának jellege: A körték általában visszafogott, kissé héjfanyarkás, viaszos pálinkákat adnak. Jól átvihetők a körte jellegzetességei a párlatba, ha a feldolgozás, cefrőzés, erjesztés és a lepárlás során ügyelünk érzékenységére. Utóérő típusa miatt célszerű és kívárható a teljes érettség állapota, így finomabb aromákat kaphatunk. A cefrőzésnél a pektinbontás, savkiegészítés elengedhetetlen, ennek hiányában oxidált, fanyar, ecetes, észteres cefrét és párlatot kaphatunk.

A legkedveltebb körtefajta és pálinka (párlat) Vilmos körtéből készülhet. Intenzív, fűszeres, szinte harsogó jellege csodálatos összhangban lehet frissességével, kellemes héjfanyarságával. Sokáig megmaradó, hosszú aroma-összetétele miatt az egyik legelterjedtebb gyümölcs és pálinka, de nem szabad összetéveszteni e termékeket a szintén kedvelt szintetikus aromával ízesített szeszesitalokkal. A pálinka a kommersz itallal szemben selymes, kerek komplex élvezeti értéket jelent.

Birs

A birs egyes szerzők szerint több mint négyezer éve ismert és termesztett gyümölcsünk. Hazánkban is régen termesztik, de elsősorban házi kerti gyümölcsnek minősül. Jelentősége – a többi országhoz hasonlóan – elmarad a többi gyümölcsfaj mögött. A pálinka szempontjából, a nehéz és körülményes feldolgozás ellenére, jelentősége, elismertsége, keresettsége egyre nő, mivel párlata behízsgálóan kedves, intenzív jelleggel rendelkezik.

A birset friss gyümölcsként ritkán fogyasztjuk, mivel húsa kemény, erősen kövecses és rostos, íze fanyar-savanykás. Feldolgozva azonban kedvelt alapanyag a gyümölcslé, üdítőiparban, a konzerv- és lekvár készítésénél magas pektintartalma és aromagazdagsága miatt.

A birsfajtákkal kevés kutató foglalkozott, általában a termés alakja szerint különböztetjük meg. Ha a termés alma formájú, akkor maliformis, ha körte formájú, akkor pyriformis formáról beszélhetünk. A feldolgozásnál, illetve a végtermék szempontjából azonban meghatározó a gyümölcs formája. Ugyanis az alma jellegű kissé kompótos, nehezebb zamattal, illattal rendelkezik, míg a körte formájú citrusos, üde, friss jelleggel, tehát a kívánt pálinka jelleg megválasztásánál fontos a felvásárolandó gyümölcs megválasztása is.

Főbb fajtái: Angersi, Bereczki, Konstantinápolyi, Mezőturi, stb.

A gyümölcsök tömege: 200-500 g között változik, erősen viaszos, szőszös, emiatt feldolgozása különös gondosságot igényel.

A birs kemény, sok kősejtet tartalmazó, viaszos, szőszös gyümölcs. Feldolgozása nehéz keménysége miatt, levét nehezen enged, így az oxidáció és a mikrobiológiai fertőződéssel szemben megfelelő technológia kialakításával védekezhetünk, ajánlatos annyi vízzel kiegészíteni, hogy keverhető (szivattyúzható) legyen a cefre.

Alkohol kihozatal: alacsony cukortartalma miatt 1-3 hl/100 kg gyümölcs (középpárlatra vonatkoztatva).

Pálinkájának jellege: rendkívül illatos, zamatos párlata ötvözi az alma, körte jellegét, citrusossággal, fűszerességgel finom viaszossággal kiegészítve. Illata, íze hosszantartó, birsalmánál kompótos, főtt, birsalmasajt jelleggel, míg a birskörténél üde citrusos illattal, ízzel, gazdag terpén összetétellel. Fontos a feldolgozáskor a birsek barna szőszösségét eltávolítani, mivel ezek kellemetlen kesernyés ízt adnak a párlatnak. A birspálinkák intenzív, behízsgáló aromatikája közkedvelt a fogyasztók körében.

Csonthéjasok

A csonthéjas gyümölcsök között meg kell különböztetnünk a gömbölyű, apró magú cseresznyét, meggyet és a kőkenyét a nagyobb, keményebb magú szilvától, barackoktól. Elsősorban az alkalmazott magozó gép kiválasztása miatt fontos ez az elkülönítés.

A cseresznyénél, meggyénél az úgynevezett kiszűrő-tüskés magozót is alkalmazzuk a gyümölcslé, konzerviparban. A pálinkánál, mivel csak a gyümölcs feltárt húsára van szükségünk, így a verőléces, vagy hengeres magozót használjuk a gyümölcsök feldolgozásánál.

A magozó gépek beállításánál fontos szempont a megfelelő beállítás a mag átlag méretére, így elkerülhető a túlzott mértékű magtöret bekerülése a cefrébe.

Miért káros a csonthéjasoknál a mag, vagy magtöret a cefrében?

A csonthéjasok magbelében olyan káros hatású glükózid vegyület található – az **amigdalín** – amelyből az élő szervezetbe vagy az erjedő cefrébe kerülve egyéb anyagok mellett mérgező **hidrogén-cianid** szabadul fel, mellette a magjelleget adó **benzaldehid** keletkezik. A hidrogén-cianid tartalom maximum 7 g/hl abszolút alkoholra vonatkoztatva lehet a gyümölcspárlatban, tehát feltétlenül fontos a mag eltávolítás erjesztés előtt. A párlatban a ciánhidrogén etil-karbamáttá alakul, melynek engedélyezett mennyiségét 0,1 g/hl a.a.-ra tervezik az EU-ban, de Japánban és az USA-ban már ez az elfogadott határérték.

A **benzaldehid** kellemes, marcipános illatot, ízt - magjelleget - ad a terméknek, minden csonthéjas gyümölcs párlatának kívánatos komponense. Mértéke természetesen a gyümölcs karakterétől függ, vagyis egy kevésbé jellegzetes meggyénél (pl. Érdi bőtermő) kevesebb szükséges a harmonikus jelleg kialakításához, mint például az Erdei vadmeggyénél.

A magozás után a szárított magot, vagy magtöretet vissza lehet helyezni az erjedő cefrébe a cián-hidrogén mennyiségének megnövekedése nélkül megfelelő hálóban, zsákban, vagy perforált hengerben, majd a lefőzés előtt el kell távolítani (elsősorban a szivattyúk védelme, az eltömődések elkerülése érdekében). A mag, vagy magtöret a cefreszivattyúban tehet jelentős károsodást, ezért nem célszerű a cefrébe bekeverni az erjesztés során.

Cseresznye

A termesztett cseresznye szülőfaja valószínű a madárcseresznye, amely Közép- és Dél-Kelet-Európa szubmediterrán övezeteiben széleskörűen elterjedt fajta. Magyarország 1976-1980 között az éves 26.0000 tonna termésével Európában a 11. helyen állt a termesztésben. Termesztésében a korai és késői fajták között számtalan fajta megtalálható. A pálinka készítésénél a Szomolyai fekete, a Germesdorfi, vagy a Hedelfinger-i óriás jelentős, de szedésüket mindig túlérlett állapotban célszerű végezni.

A szüret idejének meghatározásánál figyelembe kell venni, hogy hajlamosak a mag körül barnulni (különösen csapadékos időben), s ez a fanyar, kissé rothadt jelleg a párlatban is megjelenik.

Magas cukortartalmukkal jó alkohol kihozatalt adnak, intenzív, lekváros, marcipános jellegükkel kedvelt pálinkák.

Alkohol kihozatal: magas cukortartalmuk miatt 5-8 hlf/100 kg gyümölcs.

Pálinkájának jellege: lekvárosan édes, csokoládés, marcipános.

Az aromaanyagok oxidációra való érzékenysége miatt a cseresznye, meggy-pálinkákat nem célszerű fahordóban érlelni.

Meggy

A meggyet az északi félteke szinte valamennyi országában termesztik, mivel igénytelenebb faj, jobban tűri a szárazságot és a téli hideget, mint a cseresznye. Magyarország a világ meggytermesztőinek sorában a harmadik helyen áll. Meggytermesztésünkben sokaig az önmeddő Pándy meggy és változatai, valamint a pollenadó Cigánymeggy típusok telepítése, termesztése volt jellemző. Jelenleg a termesztett fajták közötti megoszlás:

- Érdi bőtermő	26 %
- Újfehértói fürtös	24 %
- Debreceni bőtermő	17 %
- Kántorjánosi	9 %
- Érdi jubileum	5 %
- Meteor korai	5 %
- Egyéb fajták	14 %

Érésük június elejétől július közepéig tart.

A meggy fajták közül pálinkakészítésre elsősorban a karakteresebb, bár apróbb szemű fajták alkalmasak. A legjelentősebb a Cigánymeggy, de csodálatos illat-ízvilággal rendelkezik a vadon termő erdei meggy is.

Alkohol kihozatal: 3-4 hlf/100 kg gyümölcs.

3. táblázat: Különböző meggyfajták jellemzői

Fajta	Savtartalom (g/kg)	Refrakció %	Cukortartalom (g/l)
Kántor-jánosi	10-14	10-15	70-100
Pándy meggy	12-15	12-16	80-100
Újfehértói fürtös	15-18	12-15	75-100
Debreceni bőtermő	10-13	13-16	80-100
Érdi bőtermő	8-14	13-15	70-90

Pálinkájának jellege: intenzíven fűszeres, üde gyümölcs karakterrel, erős marcipános magkarakterrel, kissé fanyarkás, „savas” jellegű.

A meggy párlatait nem célszerű fahordóban érlelni, a cseresznyéhez hasonlóan.

A meggy fajták eltérő karakteressége jellemzi pálinkájukat is. Pálinka készítésére az Újfehértói Fürtösmeggy, a Cigánymeggy, a Debreceni bőtermő és a vadon termő erdei meggy a legalkalmasabb.

Kajszi

A kajszi a legnépszerűbb gyümölcsök egyike, amit az is bizonyít, hogy csaknem minden házikertben helyt adnak neki.

A világ kajszi-termelésében Törökországgal az élen Ázsia vette át a vezető szerepet. Jelentős az USA, valamint Spanyolország, Olaszország, Franciaország és Görögország termelése, de Ukrajna termelése 36 %-os részesedésével jelentős előnyt jelent hazánk termelésével szemben.

Magyarország fajtaválasztéka három forrásra vezethető vissza: tájszelekció, hazai keresztezés, külföldi fajták honosítása.

Egyik legismertebb és legelismertebb gyümölcsünk egyedi és gazdag íz-, illatanyagai miatt. Értékét nagymértékben emeli a magas A és C-vitamin tartalma is.

Termesztése során különös figyelmet kell a talaj típusának (meszes futóhomok, barna homok, meszes barna erdőségi talaj, vagy mezőségi talajok), a levegősségnek, a megfelelő vízáteresztő-képességnek, illetve a könnyű felmelegedhetőségnek szentelni.

Felhasználása az élelmiszeripar minden területére kiterjed.

Fajtái: Magyar kajszi, Gönci magyar kajszi, Pannónia, Bergeron, Rózsa kajszi, Mandula kajszi, Ceglédi Piroska, stb.

Gyümölcsseinek, párlatainak vizsgálata alapján megállapítható, hogy az eltérő fajták, más-más termőhelyi adottságokat kedvelnek. Ízük, illatanyagaik jelentősen eltérnek egymástól a gyümölcs megjelenési formáin kívül. Más illat intenzitással, karakterrel, héj-keserű, vagy magos (benzaldehydes) jelleggel bírnak. A belőlük készült termékek jól visszaadják a gyümölcsfajta karakterisztikáját. A Gönci- és Magyar kajszi üde friss jellege mellett intenzív, édeskes barack aromatikájú, míg a Mandula kajszi már friss gyümölcsként is kesernyés, kevésbé kajszi jellegű gyümölcs.

Alkohol kihozatal: 4,0-5,0 hlf/100 kg gyümölcs (középpárlatra vonatkoztatva).

4. táblázat: A kajszi gyümölcsének összetevői

Összetevő jellemzők	g/100
Összes szárazanyag tartalom	20,0
Ua. a gyümölcshúsról vonatkoztatva	15,0
Oldható szárazanyag tartalom	12,0
Nyersrost tartalom	0,8
Szénhidrátok	
Glükóz	0,98-2,88
Fruktóz	0,37-1,57
Szacharóz	3,60-8,20
Szerves savak	
Oxálsav	0,1
Citromsav	0,14-0,7
Almasav	0,7-1,3
Összes savtartalom	0,9-2,1

Pálinkájának jellege: a kajsziarackból készült termékek, így a pálinkák is egyedi, gazdag illat- és íz-világgal rendelkeznek. Fajtától, évjárártól, termőterületétől függő mértékben érvényesül a virágos, könnyed illat, vagy az édeskés lekváros, főtt, nehezebb jelleg. De eltérő a „héjkeserű” íz intenzitása, és a mag marcipánosságának hatása is. A kajsziarack aromavizsgálatai alapján az alábbi, főbb aromacsoportokat mutatták ki, mint a kajsziarack jellemzőit:

- terpén szénhidrogének: rendkívüli változatossággal jelennek meg a kajsziarackban;
- a rózsalkoholok (linalool, geraniol, nerol, stb.) és oxidjaik széles köre megtalálható, melyek szépen belesimulnak a terpén szénhidrogének illatjellegébe, sőt ezekkel szinergensen illatkiemelőként hatnak;
- észterek gazdagsága, mely a finom, árnyalt, testes gyümölcsös jelleg fő hordozója;
- a heteroatomokat tartalmazó, valamint a jászminra jellemző minor komponensek varázsolják színessé, éléthűvé a kajsziarack aromaprofilját;
- természetesen nagyon fontosak a már hagyományosan ismert vegyületek, mint a Gamma- és delta-laktonok, melyek nélkül nincs kajsziarack aroma.

Párlatát kíméletesen lehet fahordóban érlelni. Érlelés után testes, nehéz, már nem friss, üde gyümölcs jelleget kapunk, hanem testes, vaníliás karakterű pálinkát.

Hazánk különleges éghajlati sajátosságainak, az egyes területek specifikusan jó makro-, mikroklimatikus viszonyainak köszönhetően a kajsziarack termőterületei közül kettő földrajzi védettséget kapott. Ezek a Gönci- és a Kecskeméti barackpálinka.

Őszibarack

Az őszibarack fajtákat gyümölcstulajdonságaik alapján három csoportba sorolják: hagyományos, friss fogyasztású molyhos, ipari vagy befőtt (rugalmas húsú), nektarin (fedőszőr nélküli). Mindhárom csoportban találhatók sárga és fehér húsú, maghoz kötött és magvaváló fajták. A fehérhúsú fajtákra jellemző jobb íz- és zamatanyagok miatt növekszik a fehérhúsú őszibarackok termesztési aránya.

Az őszibarack kiváló, jellegesen gyümölcs frissfogyasztásra. Pálinka alapanyagként már nem képvisel nagy értéket, mivel illat-, íz anyagai a cefrőzés és lepárlás során kedvezőtlen irányba alakulnak át, jellegtelen, kevésbé élvezetes terméket eredményeznek.

Pálinka készítésére elsősorban a sárgahúsú, aromás fajták lehetnek jelentősek.

A pálinkák eltarthatósága rövid idejű, tehát aromaanyagai könnyen oxidálódnak, elbomlanak.

Alkohol kihozatal: 3,0-4,0 hlf/100 kg gyümölcs (középpárlatra vonatkoztatva).

Pálinkájának jellege: gyümölcs fajtától függően visszafogott, viszonylag jellegtelen. Az illat- és ízkomponenseinek élettartama rövid, a pálinka hamar elöregszik.

Szilva

A világ gyümölcstermesztésében jelentős fajnak számít.

A gyümölcsök között beltartalmi szempontból a szilva méltán sorolható Magyarország legértékesebb gyümölcsei közé. Magyarországi termesztésű gyümölcsök vizsgálati adatai szerint a szilva szárazanyag és cukortartalmában az almát és őszibarackot, savtartalmában pedig a körtét és az őszibarackot lényegesen felülmúlja.

A vízben oldható nitrogén tartalom szilva fajtánként eltérő. A magvaváló kék szilva szabad aminosav tartalma lényegesen gazdagabb a vörösszilvákénál. A szárazanyag-tartalomban is nagy különbségek lehetnek az egyes fajták, termőterületek termései között. Az érett gyümölcs oldható szárazanyag-tartalmának túlnyomó részét cukrok alkotják (fruktóz, glükóz, minimális szacharóz).

A terméshéjon található viaszbevonat az aromaanyagok legfőbb hordozója, ami zsírkémiai értelemben nem is viasz, mivel csak igen csekély mennyiségű elszappanosítható észtert tartalmaz. A szilvaviasz legnagyobb része elszappanosíthatatlan, magasabb szénatomszámú telített szénhidrogénekből áll (pl. paraffin, oktakozán, stb.), aránylag alacsony olvadásponttal.

A szilvapálinka tartalmazhat a pektin bomlásából származó metil-alkoholt is jelentősebb mennyiségben, amely erős idegméreg, fogyasztása vakságot, sőt halált okozhat. E káros anyagok mennyiségét az élelmiszerekben, így a párlatokban is hatószóval maximálják és ellenőrzik. A szilvapálinka abszolút alkoholtartalomra vonatkoztatva 1000 g/hl metil-alkoholt tartalmazhat.

Egészségtani alapon azonban az etanol mellett lévő fenti határon aluli metanol lebomlás nélkül távozik a vizelettel, köszönhetően az alkohol-dehidrogenáz enzim szelektív, etanolt preferáló hatásának.

A szilvapálinka metil-alkohol tartalma nemcsak a feldolgozott szilva fajtától függ, hanem a cefre pH-ja, az erjedési idő és a cefre kezelési módja, tárolása is befolyásolja.

Gyümölcsfeldolgozási célra a fajtaazonos, egységesen jó minőségű, magas cukor- és nagy savtartalmú szilva alkalmas.

5. táblázat: Néhány szilvafajta érett termésének 100 g-jának összetétele

(TÓTH, SURÁNYI, 1980 nyomán)

Gyümölcs	Energia (kJ)	Fehérje	Sav	Szénhidrát	Víz	Hamu	Rost	Vitaminok				
								Karotin	B1	B2	Nikotinsav	C
								(mg)	(mg)	(mg)	(mg)	(mg)
Besztercei	238	0,7	0,5	13,1	84,7	0,5	0,5	0	50	20	0,5	6
Vörös szilva	208	0,9	0,5	10,2	87	0,6	0	50	50	50		5

6. táblázat: Párlatkészítéshez használt szilvacefre összetétele
(TÓTH, SURÁNYI, 1980 nyomán)

Víz	Száraz- anyag	Nyers- fehérje	Nyerszsír	Nyersrost	Nitrogén- mentes extrakt
(m/m %)					
93,4	6,6	0,4	0,2	0,6	4,8

7. táblázat: Mirabella szilva terméséből készült párlat elemzésének adatai
100 liter absz. alkoholra vonatkoztatva
(TÓTH, SURÁNYI, 1980 nyomán)

Sav	Furfurol	Észter	Aldehyde	HCN	Benzaldehid	Magasabb rendű alkoholok
(g)				(mg)		(g)
1,1	0,0	51,0	1,4	5,5	Nyomokban	134,0
-	-	-	-	-	-	-
95,6	55,5	187,5	32,8	75,5	57,6	283,5

Főbb szilva fajtáink: Besztercei-, Nemtudom vagy Penyigei, Olasz kék-, Vörös-, Bluefree, Ringló szilva, vagy a vadon termő, nem magvaváló Móra-bóra/Mirabolán (sárga, vagy vöröses változata)

Alkohol kihozatal: 4,5-6,0 hlf/100 kg gyümölcs (középpárlatra vonatkoztatva).

Pálinkájának jellege: A nyári fajták üdén gyümölcsösek, könnyedek, némely fajta (Penyigei, Hanita, Lepotika, stb.) üde virágillatos, szinte muskotályos jellegű, míg a tradicionálisan szilvapálinkának tekintett besztercei szilvából nehéz, markánsan karakteres párlat készíthető.

Érlelésre természetesen a nehezebb, fajsúlyosabb fajták pálinkái alkalmasak. Ezeknél a tölgyfa, vagy akácfahordó anyagai kellemesen egészítik ki, erősítik a szilva jellegét. A magból kioldódó benzaldehid fűszeresen teszi marcipánossá, magossá a terméket. Hosszú ideig érlelhető, érlelve új karakterrel rendelkező, élvezhető terméket ad.

Bogyós termésű gyümölcsök

A bogyós gyümölcsök termesztett és vadon termő változatai értékes pálinka alapanyagok. Intenzív, karakteres jellegük miatt közkedveltek, bár termesztési, begyűjtési költségeik, nehéz erjeszhetőségük, alacsony kihozatali százalékuk miatt magas árfekvésű termékek.

Szamóca

A szamócák magas víztartalommal és finom, intenzív aromával rendelkeznek. Az alacsony cukortartalom miatt kevés az alkohol kihozatal, így meglehetősen drága a belőle készült pálinka. A cefrézés és erjesztés során elengedhetetlen a savazás, hiszen e nélkül a kevés cukorból nem alkohol, hanem elsősorban ecetsav képződne. A szamócából általában geisteket készítenek.

Főbb fajtái: Cambrige Rival, Elsanta, Fertődi, Gorella, stb.

Vad változata az erdei szamóca intenzív, markáns aromával rendelkezik. Begyűjtése költséges, de ha mégis megtörténik csodálatos termékeket (lekvár, üdítő, pálinka) lehet belőle készíteni.

Málna, szeder, szeder málna

Ezen gyümölcssoportra jellemző, hogy az utóbbi időben a nagy gyümölcsű fajták világszerte kiszorították a termesztésből a kisebb, de jobb ízű fajtákat.

Az élelmiszeripar számára azonban ezeknek lenne kereslete, hiszen jobb minőségű, karakteresebb termékeket állíthatnánk elő, bár kevésbé „piacosak”, tehát kevésbé tárolhatóak.

A gyümölcsök e fajtáiból készült pálinkákban a gyümölcs jellegzetes aromája mellett mindig megjelennek a magocskák jellegzetes, kissé nehéz magolaj jellemzői.

Az alacsony cukortartalom és magas alapanyagár miatt elsősorban geisteket készítenek belőlük, vadon termő változataik itt is intenzívebb, markásabb pálinkát adnak.

Fontosabb málnafajták: Fertődi zamatos, Fertődi kétszertermő, Malling Exploit, Nagymarosi, stb.

Fontosabb szederfajták: Dirksen Thornless, Thornfree

Ribiszke

A piros (ritkábban fehér) és fekete ribiszke egyaránt keresett alapanyag a gyümölcslé, lekvár és pálinka készítésénél. Jelentős a gyümölcs pektintartalma, ezért feldolgozáskor emelt pektinbontó enzimekkel kell kezelni a jobb lényerés érdekében. A piros ribiszke jellegtelenebb, mint a fekete ribiszke, mely markáns, intenzív illattal, ízzel rendelkezik, sajátos magjelleggel. Termesztésénél fontos szempont a gépi szüretelhetőség, ezért sövény formában telepítik.

Főbb fajtái:

- Piros ribiszke: Fertődi hosszúfürtű, Aranka
- Fekete ribiszke: Fertődi 1, Eva, Wellington, Titania

Fekete bodza

A Sambucus Negra vadon termő és termesztett változatai az utóbbi években megnövekedett jelentőséggel bírnak a gyümölcslé, a konzerviparban és a pálinka készítésénél, de más élelmiszeripari ágazatok is szívesen használják színezőanyagként.

A fekete bodza 3-6 m-re megnövő cserje, mely vadon gazdagon terem, de termesztésével már komplex termesztési módon foglalkoznak hazánkban.

Majdnem minden része értékes drog: a virágja (Sambuci flos), levele (Sambuci folium), valamint érett termése (Sambuci fructus), de gyökere is gyógyhatású.

A bodza virágjából és leveléből gyógyhatású teákat, üdítő italokat, szörpöket készítenek, míg termését eddig elsősorban természetes színezőanyagként használta az élelmiszeripar, de készíthetnek belőle lekvárt, sört, bort és pálinkát is.

8. táblázat: A nyers bodzabogyó analitikai adatai

Megnevezés	bodzabogyó
Íz, illat	Fanyar, gyümölcsre jellemző
Szín	Bodzára jellemző, mély bordó
Cukortartalom (g/l)	100-110
Vízben oldható szárazanyag tartalom (ref. %)	16 ± 1
Savtartalom (citromsavban g/l)	9,9 ± 0,01
pH	3,99 ± 0,03

A bodza esetében különös figyelmet kell szentelni a pH érték tartására az erjesztés során, mivel nagy puffer kapacitása miatt folyamatosan emelkedik a cefre pH értéke, vagyis nő a mikrobiális fertőzöttség veszélye. Tehát folyamatos savpótlásról kell gondoskodni az erjedés során.

Vadon termő gyümölcsök, mint pálinka alapanyagok

A párlat-, pálinka főzés történetét tanulmányozva tapasztalhatjuk, hogy a Világ minden részén minden olyan gyümölcsből, mely elegendő erjeszthető cukrot tartalmaz, párlatot főznek. Az adott gyümölcs jellegétől függően ezek a párlatok lehetnek semlegesek (pl. ribiszke, faeper), jellegtelenek, vagy penetránsan intenzív jellegűek (pl. homoktövis), de csodálatos gazdagságú, aromadúsak is (pl. vadmálna, vadszeder, erdei meggy, áfonya, stb.).

Alacsony cukortartalmuk miatt kis kihozatallal kell számolni a bogyós gyümölcsöknél, ami a magas alapanyaggal együtt jelentősen megemeli a pálinkák árát.

Szőlő, és szőlő alapú párlatok, pálinkák

A szőlő és a borászati melléktermékek sajátos alapanyagának számítanak a szesziparban. Ennek oka a szőlő és bortermelés külön szabályozása törvények, törvényerejű rendeletek által. Az EU csatlakozás után szigorodtak az előírások, különösen a borászati melléktermékekkel történő elszámolást tekintve.

A párlat, pálinka készítés szempontjából fontos a szőlő, a bor, a borseprő, édes- és kékszőlő törköly.

Előállítható termékek:

- **borpárlat** (érlelve: brandy) – a kiejedt, seprőn tartott bor párlata. Ital készítéséhez csak ún. közép fokú (max. 86 V/V%-ra finomított) párlat használható fel.
- **szőlő pálinka:** a zúzott, bogyózott szőlőt héjon erjesztjük (analóg módon a kékszőlő erjesztésével), majd lepárolva a bornál karakteresebb párlatot kapunk. Elsősorban az illatos fajták szőlőpárlatai kedveltek: pl. Irsai Olivér, Cserszegei fűszeres, Muskotály.
- A **borseprőből** készült **seprőpárlat** gazdag élesztő autolizátumokban, önállóan ritkán készítik, elterjedtebb felhasználása a törkölyel történő együtt lepárlása.
- A **szőlőtörköly pálinkát** készíthetjük édes szőlőtörkölyből (a must kipréselése után visszamaradó, cukortartalmú törkölyt kiejesztik, majd lepárolják), vagy a kékszőlő héjon erjesztése után az alkoholos törkölyből. Az utóbbi időben fajtatiszta törkölyökből a szőlőre jellemző aromájú, kissé héjkarakteres, „magkeserű”, pörkölt diós, magolajos, kiváló minőségű pálinkákat készítenek.



1. ábra: A szőlőből, mint alapanyagból készíthető párlatok

A fenti párlatok maximális töménysége nem haladhatja meg a 86 V/V % alkoholtartalmat a középpárlatban. Ennél jobban felfinomított termék már jellegtelen lesz, és mint magas fokú párlatot, csak egyéb szeszitalok gyártásához lehet felhasználni.

4. A gyümölcsök, az alapanyagok összetétele

A gyümölcsök általában 80 - 85 m/m % vizet, 10 - 15 m/m % vízben oldható, és kis mennyiségben oldhatatlan anyagokat (gyümölcsbőr, mag, szár és a gyümölcs húsának rostjai, stb.) tartalmaznak. Ezek többsége helyes technológia alkalmazásával eltávolítható, így a gyümölcspálinkák minőségét elsősorban a vízben oldható, de illó tulajdonságú anyagok befolyásolják, határozzák meg, de az erjesztésnél, az élesztő igényének figyelembevételével egyéb anyagoknak is nagy jelentősége van.

A gyümölcsök az alábbi anyagcsoportokat tartalmazzák:

- víz
- cukrok (szénhidrátok)
- szerves savak
- fehérjék
- ásványi anyagok
- pektinek
- viaszok, vitaminok, aromaanyagok, enzimek, egyéb alkotórészek

Cukrok

A gyümölcsök a szénhidrátok közül elsősorban fruktózt (gyümölcscukrot) tartalmaznak, és kisebb mennyiségben glükózt (szőlőcukor), szacharózt (ezek felvehetők az alkoholos erjedés során az élesztők számára), illetve egyéb mono- és oligoszacharidot tartalmaznak. Az összes cukortartalom a termőhely, s a gyümölcsfajták szerint különböző, de az időjárástól függően évről-évre is változik. A gyümölcsök cukortartalma 6 - 16 m/m % körüli (szőlőnél 15-35 m/m % is lehet), amely főként glükózból és fruktózból tevődik össze. A legmagasabb cukortartalommal a gyümölcsök közül a szőlő rendelkezik, de a szőlőre és származékaira külön rendeletek vonatkoznak.

A jó erjesztéshez szükséges, hogy ezek a cukrok megfelelő hígításban legyenek jelen. Ezt általában biztosítja a gyümölcsök víztartalma, így a cefrézés során nincs szükség víz hozzáadására (kivétel a birs és a töppedt vadgyümölcsök, pl. kökény, som). A cukrok mennyisége a legfontosabb paraméter az erjesztés és a szeszhozam szempontjából a gyümölcsök beltartalmi értékeit tekintve.

Szerves savak

A gyümölcsökben, legnagyobb mennyiségben almasav, borkósav és citromsav található, az egyéb savak mennyisége elhanyagolható. A savak szabad-, félig kötött- és kötött formában találhatók meg a gyümölcs levében. A gyümölcs és cefre savasságát a szabad- és a félig kötött savak eredményezik. A savaknak nagy jelentőségük van a gyümölcs érzékszervi értékénél, valamint az erjesztésnél, mert a kellően savanyú cefre gátolja a káros mikroorganizmusok működését. Ezek ugyanis a kevésbé savas közeget kedvelik, így a gyümölcscefre megfelelő pH értéke (2,8-3,5) biztosítja a fertőzésmentes cefrézési szakaszt és az erjesztést. Az érett és egészséges gyümölcsökben illó savak nincsenek, csak akkor keletkeznek, ha a gyümölcs romlásnak indul, vagy a gyümölcscefre erjedése valamilyen okból megakad, vagy a savképző baktériumok szaporodnak el benne.

A gyümölcsök savtartalma jelentősen eltérhet, amit az érettségi állapot, a termőhely, a fajta sajátja, az évszám, stb. befolyásol.

Nitrogéntartalmú anyagok

A gyümölcsök nitrogéntartalmú anyagai részben szervetlen, részben szerves formában találhatók a feldolgozásra szánt gyümölcsökben. A szervetlen nitrogén az ammónium-kation (NH_4^+). A szerves nitrogéntartalmú anyagok amido-vegyületek, aminosavak, oligo-peptidek, peptonok, valamint fehérjék formájában találhatók meg. Az összes nitrogéntartalom 0,2 és 2,0 g/l között változhat fajtától, évjárártól függően.

A fehérjék néhány tized százalékban fordulnak elő a gyümölcsökben. A lebontott fehérjékből származnak az aminosavak, melyek az élesztők számára feltétlenül szükségesek, mert tápanyagként biztosítják a nitrogén szükségletet, az erjesztés jó lefolyását, pótlásukra a komplex tápsók alkalmasak.

Ásványi anyagok

A gyümölcsök ásványi anyagai a talajból felvett oldott, éghetetlen szervetlen kationok és anionok összessége. Tehát a termőterület talajviszonyai alapvetően meghatározzák a gyümölcs ásványi anyag tartalmát, de a fejlődési viszonyait is, de jelentősen befolyásolhatják az erjedés menetét is.

A gyümölcsök tápértékének meghatározása mellett az ásványi anyag tartalom (makro- és mikroelemek) fontos szerepet játszik az erjesztési folyamatokban is, egyes elemek hiánya, vagy túlzott jelenléte elősegíti, vagy gátolja az élesztők élettevékenységét.

Az élesztő táplálásához fontosak az alábbi makro- és mikroelemek:

- *Kálium* a protoplazma nélkülözhetetlen alkotórésze, fontos szerepe van a transzportfolyamatok szabályozásában;
- *Kalcium* és *magnézium* a fehérjeszintézisnél jelentősek;
- *Foszfor*nak, mint energiahordozónak az alkoholos erjedés folyamatában van fontos szerepe (ATP szintézis);
- *Vas* katalizátorként szolgál, valamint vitaminokkal együtt a sejtek enzimműködéséhez szükséges. Fontos szerepet játszik a redox-rendszerek folyamataiban is, amelyek az aromaanyagok stabilitására átalakulására is hatnak.

A gyümölcsökben a kálium és kalcium mennyisége mindig elegendő, a magnéziumot magnézium-szulfát adagolásával lehet pótolni.

Főként körte és alma esetében, fajtától és évjárártól függően a gyümölcsök szegények azokban az anyagokban, melyek az aminosavak képződését segítik elő, különösen olyan években, melyek az érésre kedvezőtlenek – nagy meleg, kevés csapadék – ekkor nagymértékű nitrogén és foszfor hiány léphet fel, melyet komplex tápsók formájában pótolhatunk.

Pektinek

A legtöbb gyümölcs, de különösen az alma, körte, szilva, ribiszke nagy mennyiségű poliszacharidot, pektint tartalmaz. A pektin a növények sejtfalában fordul elő és a sejtek egymáshoz kötését, tapadását segíti elő, ez a viszkozitás növekedését okozó anyag kémiai értelemben véve részben metilezett poligalakturonsav.

A magas pektin-tartalmú gyümölcsök a pektin kocsonyásító hatása miatt nehezen engednek levet, illetve levük viszkozus marad, ami nehezíti az élesztőgombák tevékenységét. A pektin elbontása jobb lékihozataalt, hígabb cefrét és egészségesebb erjedést biztosít, csökkenti az oxidációs károsodást a cefrézés során.

A galakturonsavból felépülő poliszacharid a **pektin**, mely különböző formákban található a szövetekben. Az éretlen gyümölcsben a pektin alapvetően oldhatatlan formában van jelen, és gyakorlatilag az érés során válik részben oldhatóvá. A pektin megoszlását tekintve extracelluláris (sejtnedvben oldott) és intracelluláris formában van jelen a gyümölcsben. Az utóbbi forma vízben kalcium-pektátként a sejtfal közötti állományban, illetve a sejthártyához kötve oldhatatlan alakban található a gyümölcsökben. A pektintartalom a gyümölcsökben igen változó mennyiségű.

A gyümölcs érése során a gyümölcs saját enzimrendszerének köszönhetően a pektin mennyisége csökken, de a pektin-metil-észteráz enzim hatására jelentős mennyiségű metilalkohol is keletkezik, amely káros vegyület, ezért nem célszerű kivárni a lebomlásukat, hanem ipari enzimkészítmények használata ajánlott. Az enzimkészítmények poli-galakturonáz enzimet tartalmaznak, amely a pektinláncban lévő galakturonsav egységeket bontja le. Ebben az esetben kevesebb metil-alkohol képződik. A jobb aromakioldódás érdekében célszerű olyan enzim készítményeket használni, amelyek celluláz, hemicelluláz enzimaktivitással is rendelkeznek, hatásukra jelentősen emelkedhet a linalool, a terpéneol, a nerol, a geraniol mennyisége is, melyek kellemes aromaanyagok.

A pálinkakészítésben felhasznált gyümölcsökben általában 2 – 10 m/m % közötti pektin-tartalmat határoztak meg, míg a citrusfélékben és néhány trópusi gyümölcsben 20 m/m % fölött is lehet a pektintartalom.

Keményítő

A poliszacharidok közül a keményítő a legfontosabb számunkra az erjeszthetőség szempontjából, igaz elsősorban a gabona alapú erjesztett italoknál: a sörnél, a whisky-nél, vagy a vodkánál. Azonban nem szabad elfelejteni, hogy a keményítő a növények legfontosabb tartalék tápanyaga, ezért a gyümölcsökben is megtalálható, elsősorban fajspecifikus függésben (pl. alma, körte, banán), vagy az érettség szintjének megfelelő mértékben.

A gyümölcsök feldolgozásánál ezért fontos, hogy a pektinbontó enzim készítményeknek legyen keményítóbontó aktivitása is, vagy komplex enzim-készítményeket célszerű használni. A gyümölcs keményítőtartalmának lebontásával erjeszthető cukrot kapunk, így javítható az erjedés- és az alkohol kihozatal aránya is.

Viaszok, olajok, zsírok

A gyümölcsök héját vékony viaszréteg borítja, amely a bársonyos jelleget, a sajátos színt és a felület védelmét biztosítja, védi a nedvességtől és a felületre jutott mikroorganizmusoktól. A jól, hosszú ideig tárolható gyümölcsök vastagabb viaszréteggel rendelkeznek, így tudják nedvességtartalmukat megőrizni. A növényi viaszok jellegzetes összetétele zsírsavakból és viaszalkoholokból tevődik össze. A zsírsavak palmitin- és cerotinsavnak, a viaszalkoholok pedig cetilo- és mirisztil-alkoholnak bizonyultak.

Erősen viaszos gyümölcsök esetén (pl. Húsvéti rozsmaring) számolni kell a pálinkában is a viaszos jelleg megjelenésével, ami nem hiba, hanem fajtajellegnek tudható be, ezt a párlat értékelésénél figyelembe kell venni és ismerni a bírálóknak, kóstolóknak.

Fenolos anyagok, színananyagok

A gyümölcs fenolos anyagai a gyümölcs húsában illetve héjában találhatóak. Ezek felelősek az oxidáció során bekövetkező barnulásért, a fanyar, húzós ízekért.

A fenolos anyagok a cefrézésnél léphetnek fel káros hatással, ha a fehérjéket kicsapják, denaturálják, a nitrogéntartalmuk így az élesztő számára felvehetetlenné válik.

A színananyagok elsősorban a konzerv- és gyümölcsle, gyümölcsbor készítésénél, valamint a likőröknél játszanak szerepet. A pálinkáknál és párlatoknál nem fontos minőségi tényező (csupán az érettségi vizsgálatoknál), mivel a lepárlásnál, mint nem illó komponensek a párlási maradékkal távoznak. Más kategóriát képvisel az ágyas pálinka, ahol a friss és az aszalt gyümölcs színmódosító hatása jelentős lehet a késztermékben.

Vitaminok

A vitaminok az élő szervezetek számára nélkülözhetetlen anyagok. Kis mennyiségben, de feltétlenül szükségesek az életműködés fenntartásához, a szervezet által felvett tápanyag helyes kihasználásához, tehát fontosak a gyümölcsöt fogyasztók, de az erjedést végző élesztők számára is.

Enzimek

Az enzimek bonyolult összetételű szerves katalizátorok, amelyek az élő sejtekben képződnek, de hatásukat a sejten kívül is képesek kifejteni, biokatalizátoroknak is nevezik őket. A gyümölcs a „felépítő” és a „lebontó”- enzimeket is tartalmazza, de az erjesztési folyamat is enzimek által szabályozott, vagy gátolt folyamatnak tekinthető, tehát az irányított erjesztésnél figyelembe kell venni az adagolható enzimek pozitív hatását is.

Aromaanyagok

A gyümölcsből származó aromaanyagokat **elsődleges, prefermentatív** aroma anyagoknak nevezzük.

A gyümölcsök aromaanyagai a gyümölcsök héjában illetve a héj alatti sejtrétegekben találhatóak. A gyümölcsök aromaanyagainak összes mennyisége egészen csekély, mégis határozottan és jól felismerhető mértékben jellemzik a gyümölcsöket, és jelentős szerepet töltenek be a pálinka karakterének kialakításában is.

Egy-egy gyümölcs aromáját nagyszámú aromakomponens együttes jelenléte alakítja ki. A teljes érettség elérése után kialakuló aroma-összetevők: alkoholok, észterek, aldehidek, acetátok stb. sokasága minden gyümölcsre önállóan jellemző összetételű.

Az aromakomponensek másik fő csoportját az illóolajok, gyanták, viaszok és terpének alkotják. A gyümölcspálinkák terpén-tartalma kizárólag az alapanyagból származik, összetételük a növény fajtájától, érettségétől, termőhelyi tényezőktől, évszaktól, időjárástól függ. Valamennyi izoprénvázból épül fel és bioszintézisük tulajdonképpen a monomer „izoprén” egységek sokszorozódásából áll, amelyben jelentős szerepe van a légzési láncban keletkező aktív ecetsavnak és a gyümölcsök mevalonsav tartalmának.

A termőhelyi adottságok, évjáráti sajátosságok, stb. mellett fontos a gyümölcs érettségi állapota az aroma jelleg szempontjából. Meg kell különböztetnünk az alábbi **érettségi állapotokat**:

- **zöld, éretlen gyümölcs:** tipikus zöld karakter, kemény gyümölcshús, magas sav- és alacsony cukortartalom jellemzi a gyümölcsöt.

- **teljes érett állapot:** a gyümölcsre, termőhelyre, termesztési módra, stb. jellemző külső megjelenés, intenzív, karakteres illat- és íz, formatartó, de lazult konzisztencia, magas cukor- és alacsony savtartalom.

- **túlérett állapot:** a gyümölcs húsa felpuhult, laza, szétfolyó. Magas cukor- és alacsony savtartalom jellemzi, íze és illata édeskés, kissé fáradt, „lekváros”. Ilyen állapotban nagy a fertőzési veszély az elfolyósodás miatt.

A pálinka és párlat készítéséhez a teljes érettség, vagy az azelőtti fázisban kell a gyümölcsöket szüretelni, ahhoz, hogy magas minőségű termék készíthessünk.

5. Gyümölcsök átvétele, minősítése

A gyümölcsök termesztése üzemi területeken az ún. integrált, környezetbarát termesztéstechnológiával történik, mely magában foglalja a növényvédelmet, a tápanyag-visszapótlását, a termesztési módot. A hatóságok szigorú ellenőrzése mellett az integrált termesztéstechnológiával, gondos és igényes szakmai munkával a környezet károsítása nélkül kiváló minőségű gyümölcs termesztése valósulhat meg.

A gyümölccsel szemben támasztott elvárások a pálinka készítése esetén:

- *tiszta és egészséges legyen, nem lehet hibás és penészes*, a dohos, penészes szag átkerül a párlatba;
- *cukorban gazdag legyen (a fajta adottságainak megfelelő mértékben, teljes érettségben)*, így kellő szeszhozam érhető el;
- *Aromagazdag legyen*, kellő fajtajelleg, intenzitás érhető el a pálinkában;
- *kevés erjedésgátló anyagot tartalmazzon*, permetezőszermentes legyen, ne tartalmazzon peszticideket;
- *ne legyen mellékszága vagy mellékíze* (pl. nyersolajszag, permetezőszer-szag, stb.), mert ezek átkerülnek a párlatba is.

A minőségi pálinka készítése érdekében visszautasítandó az a beszállított gyümölcstétel, amely a fenti követelményeknek nem felel meg!

A beérkező gyümölcsök átvétele:

- mennyiségi
 - minőségi
- szempontok alapján történik.

Mennyiségi átvétel

A beérkezett gyümölcsöt mennyiségileg mérlegeléssel vételezik be, ez később az elszámolásoknál fontos adat.

Minőségi átvétel

A gyümölcs minősítése fontos az átvehetőség, valamint a megválasztandó feldolgozási és erjesztési technológia szempontjából.

Az alapanyag minősítése az alábbiak szerint történik, mely megfelel az ISO és HACCP előírásoknak, ezeknek megfelelően nyilvántartásba, jegyzőkönyvekbe kerülnek a megállapítások:

Mintavétel

A gyümölcs szállítmányból, különböző pontokról azonos mennyiségű gyümölcsöt (pl. 0,5 kg-ot) kiveszünk. Ezt egy-egy konténernél, vagy egyéb egységeknél öt pontról kell venni.

A mintavételi pontoknak az átlagot kell képviselniük!

A mintákat szemrevételezéssel minősítjük az alábbi szempontok alapján:

- fajtaazonosság;
- illat, íz, érettség, szín, elszíneződés jellege;
- konzisztencia (érettségi puhaság);
- törődöttség;
- egészségi állapot (sérülések, penészesedés, rothadás, stb.);
- idegen szennyezőanyagok milyensége és mértéke – százalékos arányban

Az átvevő, minősítő fajtaismerete feltétlenül fontos.

Az átlag mintákat egalizáljuk, majd ebből a gyümölcs jellegétől függően aprítást, vagy magozást végzünk. Az így kapott anyagból préseléssel levet nyerünk, amelyből az alábbi **vizsgálatokat** kell elvégezni:

- pH;
- refrakció % értéke;
- redukáló cukortartalom;
- savtartalom

Ha a gyümölcs utóérő típusú (alma, körte esetleg egyes szilvák), akkor, ha az érettség nem megfelelő a beszállításkor, akkor tárolási vizsgálat-sort kell elindítani. Naponta kell tételes vizsgálattal minősíteni a gyümölcsöt, majd a megfelelő érettség elérése után a feldolgozást el lehet rendelni.

6. A gyümölcs feldolgozás technológiája

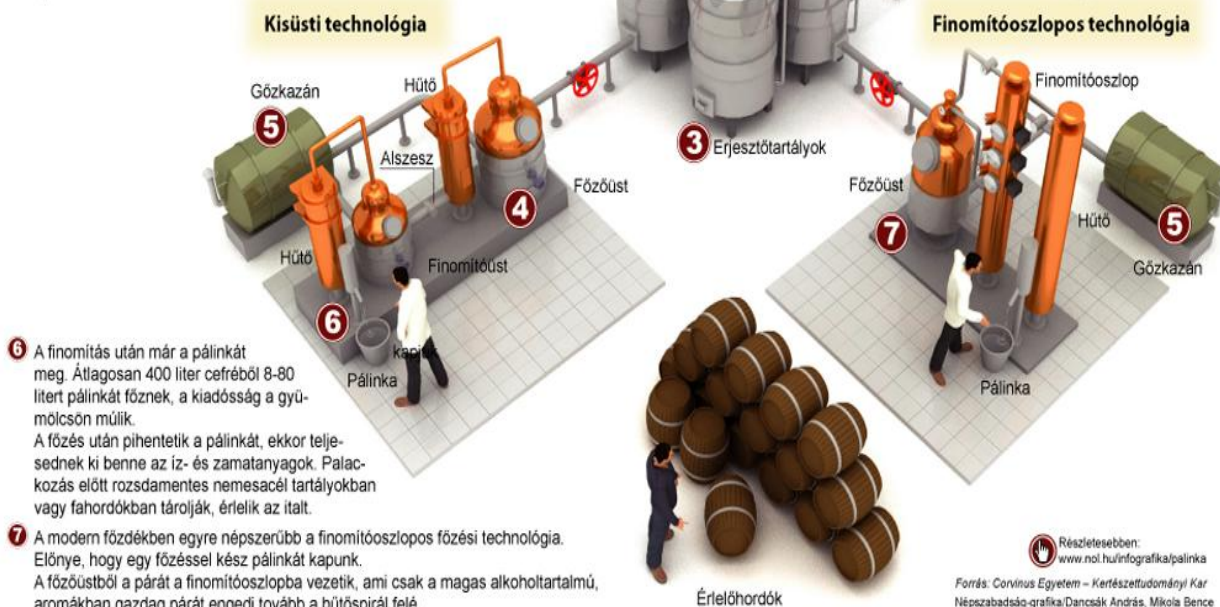
Az alábbi technológiai lépésekből tevődik össze:

- a gyümölcs válogatása;
- mosás, a gyümölcs jellegének megfelelően;
- a gyümölcs megfelelő aprítása, magozása – a jobb feltárhatóság érdekében;
- enzimes kezelés - pektin bontás;
- pH védelem: savazás kénsavval, vagy foszforsavval

Az 2. ábra szemlélteti a pálinkakészítés folyamatábráját.

Hogyan készül a pálinka?

- 1 A jó minőségű gyümölcsöt megmossák. A csonthéjasokat (szilva, barack, meggy, cseresznye) kimagozzák, az almafélét ledarálják.
- 2 A cefrézésre előkészített gyümölcspéphez pektin-bontót, savakat és tápsót adagolnak.
- 3 A gyümölcspépet erjesztőtartályokba szivattyúzzák. A gyümölcscukor élesztőgombák segítségével alkohollá alakul. Ez a folyamat akár 1–4 hetet is igénybe vehet. Az erjedés során egyenletes (17 Celsiusfok körüli) hőmérsékletet kell biztosítani. A tartályokat ezért hűtőpalástokkal veszik körbe.
- 4 A főzésre előkészített cefrét átszivattyúzzák a főzőüstbe. A kisüsti technológia szabályainak megfelelően a főzőüst nem lehet 1000 literesnél nagyobb. A kisüsti pálinkát kétféle főzéssel állítják elő. Az első lefőzéskor kapott párat az alszesz. Ez egy nem túl erős, nem túl aromás ital, közvetlen fogyasztásra nem való. Az alszeszt aztán egy kisebb méretű finomítóüstben újra lepárolják. Ekkor kapjuk az igazi kisüsti pálinkát.
- 5 A cefre leégését keveréssel és kifinomult fűtéstechnika alkalmazásával kerülhetik el. A főzőüst dupla falú, a két réteg közé forró gőzt, vagy vizet áramoltatnak, ezzel melegítik a cefrét. A közvetett fűtés jól szabályozható, így az anyag mindig optimális hőfokon forr.



2. ábra: A gyümölcsfeldolgozás és a pálinkakészítés folyamatábrája

Válogatás, mosás

A gyümölcsöt a feldolgozó garatba öntés előtt célszerű olyan szállítószalagra helyezni, ahol a **megfelelő válogatást** el lehet végezni. El kell távolítani az idegen anyagokat (faágak, kő, szár, egyéb), valamint lehetőség szerint a mosást is el kell végezni a szállítószalagon.

A **mosás kényes feladat**, mivel figyelembe kell venni a gyümölcs fajtáját, érettségi, egészségi állapotát, sérülékenységet.

Ha sokféle gyümölcsöt dolgozunk fel, akkor több típusú mosóra lenne szükség.

A legpraktikusabb megoldás, ha a szállító (válogató és a felhordó) szalag fölé permetező mosót telepítünk, melynél a vízszugár irányíthatósága, erőssége változtatható (érettség, a gyümölcs jellege szerint), melyet az 3. ábrán szemléltetünk.

Célszerű perforált szállítószalagot alkalmazni a felhordásnál, melynek segítségével a mosóvíz és a szennyezések is eltávoznak a mosás végére. A felhordási szalagrész merevedése és hossza határozza meg a víz visszafolyását, a gyümölcsön maradó víz hígítani fogja a gyümölcscefrét, ami különösen az alacsony cukortartalmú gyümölcsöknél hátrányosan hat a cefre, majd a pálinka minőségére.

A mosáskor különösen fontos a talaj, vagy por szennyezések eltávolítására, mivel ezek jelentős mennyiségű talaj részecskéket és talajbaktériumokat tartalmaznak, amelyekből **akrolein** képződhet, mely erősen mérgező anyag. Az akrolein tartalmú, fertőzött cefrét meg kell semmisíteni, mint veszélyes hulladékot (lepárlásakor a könnygázhoz hasonló hatás érzékelhető!). A talajból származó por minden gyümölcsön megtalálható, ezért a mosás művelete sosem mellőzhető technológiai folyamat.

Kisüzemi, vagy lakossági feldolgozásnál a gyümölcsös rekeszekben vízszugárral végezhetjük el a mosást.



3. ábra: A válogatás, mosás berendezése a gyümölcsök feldolgozása során

Aprítás, vagy magozás

A gyümölcs fajtájától függően aprítást (felületnövelés, lényerés), vagy magozást végzünk (csonthéjas gyümölcsök esetén a mag eltávolítása) a feldolgozás kezdetén. Az aprítással a felületet növeljük meg, ezzel javítható a lényerés, valamint az anyagátadási folyamatok gyorsítása, a fajlagos alkohol-kihozatal.

Az irányított erjesztés során fontos, hogy az élesztő leves cefrébe kerüljön. Inhomogén, levegős, darabos cefre esetén a rossz anyagátadási viszonyok és a levegő zárványok miatt nehezen, vontatottan indítható az erjedés folyamata, nő a fertőződés veszélye, ilyenkor célszerű annyi vízzel kiegészíteni a cefrét, hogy könnyen szivattyúzható, vagy keverhető legyen.

Az almatermésű gyümölcsök feldolgozása

Aprítás:

Történhet kések, vagy kalapácsos darálón, ezen engedjük át a már válogatott és mosott gyümölcsöt (alma, körte, birs, stb.). Az így előkészített gyümölcs cefrét az erjesztő tartályba továbbítjuk megfelelő cefreszivattyú segítségével

A szeletelő profil megválasztásával az aprítottság mértékét szabhatjuk meg.



4. ábra: Gyümölcsszeletelő gép, kések daráló és szerkezete

Magozás:

A csonthéjas gyümölcsöknél elengedhetetlen a magozás művelete.

A cseresznye, meggy, kökény, stb. magozásához un. kiszúró tuskés magozót kell alkalmazni, míg az egyéb csonthéjasokhoz az un. passzírozót verőléccel, vagy nyomóhengerekkel.

A gépek beállításánál az átlagos magméretet kell figyelembe venni, így minimálisra csökkenthető a magtöret hányada, amely a cefrébe kerül. A magozógépet és szerkezeti elemeit a 4-6. ábrák szemléltetik.

Szártépés, bogvózás:

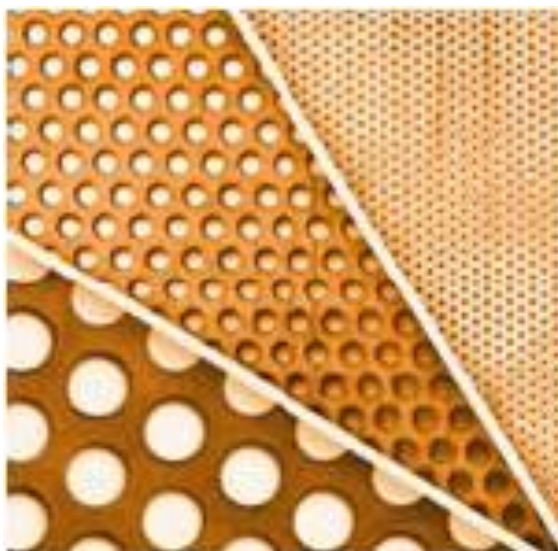
A bogvós gyümölcsök szárát, kocsányát a cefrézés előtt el kell távolítani, mivel a cefrében ázva kelletlen, domináns zöld ízt, illatot, fanyarságot adnának a párlatnak.

A jelenleg kapható gépek közül a szár, kocsány eltávolítására a borászatban használt **bogvózó** gépek javasolhatók. A bogvó méretéhez állítható berendezés a bogvó zúzásával, vagy a nélkül valósítja meg a szár, vagy a kocsány eltávolítását.

A bogvós gyümölcsök esetén a mag mérete szerinti perforált dobót kell kiválasztani a „magozásra”, a gyümölcsvelő kinyerésére, ha magozót alkalmazunk. Fontos ez a ribizli, a bodza esetén, mivel a magok jelentős mennyiségű olajtartalommal rendelkeznek, és ezek az olajok kellemetlen ízűek és illatúak, tehát a cefrébe beoldódva minőségromlást eredményeznek. A bodza esetén a magolaj enyhén mérgező hatású is lehet, mivel hánytató hashajtóhatással rendelkezik az intenzív, penetráns jelleg mellett.



5. ábra: Cserélhető perforációjú magozó gép csonthéjas gyümölcsökhöz



6. ábra: Különböző lyukméretű perforált lemez az eltérő méretű gyümölcsmagokhoz



7. ábra: Gumibevonatú magozó motolla

A csonthéjasok magjából a cefrézés és az erjedés során az **amigdalín** kioldódik és ciánhidrogénre és benzaldehidre bomlik. Míg a benzaldehid fontos a magjelleg kialakításánál a pálinka esetén, addig a ciánhidrogén nagyon erős, légzésbénító mérgező gáz, amely desztilláláskor átmegy a párlatba is. Tehát kerülni kell a mag, a magtöret túlzott mértékű bekerülését a cefrébe.

Természetesen a magozást a legjobb hatékonysággal kell elvégezni (technológiai adottság, fajta és méret függvénye), de a kellemes magjellegre szükség van a pálinka karakterének kialakításánál. A benzaldehid beoldására az alábbi technológia alkalmas: A magozás után a magot szárítani kell és ezután aprítani, majd perforált szűrővászonban, vagy kosárban az erjedő cefrébe helyezni. Azért tartjuk szükségesnek a „zárságot”, mert a mag, vagy a magtöret a cefre szivattyúzása során jelentős kártételt okozhat a szivattyúban (kopás, eltömődés, mechanikai sérülés, stb.), a zsákokat, hengereket a lepárlásra történő fejtés előtt ki lehet emelni a cefréből.

Kistételek feldolgozásánál kézzel végezhető el a magozás. Ha nem magvaváló a gyümölcs, akkor az erjedés beindulása után 1-2 nappal (amikor a gyümölcs szövetei már fellazultak) megfelelő lyukméretű „szitán” célszerű átpasszírozni a cefrét, eltávolítani a magot. Ha ez nem valósítható meg, akkor az erjedés végén, ha a cefre „letisztult”, akkor a mag a hordó aljára kerül, tehát elválasztható.

A cefre továbbítása:

A gyümölcsök aprítása, vagy magozása után a cefrét cefreszivattyúval továbbíthatjuk az erjesztő tartályokba. A csigadugattyús szivattyúk rozsdamentes anyagból készülnek, gumihengerekkel. A gumihengerek rendkívül sérülékenyek (mag, idegen kemény anyagok), a henger sérülése teljesítmény csökkenést okoz.



8. ábra: Cefreszivattyú

A feldolgozás és erjesztés berendezéseinek, gépeinek rozsdamentes acélból kell készülniük a nehézfémek beoldódása, a szennyeződés elkerülése érdekében.

Kisüzemekben szintén rozsdamentes fémhordókat (jó hőátadás a nagy fajlagos felület miatt, így a cefre nem melegszik túl), vagy élelmiszeripari műanyag edényeket lehet alkalmazni. Minden esetben ügyelni kell arra, hogy tiszták és szagmentesek, zárhatóak legyenek az erjesztő edények.

Enzimkezelés, pektinbontás

A gyümölcsök az érettségi állapotuktól, fajtájuktól függően eltérő mennyiségű pektint, pektin szerű anyagot tartalmaznak. A pektin kocsonyásító anyag, amely fontos a lekvárok készítésénél, a gyümölcs feldolgozása, a lényerés, a cefrőzés során azonban hátrányos tulajdonság, mivel jelentős viszkozitás növekedést eredményez.

A gyümölcsle-gyártásban és a szőlőfeldolgozásban már régóta ismert és alkalmazott eljárás a pektin-tartalom enzimes lebontása. 1930-ban alkalmaztak először penészgomba eredetű pektolitikus enzimkészítményeket az USA-ban és Németországban.

Ezek alkalmazásánál jelentős problémát okozott az a tény, hogy a kereskedelmi enzimkészítmények pektolitikus enzimkészlete nagyon heterogén volt, és elsősorban a pektin-metilészteráz aktivitása dominált. Így a kedvező technológiai hatásokat lerontotta az a tény, hogy alkalmazásuknál jelentősen növekedett a cefrék metilalkohol tartalma.

A mikroba eredetű enzimek törzsfeljesztése, a molekuláris genetika eszköztára és a fermentációs technológiák fejlődése mára már lehetővé tette a viszonylag olcsó és a speciális, célzott igényeket is kielégítő kereskedelmi enzimkészítmények széles választékának a forgalmazását. A klasszikus pektolitikus enzimkomplexek mellett a piacon megjelentek a nagytisztaságú, specifikus pektinbontó enzimek (pektin-metilészterázok, depolimerizáló

poligalakturonázok, pektinliázok), a keményítőbontó enzimek (alfa-amiláz és glükoamiláz), a cellulázok, és a sejtfalat alkotó poliszacharidokat bontó hemicellulázok (béta-glukanáz, arabináz, mannáz, galaktomannáz, stb.).

Ma ezek az enzimek már általánosan alkalmazott készítmények a gyümölcsfeldolgozó iparokban, így a gyümöcslégyártásban, a pálinkák előállításában is.

Az enzimgyártás töretlen fejlődését bizonyítja az is, hogy ma már számos cég kínálatában található többcélú, multienzimes készítmény, az ún. „enzimkoktél”.

A gyümölcsfeldolgozásban alkalmazott főbb enzimtípusok és hatásuk:

A pektinbontást katalizáló enzimek két nagy csoportra oszthatók:

Az egyik csoportba az elszappanosító típusú **pektinészterázok** (pektinmetilészteráz) tartoznak, amelyek véletlenszerűen a metilészterezett poligalakturonsav láncokról vízfelvétel közben metilcsoportokat hasítanak. Hatásukra metilalkohol képződik.

Az ipari készítmények általában penészgomba eredetű enzimek (*Aspergillus* törzsek). Működési paramétereik: pH = 4 – 6; hőmérséklet = 40 – 60 °C.

A készítmények általában jelentős mennyiségű depolimerizáló típusú pektinázokat is tartalmaznak.

Alkalmazási terület: viszkozitás csökkentése

lényszerű növelése

Hátrányuk - a metilalkoholképződés mellett - a felszabaduló pektinsav gélesedésének elősegítése és a viszonylagosan szűk specifikus. Elsősorban a nagy polimerizációfokú pektinekre hat.

A pektinbontást katalizáló enzimek másik nagy csoportjába a **hidrolizáló, depolimerizáló enzimek** tartoznak. Szubsztrátbontó képességük alapján további két csoportra oszthatók: a natív pektint (a metilészterezett poligalakturonsavat)-, illetve az észter csoportokat nem tartalmazó pektinsavat és sóit (a pektátokat)- bontó enzimekre. A **hatásmechanizmus alapján** megkülönböztetünk **hidrolázokat és liázokat**.

Az ipari készítmények általában *Aspergillus niger* eredetűek.

Optimális működési paramétereik:

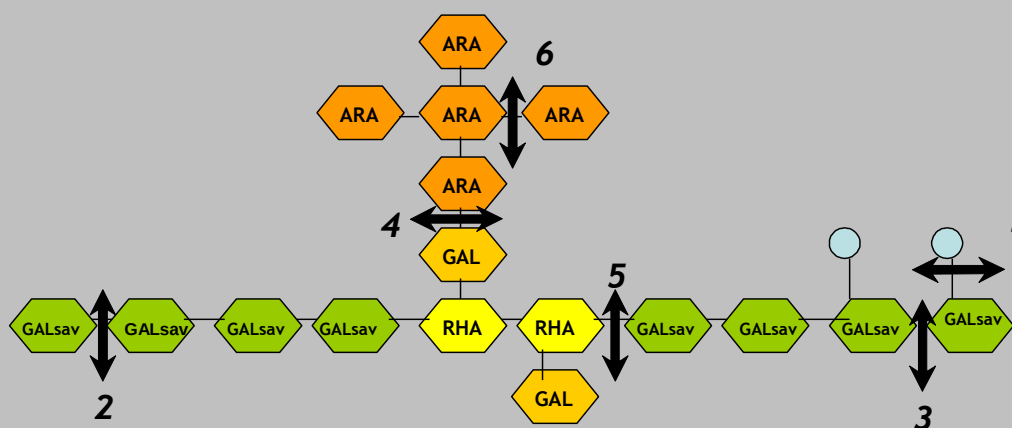
pH = 4,0 – 5,5

hőmérséklet = 45 – 60 °C

A gyümölcsfeldolgozásnál elsősorban a gyors viszkozitáscsökkenést eredményező endogén poligalakturonáz készítményeket alkalmazzák. A pektin illetve a pektinsav hatékony lebontásával nő a léhozam, a szűrhetőség, csökken a kolloidstabilitás, és optimális a szín- és aromakomponensek extrakciója.

A pektinbontó enzimek új generációját a liázok képviselik. A depolimerizálás határfoka eltér az előzőektől. A lebontáshoz nincs szükség vízmolekulára. A pektinliáz molekulán belüli átrendezéssel (transzelimináció) hasítja a poligalakturonsavat telítetlen galakturonsav oligomereket képezve.

A pektinláncok enzimes hidrolízisének egyszerűsített modellje



Rövidítések: GALsav = galakturonsav,
ARA=arabinóz, GAL=galaktóz, RHA=ramnóz

Schols et al., 1990

Legalább 6 különböző enzimre van szükség, hogy lebontsuk a pektinláncot !

- | | |
|-------------------------|---------------------|
| 1 Pektin-metil-észteráz | 4 Arabinogalaktanáz |
| 2 Poligalakturonáz | 5 Ramnogalakturonáz |
| 3 Pektin-liáz | 6 Arabanáz |

9. ábra: A pektinbontó enzimek hatásmechanizmusa

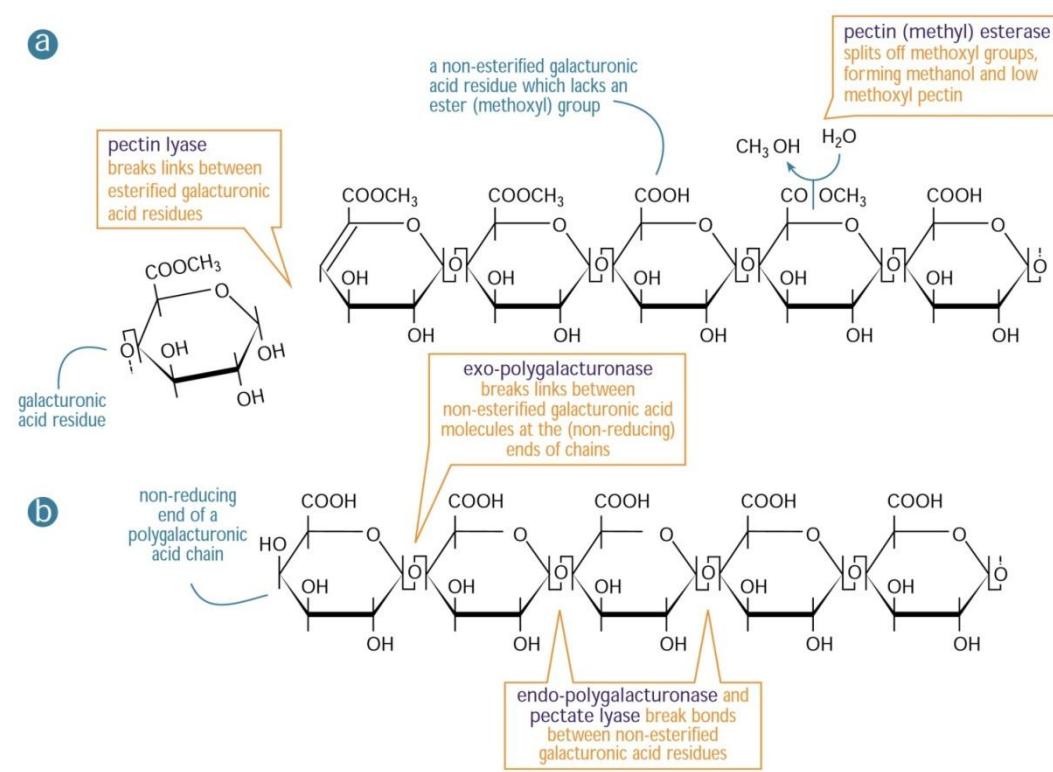
Az ipari termelőtörzsek penészgombák (*Aspergillus* fajok) és baktériumtörzsek (*B. subtilis*, *Erwinia*, *B. polymyxa*) egyaránt lehetnek.

A gyümölcspálinka cefrekészítésénél az *Aspergillus* eredetű készítmények előnyösebbek az alacsony pH-tartomány és az erőteljes hidrolízis miatt.

Általában alkalmazott technológiai körülmények: 15 – 25 °C és

30 – 50 perc hatáside.

A pektinliáz készítmények óriási előnye a minimális szennyező enzim-tartalom. Kis mértékben keletkezik metilalkohol! Erőteljes az enzimek maceráló- és elfolyósító képessége. A nagy pH- és hőmérséklet tolerancia lehetővé teszi más enzimekkel multienzim-komplekként való alkalmazásukat.



10. ábra: A pektinbontás lehetőségei

Az almatermésű gyümölcsök magas pektintartalma és oxidációra való érzékenysége miatt célszerű minden esetben a fokozott léhozamra törekedni, vagyis a pektinbontó enzimeket használni. A lényeréssel kiküszöbölhető az oxidáció káros hatása (fanyar, fenolos íz, illat), csökkenthető a mikrobiológiai fertőződés veszélye, az erjedés gyorsabban, egyenletesebben valósítható meg. Az oxidáció káros hatásainak kizárása fontos a csonthéjas gyümölcsök esetében is.

Keményítóbontó enzimek

Az amilolitikus enzimek használata elsősorban az alma és a körte feldolgozásánál terjedt el. A feldolgozóipar a nagy volumenű nyersanyag folyamatos feldolgozása érdekében általában a teljes érés előtt szüreteli ezeket, a gyümölcsöket, és szabályozott atmoszférán hűtőházakban tárolja. A korai szüret ugyan meggátolja a káros biokémiai folyamatokat, de egyúttal jelentős mennyiségű keményítő is lebontatlan marad a növényi szövetekben. A feldolgozáskor a keményítő csirizesedése, illetve retrogradálása komoly problémákat okozhat a szűrésnél és a besűrítésnél. Ezen a problémán segíthetnek az amilolitikus enzimek, elsősorban a **glükoamiláz**.

A keményítő szerkezetét tekintve amilózból és amilopektinből felépülő glükóz polimer. Az amilóz alfa-D-1,4 glükozidos kötésekkel kapcsolódó lineáris polimer. Az amilopektin az 1,4-es kötések mellett alfa-1,6-os kötések is tartalmazó elágazó polimer. A keményítők könnyen dizpergálódnak hideg vízben. Hő hatására jelentősen duzzadnak, csirizesednek, majd gélesednek.

A keményítő lebontását végző amilolitikus enzimeket két nagy csoportra oszthatjuk. Az endo-enzimekre, amelyek a keményítőmolekula belsejében hatnak. Ide tartozik az alfa-amiláz, amely csak az alfa-1,4-es kötések hasítja és ezért erős depolimerizáló, folyósító hatása van, illetve a pullulanáz, amely csak az alfa-1,6-os kötések hasítja lineáris amilóz láncokat képezve. Ez utóbbinak csak a keményítő-hidrolízis iparban és a glükózgyártásban lehet hatékonyságnövelő szerepe.

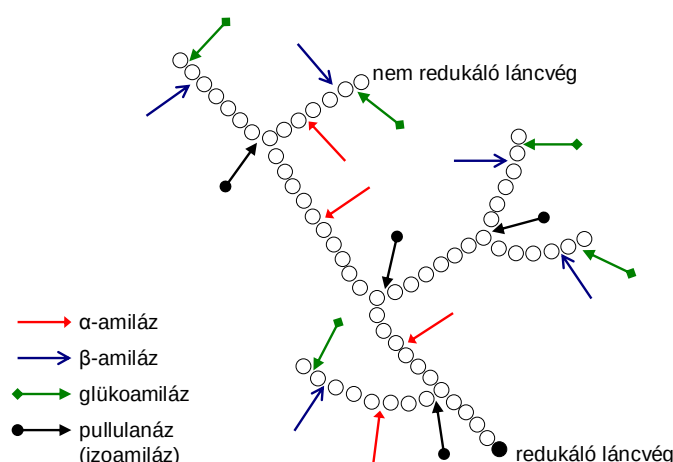
A másik csoportot az exo-típusú amilázok alkotják, amelyek a keményítőmolekula nem redukáló láncvégén fejtik ki hatásukat. Ezek a hidrolízis során jelentősen növelik a redukáló cukortartalmat (maltóz, illetve glükóz). Idetartoznak a béta-amilázok, amelyek csak az alfa-1,4-es glükozidos kötések bontják maltózt és béta-határdextrineket képezve és a glükoamilázok, vagy amiloglükozidázok.

A glükoamilázok hatásmechanizmusa jelentősen eltér a többi amilolitikus enzimétől. Az enzim a keményítő összes glükozidos kötését képes hasítani. A nemredukáló láncvégekről kezdve hasítja a keményítőmolekulát glükóz egységekre, és teljes mértékben képes lebontani, tehát a leghatékonyabb enzim.

A glükoamiláznak egyedülálló szerepe lehet a gyümölcsök, elsősorban az alma, körte és az éretlen, nagy keményítőtartalmú alapanyagok feltárásánál. Az ipari készítmények kizárólag *A. niger* eredetűek.

Az enzim működési körülményei megfelelnek a gyümölcscefrék savas pH-jának, és az enzim az erjedés során is képes kifejteni hatását (pH = 3,5 – 5,0). A hőmérséklet optimális értéke 60 °C, de széles hőmérséklet intervallumban (10 – 60 °C) használható.

A gyümölcsök keményítőtartalmának teljes mértékű lebontásával maximálisan növelhető az erjeszhető cukortartalom, és a keményítőtartalmú kolloid lebontásával növelhető a szűrhetőség és a lékihozatal határfoka is a gyümölcslé gyártásánál.



11. ábra: A keményítőtőbontó enzimek csoportosítása és hatásmechanizmusa

Cellulolítikus enzimek

A cellulolítikus enzimkészítményeket általában pektolítikus enzimekkel együtt alkalmazzák, hatékony eszköz lehet a gyümölcsök színanyag extrakciójának fokozására, illetve a növényi szövetek teljes elfolyósítására. A cellulázok alkalmazása különösen előnyös lehet az olyan bogyós gyümölcsöknél, ahol a szín- és aromakomponensek erősen kötődnek a héjhoz tapadó sejtszövetekhez (pl. fekete ribizli, fekete áfonya, bodza).

A cellulázok és egyéb sejtfal poliszacharidokat bontó enzimek együttes alkalmazása elsősorban pektinliáz készítményekkel hatékony és kíméletes eszköz lehet (50 °C alatti hőmérsékleten) a szín- és aromagazdag gyümölcscefre készítésére.

Az ipari készítmények általában bakteriális- és penészgomba eredetűek (*Trichoderma resei*, *Aspergillus* törzsek, termofil *Thermoascus* fajok).

A gyümölcsfeldolgozásban alkalmazott főbb enzimtípusok és hatásuk a 6. táblázatban található.

Ha az ún. kombinált ipari enzimkészítményeket használjuk, akkor kétszeres javulást érhetünk el a pálinka metanol-tartalmára nézve. Vagyis az ipari enzimkészítmény nem növeli a metanol tartalmát, de elfolyósítja, lédúsabbá teszi az aprított gyümölcsöt.

Ha a cefrézés elején adagoljuk az enzimet (poli-galakturonáz), akkor a gyümölcs hamar levet ereszt és „saját levében ázva” csak a lé felületén következhet be az oxidáció, vagyis a barnulás és a mikrobiológiai fertőződés veszélye.

9. táblázat: A gyümölcsök feldolgozásában alkalmazható enzim-komplexek jellemzése

Enzimtartalom	Alkalmazás	Hatás
Speciális pektinbontó-enzim keverék	Gyümölcslevek és cefrekezelés	Hatékony pektinbontás, részlegesen aroma-prekurzor felszabadítás, szín és íz stabilitás, szűrhetőség javítás
Pektinliáz Glükoamiláz	Gyenge minőségű és éretlen lédús gyümölcsök (alma, körte, birs) cefrézéséhez	Kiváló pépesítés, növekvő léhozam, préselés nincs galakturonsav folyósítás, több glükóz
Pektinészteráz Poligalakturonáz Glükoamiláz	Almacefre	Pektint és keményítőt bont, javuló szűrhetőség, léhozam növekedés, több erjeszhető cukor
Pektinliáz Galaktomannanáz	Bogyós gyümölcslevek kezelése	Teljes pektin lebontás, nyálkaanyag lebontás, lágy növényi szövet elfolyósítás
Poligalakturonáz Celluláz	Törkölykezelés	Teljes pektinbontás, növényi szövet feltárása, léhozam növekedés, jó szűrhetőség
Pektinliáz Celluláz Hemicelluláz	Bogyós és magvas gyümölcs cefrék	Cefre feltárás, teljes pektinbontás, növényi szövet feltárás
Pektinészteráz Pektinliáz Poligalakturonáz Hemicelluláz Celluláz	Bogyós gyümölcsök feltárása alacsony pH-án	Kiváló pektinbontás, növényi szövetek feltárása, hatékony aroma/szín extrakció, léhozam növelés

Az *oxidáció hatására bekövetkező enzimés barnulás* a gyümölcs fenolos komponenseik polimerizációja, poli-kondenzációja miatt jön létre.

A gyümölcsök nagyon érzékenyek aprítás után az oxidációra. Felületükön barna réteg keletkezik, amit a polifenol-oxidáz enzim okoz. Ezt jól megfigyelhetjük, ha a tisztított, darabolt gyümölcsöt levegőn hagyjuk állni. Felületén barna réteg képződik, amely kóstelásra is fanyar, húzós ízű lesz. Ez a fanyar, húzós jelleg a cefréből a párlatba is átmegy, tehát jelentős minőségromló tényező lesz a pálinkánál is.

Másik fontos minőségcsökkentő hatás az aroma anyagok oxidációja miatt következik be a gyümölcs feltárása során. A gyümölcsök, levek, borok, vagy cefrék és természetesen a párlatok esetén is a túlzott oxigén jelenlét a redukzív közegben stabil íz-, illatanyagok, átalakulását eredményezi, az új anyagok azonban kellemetlen ízűek, sok esetben bűdösek lehetnek.

Az ipari pektinbontó enzimek alkalmazási mennyisége. 2-3 g/q, tehát magas árak ellenére is jelentős minőség- és mennyiség javulást eredményeznek.

A magas pektin-tartalmú gyümölcsöknél – ribizli, alma, birs, stb. – célszerű az általános 1-3 g/q adag helyett 3-5 g/q-t adagolni, rögtön a cefrézés elején, mivel a hőmérséklet, pH és az időfaktor szabja meg a lebontás. Ha a cefre első részéhez adjuk az összes enzim mennyiséget, akkor a gyümölcs pektin-tartalmának lebontásával az újonnan betáplált gyümölcs már leves cefréhez kerül, tehát már „saját levében” fog ázni.

Az enzimeket felhasználásukkor kevés, langyos vízzel kell rehidratálni, majd a cefréhez keverni.

7. A cefre savvédelme

A gyümölcsök fajtánként, érettségi állapotuktól függően, termőtajanként, évjáratonként eltérő savtartalommal rendelkeznek. A gyümölcsök savtartalma jelentős védelmet nyújt a káros mikroorganizmusokkal szemben (penészgombák, baktériumok, vadélesztők), mivel alacsony pH értéken (3,5 alatt), vagyis magas savtartalom mellett ezen élőlények jelen vannak a cefrében, de szaporodásuk gátolt.

A borkészítéssel ellentétben a gyümölcsök cefrézése sokkal veszélyesebb technológiai folyamat, mivel nem készítünk levet, csak aprítjuk, passzírozzuk a gyümölcsöt.

A gyümölcsök felületén számos, káros mikroorganizmus (penész, baktérium) található, mely az élesztők kellő mértékű elszaporodása előtt felhasználja az erjesztésre szánt cukrot. Ráadásul ezek a mikroorganizmusok olyan káros anyagokat termelnek, mint például a penészgomba íz- és illat, ecetsav, vajsav, akrolein, stb., amelyek a párlás során a párlatba átjutva, a középpárlati frakció minőségét rontják.

A gyümölcscefrék savtartalmát, pH értékét kénsavval, vagy foszforsav – tejsav eleggyel lehet az optimális értékre beállítani (2,8-3,2).

Minden esetben csak előzetes cefrevizsgálat alapján állapítható meg az adagolandó sav mennyisége, tehát az adott tételre kell meghatározni.

A cefre *pH értékét célszerű 2,8 – 3,2 közé* beállítani az erjesztés indítása előtt. Ilyen drasztikus savazásra azért van szükség, mert az erjedés befejeződése után a sók oldékonyságának csökkenése miatt (alkoholtartalom emelkedése) emelkedni fog a cefre pH értéke. Ha a pH megközelíti a 3,5 értéket, akkor a káros mikroorganizmusok szaporodásgátlása megszűnik, elindulhat a párlat minőségének szempontjából káros anyagok képződése (ecetsav, tejsav, vajsav, penészek termékei, stb.) a cefre védtelenné válik, a cefre tárolásának ideje azonban nem mindig kiszámítható. Ha az erjedés befejeződése után azonnal el tudjuk kezdeni a lepárlást, akkor kis mértékű káros elváltozás következik be. Ha azonban, lepárlási kapacitás hiányában, a tárolás hosszú időt igényel, akkor a cefrék, így a nyerhető pálinkák is rosszabb lesz.

A gyümölcs feldolgozásakor tehát a pektinbontás után el kell kezdeni a pH beállítását (mindig az adott cefre igényének megfelelő mértékben!!) kénsavval (olcsóbb!), vagy foszforsav-tejsav eleggyével, 95 - 5 %-os arányában. Így sokkal jobb minőséget érhetünk el, az erjedés kiegyenlítettebb, a cefre tárolhatóbb lesz, és a párlat aromában gazdagabb lesz.

8. A cefre mikroorganizmusai

A gyümölcsökön számos mikroorganizmus található, amelyek a talajrészecskék, a szél és a rovarok közvetítésével a környezetből vagy a gyümölcsfákról kerülnek gyümölcsök felületére.

A gyümölcsök savtartalma, pH értéke jelentősen eltérő, így gyakran savszegények, vagyis védtelenek a rendkívül változatos mikroflórával szemben.

Fertőzött, beteg gyümölcsök, termés esetén, különösen párás időben számos, nem kívánatos mikroorganizmus szaporodhat el a gyümölcs felületén. Ezek többsége veszélytelen, nem patogén, de az alacsony cukortartalmú – később alacsony alkoholtartalmú cefrének a romlását idézhetik elő. Elsősorban a savtermelő- és a talajbaktériumok fontosak (az ecetsav-, vajsav-, tejsavbaktériumok) a cefre védelmének szempontjából. A szőlőmusttal ellentétben a gyümölcs cefrék alacsony savtartalommal és magas pH-val rendelkeznek, a jelenlévő, nagyszámú baktériummal és penészgombával szemben védtelenek.

A kierjedt cefre is védtelen, mivel az alkoholtartalma 2- max. 10 V/V %, ami szintén nincs gátló hatással a mikroorganizmusokra (a borok 12 V/V % alkoholtartalma mellett már jelentős szaporodás-gátlás lép fel). Az erjedés végén bekövetkező hőmérséklet és savcsökkenés miatt a pH érték ellenőrzése, szükség szerinti savkiegészítés védheti meg a cefrét a romlástól. Az alacsony pH érték gyakorlatilag kizárja az egyébként rendkívül ellenálló spórás baktériumok, penészgombák szaporodását, és csökkenti az oxidáció mértékét.

A mikroorganizmusokat három nagy csoportba sorolhatjuk:

- penészgombák;
- baktériumok;
- élesztők

A gyümölcsök felületén néhány vadélesztővel szemben (melyek meghatározóak lehetnek az alkoholos erjedés szempontjából), nagyságrendileg több baktérium és penész található, tehát szaporodási valószínűségük nagyobb, s az általuk képzett anyagok a cefre és a párlat minőségét jelentősen rontják.

Penészgombák

A penészgombák mikroszkopikus fonalgombák aerob szervezetek, vagyis csak oxigén jelenlétében képesek szaporodni, anyagcserét folytatni. Nagy növénykórtani, valamint élelmiszeripari jelentőséggel bíró mikroorganizmusok. Elsősorban káros romlások okozói, de egyes speciális élelmiszertechnológiákban (pl. sajt-, szalámi gyártás), valamint az ipari enzimtermelésben (pl. *Aspergillus niger*) szerepük hasznos. Aerob anyagcsere-képességük miatt a gyümölcs feldolgozásakor, a cefrézésnél, valamint a kierjedt cefre tárolásánál kell negatív hatásukkal számolni. Az erjedés alatt képződő széndioxid védelmet biztosít szaporodásukkal szemben.

A gombák élelmezés-egészségügyi szempontból fontos tulajdonsága, hogy számos faj az állatokra és az emberekre mérgező vegyületeket, *mikotoxinokat* képez. Ezért a fonalgombák az élelmiszertechnológiákban potenciálisan veszélyes mikrobáknak tekinthetők. Fontos azonban kiemelni, hogy a toxintermelés csak egyes fajok, ezen belül általában csak egyes törzsek tulajdonsága, melyhez speciális körülmények szükségesek.

A penészgombák a gyümölcs sérült felületén szaporodnak el, anyagcseréjükhöz az egyszerű cukrokat használják fel, így csökkentik az erjeszthető alkohol mennyiségét, de anyagcseretermékeikkel (kellemetlen íz-, szag) rontják a pálinka minőségét is.

Baktériumok

A baktériumok a Föld legnagyobb számban elterjedt élő szervezetei, a legegyszerűbb egysejtűek.

Morfológiai szempontból (külső megjelenési forma) megkülönböztethetünk: gömb (coccus), pálcika és spirális formájút. A spirálformával megjelenő baktériumok általában patogének (kórokozók), míg a gömb és pálcika formájúak között az állati és emberi szervezetre ártalmatlan törzsek is találhatók.

A micéliumot képező baktériumok elsősorban a talajban találhatók, de egyes törzseik az iparilag kiemelkedő jelentőségűek, közé tartozik (pl. penicillium), amelyek az antibiotikumokat termelik.

A baktériumok attól függően, hogy oxigén jelenlétében, vagy a nélkül szaporodnak, lehetnek aerob és anaerob élőlények, tehát az alkoholos fermentáció során mindkét változattal szemben meg kell teremteni a cefre védelmét.

A baktériumok általában a semleges tápközeget kedvelik, tehát savas közegben szaporodásuk, tevékenységük gátolt, vagy a sejtek pusztulása miatt megszűnik. A borkészítésnél a szőlő mustja elegendő savtartalommal rendelkezik, vagyis védett a káros mikroorganizmusokkal szemben. A gyümölcsök savtartalma jelentősen alacsonyabb értéket képvisel, ennek következtében a gyümölcslevek- cefrék pH értéke meghaladja a 3,5 értéket (mikrobiális gátlás határértéke), tehát savpótlással lehet a mikrobiális romlás ellen védekezni.

A baktériumok egy része az ún. termékképző baktériumok közé tartozik, melyek anyagcsere-folyamataik során különböző savakat képeznek (ecetsav, tejsav, vajsav, stb.). E savképző baktériumok egyes élelmiszeripari ágazatokban hasznosak (pl. a tejsav baktérium: káposzta savanyítása, borászatban és a cognac készítésénél az almasav lebontása, stb.), de a borpárlatok és a gyümölcspálinkák készítésénél károsak.

Ecetsav-baktériumok:

Az ecetsav-baktérium ipari jelentősége kettős. A biológiai ecetgyártásban, valamint egyes ipari fermentációkban (pl. aszkorbinsav gyártás) szerepük hasznos, ugyanakkor az alkoholos erjedésnél, a borászatban a legsúlyosabb romlásokat okozzák.

Aerob szervezetek, a cefrén, a borban a felszínen hártát (pimpó), nyálkát képeznek. Hatásukra csökken a termelhető alkohol mennyisége, egyrészt a cukor elhasználása, másrészt az észterképződés, az etil-acetát (etanol+ecetsav) növekedése miatt. Az ecetes (illós) cefre, bor jellegzetes szagát ez a vegyület adja, a párlatoknál, a lepárlásnál az előpárlattal lehet elválasztani.

Tejsavbaktériumok:

A tejsavbaktériumok a gyümölcs, a szőlő mikroflorájának természetes alkotói, a gyümölcs felületén 10^2 - 10^4 nagyságrendben találhatók. A gyümölcslébe, a cefrébe kerülve a savazást követően, savtűrésüktől függően pusztulnak, vagy szaporodásnak indulnak. Az erjedés indulása után, a képződő alkohol hatására még az alkoholtűrő fajok sem képesek versengeni a tápanyagokért az élesztőgombákkal, amelyek igen gyorsan felhasználják a vitaminokat, a növekedési faktorokat a közegből.

A tejsavbaktériumok aerotoleráns anaerobok, ezért veszélyesebbek, mint az ecetsavbaktériumok.

Vajsavbaktériumok:

A vajsavbaktériumok által termelt vajsav nemcsak penetráns, bűzös jellege miatt káros, de emellett az élesztő erjesztőképességét is csökkenti.

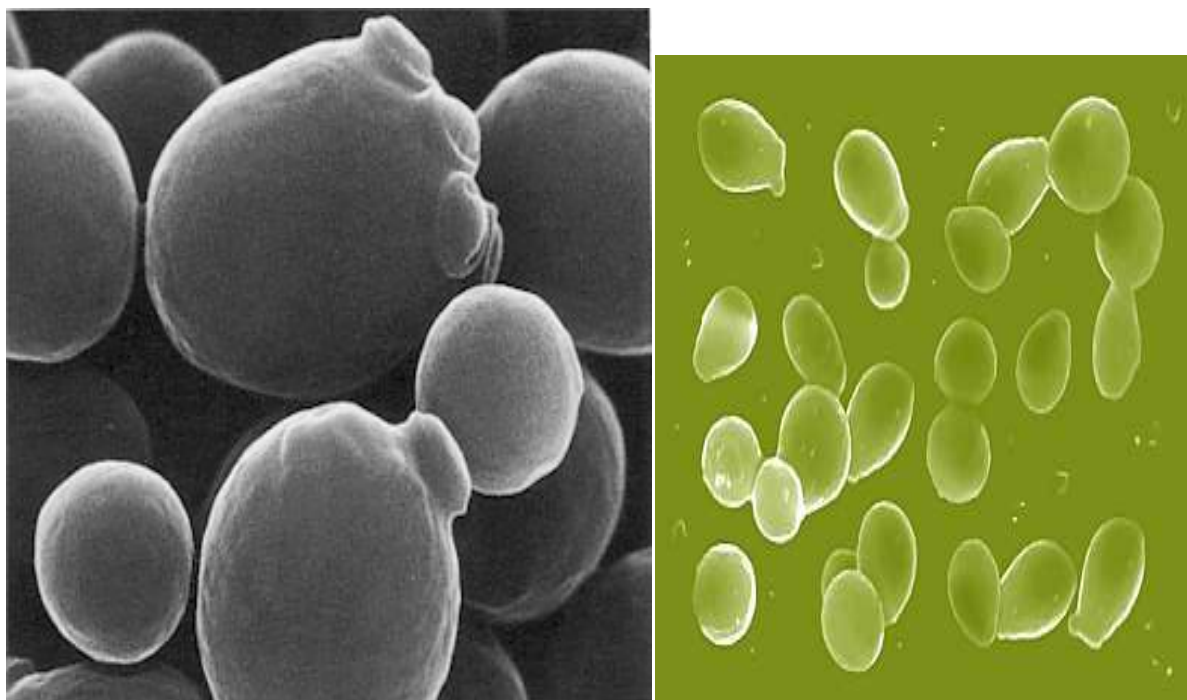
Élesztőgombák:

Az élesztőgombák méltán nevezhetők méltán az alkoholos erjedés legfontosabb mikroorganizmusainak. Pasteur munkássága révén tudhattuk meg, hogy az alkoholos erjesztést az élesztők végzik, de az élelmiszeripar egyéb területein is hasznos munkát végeznek (pl. sütőélesztő: tészták kelesztése, bor, sör, gyümölcscefrék erjesztése). A mintegy 500 jelenleg ismert élesztőfaj közül száz alatti azoknak a száma, melyet gyümölcscefrékből, mustokból izoláltak, de ezek közül csupán 15-20 fajnak van gyakorlati jelentősége az erjedésiparokban. A *Saccharomyces* nemzetségből a *Sacc. cerevisiae* faj az, amely szinte minden alkoholos termék előállításánál alkalmazható.

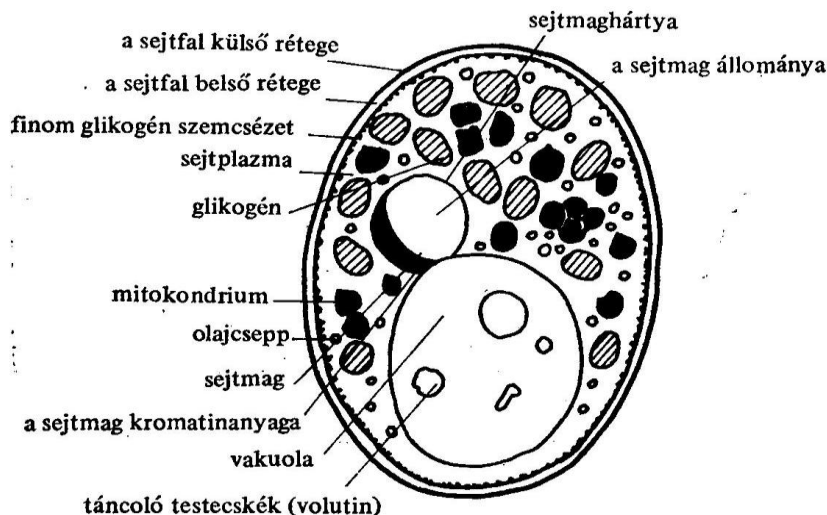
A gyümölcsökön megtalálható vadélesztők általában gyengén erjesztők, és a képződő melléktermékek jelentős minőségrontó hatásúak.

Az ún. „spontán” erjesztés során a vadélesztők végzik az erjesztést. Az erjedés menete, a cefre, majd a párlat minősége és alkohol kihozatala messze elmarad az elméleti úton számítottól. Ma már az alapanyag-, illetve a termék várt minőségének megfelelő fermentatív tulajdonságú fajélesztő nagy élőcsíraszámával oltják be a cefrét, az intenzív erjedés hamar megindul, jól irányíthatóvá válik.

Az ún. fajélesztők természetes mikro-klimából szelektált, különböző tűrőképességgel rendelkező élesztősejtek (hideg, kénssav, nyomás, magas cukortartalom, magas alkohol-tartalom, magas savtartalom – alacsony pH, stb.) így az adott alapanyag, vagy erjesztési technológiához, a kívánt végtermékhez megfelelő tulajdonságokkal rendelkező élesztőt tudunk választani (kis metabolit-, jó észter képzés, kellemes erjedési aromaanyagok).



12. ábra: *Saccharomyces cerevisiae* élesztők elektromikroszkópos képe



13. ábra: Az élesztősejt felépítése

Saccharomyces cerevisiae

Fakultatív anaerob szervezet

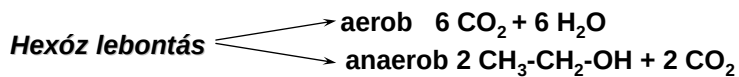
Anyagcserét szabályozó mechanizmusok

Pasteur effektus

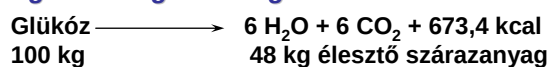
molekuláris oxigén jelenlétében az erjesztés gátlódik

Crabtree effektus

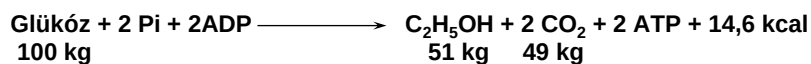
a cukor felesleg még jó oxigén ellátás mellett is gátolja a légzési enzimeket



A légzés energia mérlege



Az erjesztés energia mérlege



hatásfok: ~ 26%

***Saccharomyces cerevisiae* jelentősége az erjesztésben**

- Életciklus**
- dominál a diploid fázis (nemesítés)
 - jó erjesztés
 - minimális melléktermék

- Anyagcsere folyamatok**
- obligát aerob
 - fakultatív anaerob

különbség a glikolízis útban

piroszölösav → terminális oxidáció (ob. aer.)

vadélesztők: *Rhodotorula*, *Saccharomycopsis*, *Candida*

Fakultatív anaerob

- fermentatív fajok (*Sc.* és *Schizosaccharomyces*)
- respiratív fajok (vadélesztők)

9. Az erjesztés elmélete, technológiája

A gyümölcscefrék erjesztése történhet hagyományos, spontán módon, vagy korszerű irányított fermentációval.

Az erjedés elmélete

A gyümölcsök, vagy egyéb erjeszthető (vagy azzá átalakítható) cukrokat tartalmazó anyagok erjesztése során az élesztők végzik enzimeik segítségével a bonyolult biokémiai reakciók láncolatán keresztül az alkohol (etanol) előállítását. Azt a közeget, amelyben az erjedés végbemegy **cefrének** nevezzük.

Az erjedés folyamata bomlás, amelynek során a nagyobb energiatartalmú vegyületekből (szénhidrátok) alacsonyabb energiájú vegyületek képződnek. Az alkoholos erjedésnél a *Saccharomyces cerevisiae* élesztők először aerob (oxigén jelenlétében) körülmények között szaporodnak, a rendelkezésre álló szénhidrátokból víz és széndioxid képződése közben új sejteket képeznek. A képződő széndioxid, oxigén kizáró hatása miatt, később a fermentáció anaerob formája kerül előtérbe, vagyis a cukrokból alkohol, széndioxid és hő képződik (GAY-LUSSAC).



Az elsődleges erjedési folyamatban (mintegy harminc, egymást kövő reakcióban) képződik az etanol, melyet a 14. ábra (Embden Meyerehof Parnass =EMP ciklus) szemléltet.

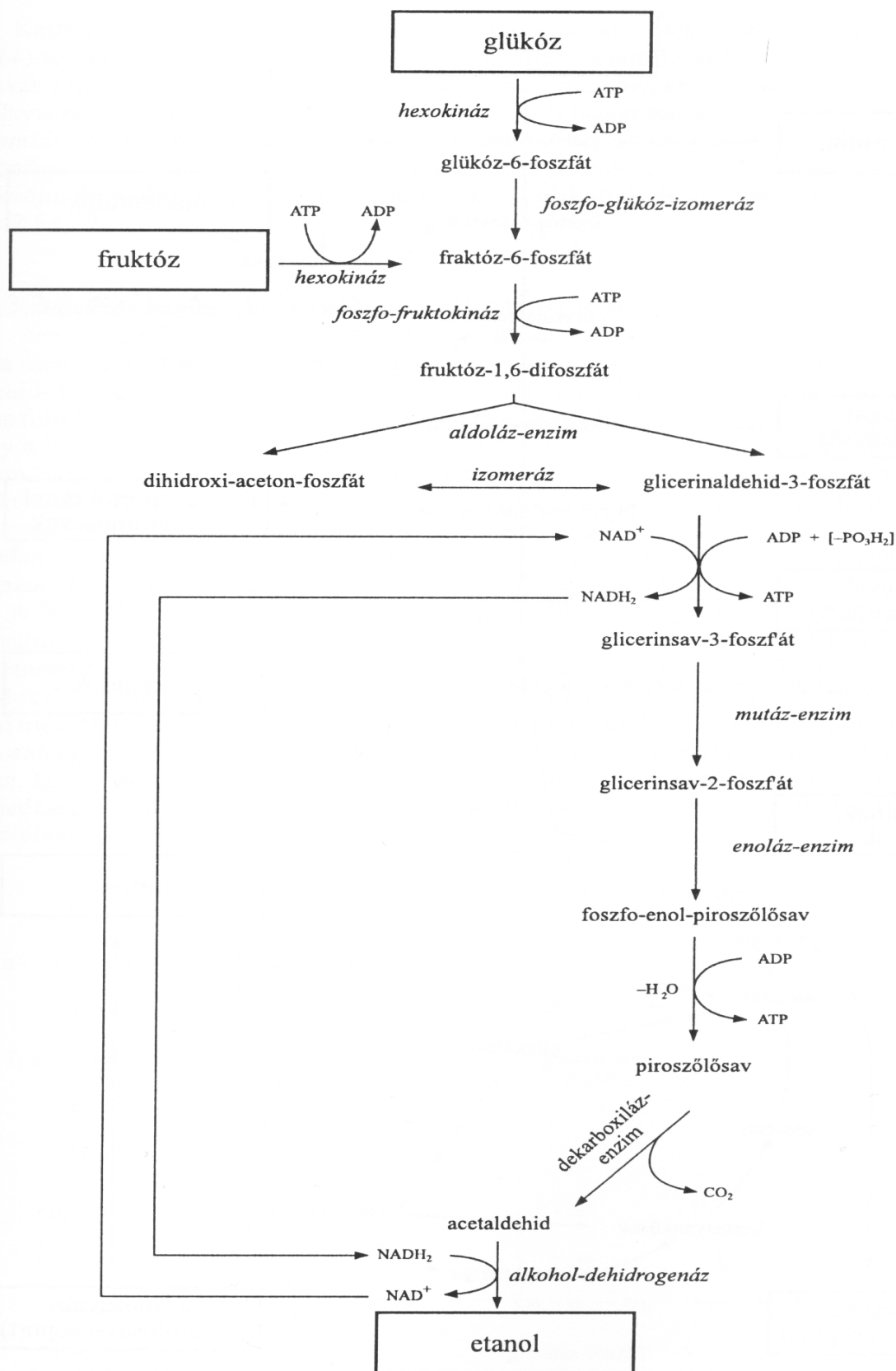
A glükóz lebontását egyes lépéseit más-más enzimek segítik. Az enzimek működéséhez a nagy energiatartalmú foszfátvegyületek az ATP (adenozin-trifoszfát) és az ADP (adenozin-difoszfát) szükségesek.

A legfontosabb köztes termék a piroszőlősav, melyből a karboxiláz enzim hatására széndioxid és acetaldehid képződik. Az acetaldehid alkohol-dehidrogenáz enzim hatására etilalkohollá redukálódik. /Ha gyümölcsöt, vagy a cefrét kéndioxiddal védenénk a feldolgozás során (lásd. Szőlőfeldolgozás technológiája), akkor az acetaldehiddel aldehid-szulfonsavat képezne, gátolná az alkohol-dehidrogenáz enzim aktivitását. A folyamat a glicerinné képződés irányába tolná el. Ez a folyamat kedvező a bor készítésénél, a gyümölcscefre erjesztésénél alkoholkimotozás csökkentő, káros hatású./

A redukcióhoz a foszforglicerinaldehid oxidációjakor keletkezett, redukált NAD (nikotinsav-adenin-dinukleotid) szolgáltatja a hidrogént. A visszaalakult NAD^+ molekula újabb foszforglicerinaldehid molekula oxidációjánál szerepel hidrogén-akceptorként.

A folyamat első részében két ATP molekula használatos fel. A folyamat második részében tekintve, hogy egy fruktóz-difoszfát molekulából két glicerinaldehidfoszfát képződik, négy molekula ATP keletkezik. A folyamatban fel nem használt két ATP molekula a sejtépítési folyamatok energia szükségletének biztosítását szolgálja.

Az energia, mely egy molekula cukor „elégetésekor”, biológiai oxidációjakor szabadul fel, 686 Kcal-val (2881 KJ) egyenlő. Ebből $38 \times 7,3 = 277,4$ Kcal (955 KJ) áll rendelkezésre az élesztők életműködésének biztosításához. Ezzel szemben az alkoholos erjedés során csak 40 Kcal (168 KJ) szabadul fel. Érthető, hogy az erjedést „rossz energiahasznosító” folyamatnak tartják, ezért fogyaszt az élesztő sok cukrot, az alkohol-kihozatal veszteségére.



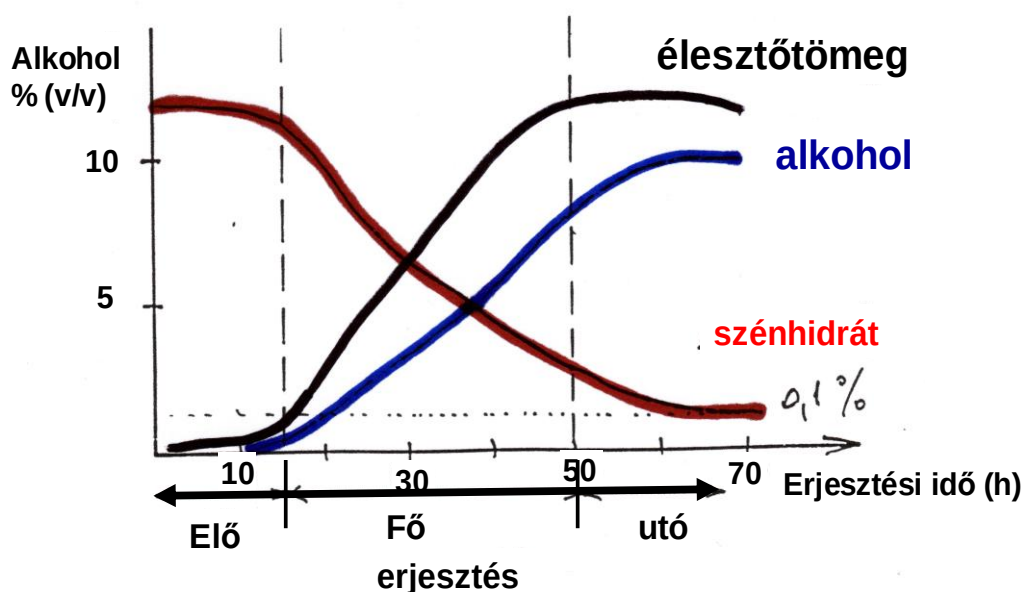
14. ábra: A glikolízis és az alkoholos erjedés kapcsolata

Az élesztősejtek életműködésének előfeltétele, hogy a tápanyagok vizes oldatban legyenek, tehát emiatt is fontos a gyümölcsök feltárása, a cefre lédúsága.

A cukortartalom csökkenésével arányosan nő a cefre alkoholtartalma az erjedés során, melyet a 15. ábra szemléltet.

Erjesztés (folyt.)

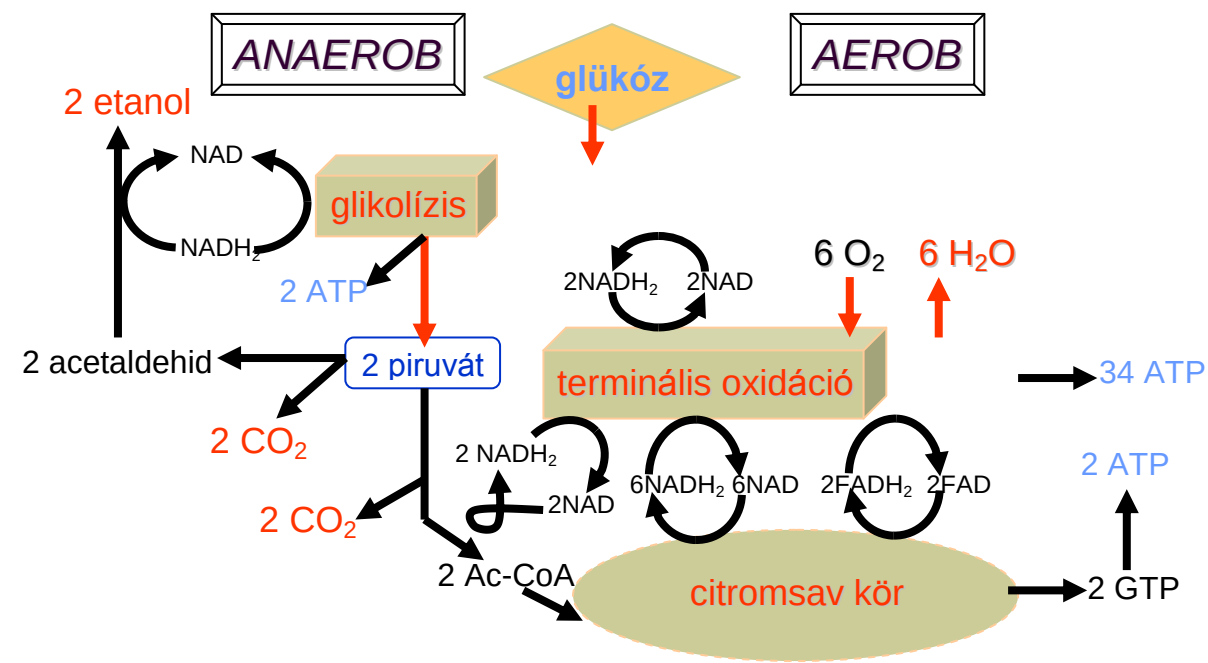
Fermentáció lefutása



15. ábra: A szakaszos alkoholos erjesztés időbeni változása

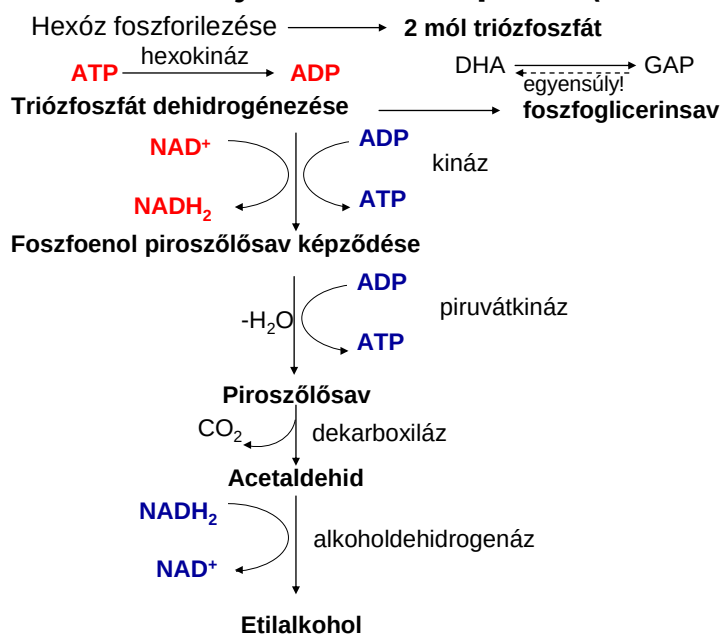
Az erjesztés fázisai:

- Főerjedés: anaerob fázis – alkohol Előerjesztés: aerob fázis – sejtszaporulat
- képződés, cukortartalom fogyása – melegedés
- Utóerjedés: alacsony cukor és élősejtszám – lehűlés – széndioxid képződés megszűnése



16. ábra: Anaerob és aerob anyagcsere utak az erjesztés során

Alkoholos erjedés főbb lépései (EMP ciklus)

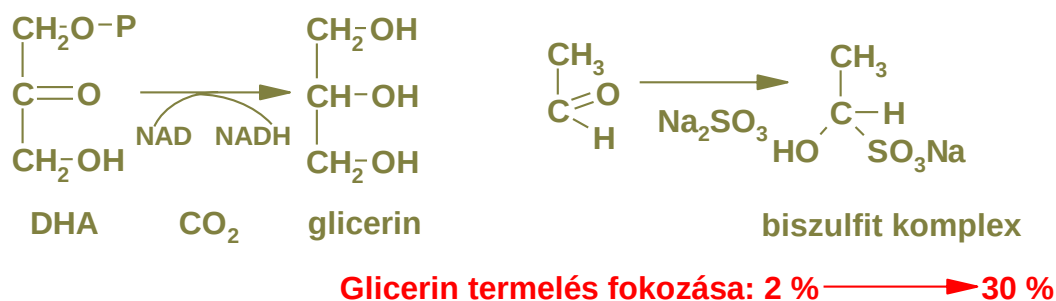


17. ábra: Az élesztők tápanyag igénye a makro-elemekből: szén, nitrogén, oxigén, foszfor és kén

Szénforrásként az ún. egyszerű cukrokat használják fel az élesztők: hat szénatomos cukrokat, mono- és diszacharidokat: például: glükóz, fruktóz, maltóz, szacharóz. Ezeket a cukrokat közvetlenül képesek erjeszteni.

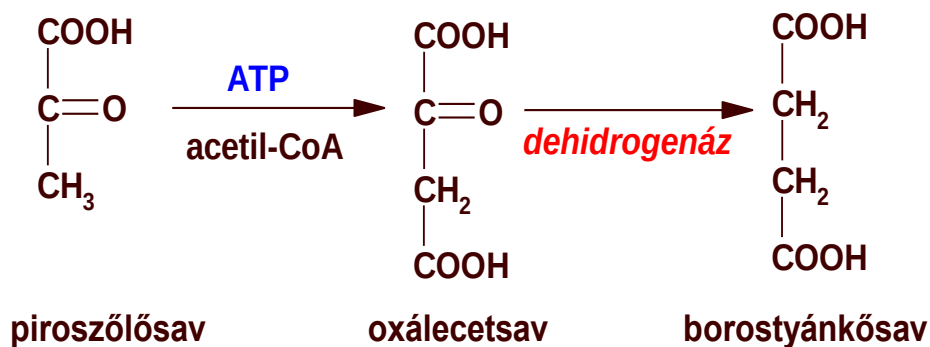
Nitrogén igényük kielégítésére szervesetlen és szerves nitrogén egyaránt megfelel. Minden faj jól hasznosítja az ammónium-nitrogént, de egyes fajok a nitrátot is fel tudják használni. Az aminosavak széles skáláját felhasználják vagy közvetlenül a fehérje szintézisben, vagy transzaminálási reakciók révén más aminosavak, oxidatív dezaminálással a ketosavak szintézisében.

Az EMP ciklus és 18-19. ábrák tanulmányozásából jól látható, hogy az etilalkohol és CO_2 mellett más, ún. erjedési melléktermékek is keletkeznek. Ilyenek a glicerín, a borostyánkősav, illósavak és a nagyobb szénatomszámú alkoholok (a kozmaolajok). Az erjedési melléktermékek minőségi és mennyiségi megoszlása jelentősen módosítja a cefre, majd a párlat minőségét, a lepárlás során elvégzendő elválasztás módját.



18. ábra: Erjedési melléktermékek

A glicerín képződése fontos a szőlő és gyümölcsborok erjesztése során, ugyanis a glicerín a borok extrakt-tartalmát emeli, a borokat telté teszi. Ezért szükséges a borok készítése során az alapanyag mérsékelt kénezése (kéndioxiddal, kénessavval, vagy borkénnel), ennek elmaradása esetén a borok vékonyak, kevésbé élvezhetőek lesznek. A párlatok készítése (gyümölcspárlatok, Cognac, borpárlatok) során azonban ez szigorúan tilos, mivel a glicerín, vagy származékai a párlatba nem kerülnek át, a képződő glicerín csökkenti az alkohol-kihozataalt. Másrészt a kéndioxid a lepárlás során átkerül a párlatba, közben károsítja a rézfelületeket, s a párlatban merkaptánokat képez, jelentősen rontva a párlatok minőségét..

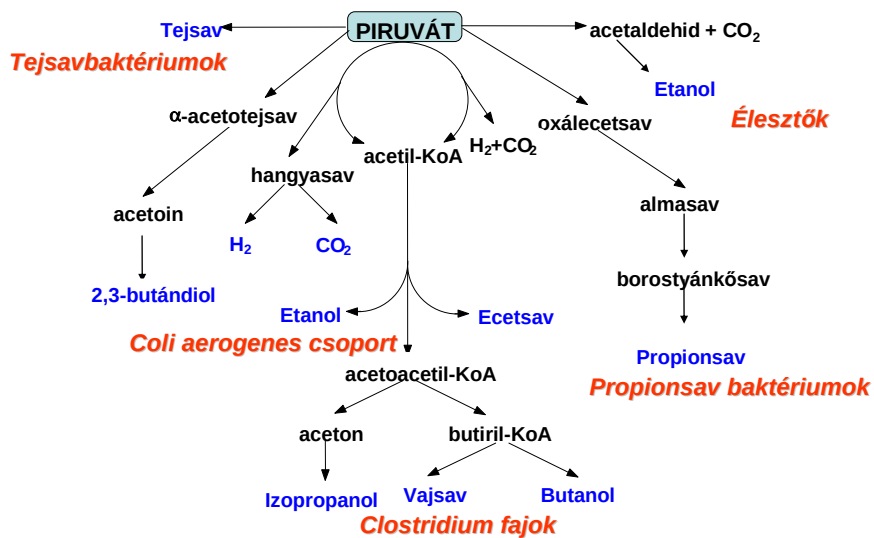


19. ábra: Erjedési melléktermékek

Aminosavak dekarboxilezése és dezaminálása során képződő kozmaalkoholok:

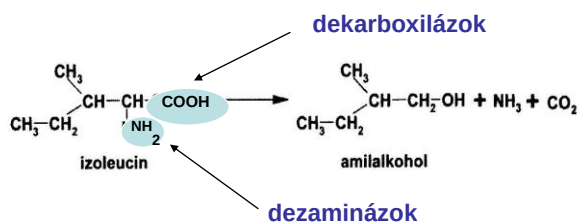
Valin	izo-butilalkohol
Triptofán	indol-etilalkohol
Fenilalanin	fenil-etilalkohol

Erjedési folyamatok végtermékei



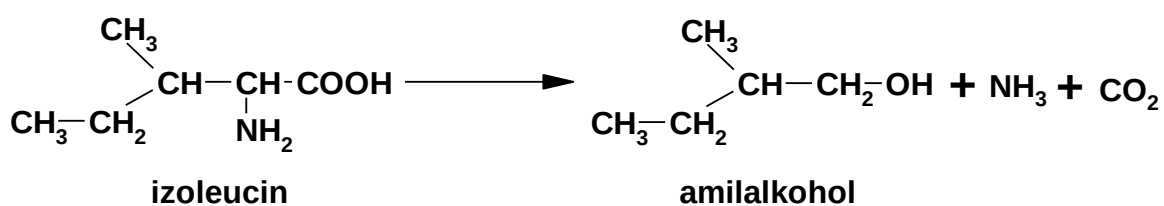
Erjedési mellékreakciók II.

3) Kozmaolajok (alkoholok) képződése

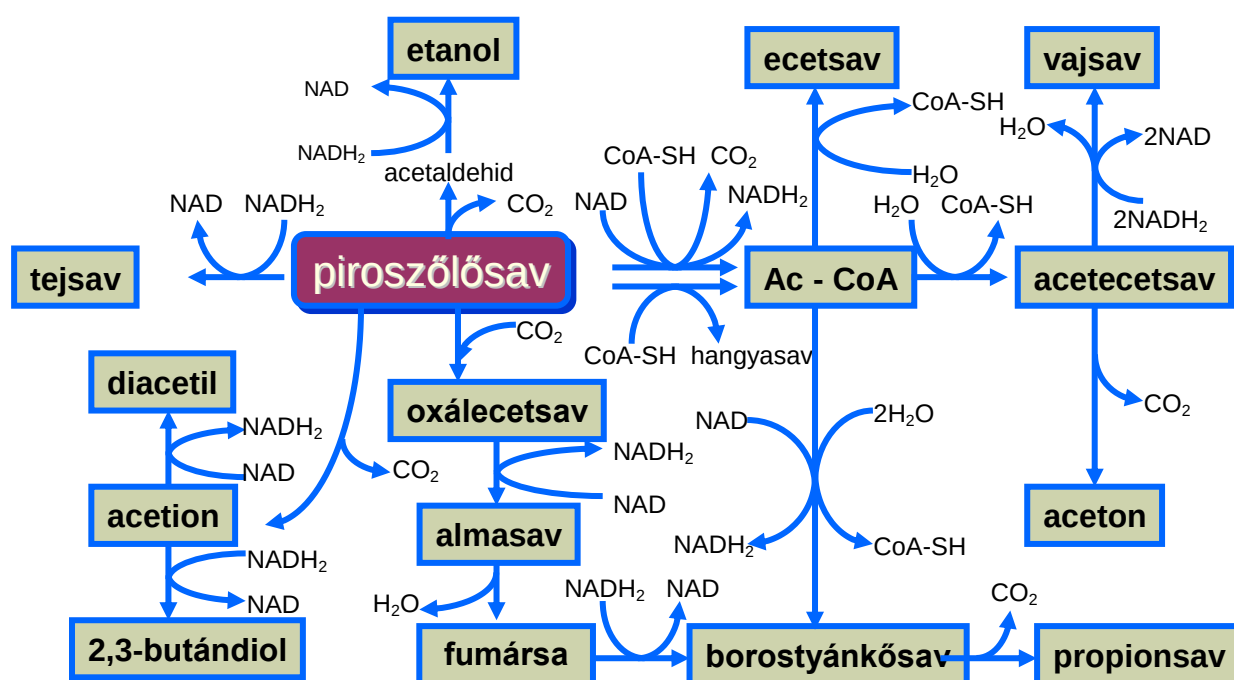


Aminosavak dekarboxilezése és dezaminálása

Valin	→	izobutilalkohol
Triptofán	→	indoetilalkohol
Fenilalanin	→	feniletalalkohol



20. ábra: Kozmaolajok (alkoholok) képződése



21. ábra: Az alkoholos erjedés másodlagos termékeinek képződési lehetőségei piroszőlősavból

10. táblázat: Az alkoholos erjedés termékei

<u>Alkoholok</u>	<u>Savak</u>	<u>Észterek</u>	<u>Egyebek</u>
<u>Etanol</u> <u>n-Propanol</u> <u>Butanolok</u> <u>Amilalkoholok</u> <u>Feniletanol</u> <u>Glicerín</u>	<u>Ecetsav</u> <u>Tejsav</u> <u>Piroszölősav</u> <u>Borostvánkősav</u> <u>Kaprilsav</u> <u>Almasav</u> <u>Vajsav</u>	<u>Etilacetát</u> <u>Bármilyen észter</u> <u>a keletkezett</u> <u>savakból és</u> <u>alkoholokból</u>	<u>CO₂</u> <u>Acetaldehid</u> <u>Diacetil</u> <u>H₂S</u> <u>Pentándiol</u> <u>Butándiol</u> <u>Acetálok</u>

Az élesztők szénforrásként az egyszerű hat szénatomos cukrokat használják fel. Nitrogén igényük kielégítésére szervesetlen és szerves nitrogén egyaránt megfelel. Minden faj jól hasznosítja az ammónium-nitrogént, de egyes fajok a nitrátokat is fel tudják használni. Az aminosavak széles skáláját felhasználják vagy közvetlenül a fehérje szintézisben, vagy transzaminálási reakciók révén más aminosavak, oxidatív dezaminálással a ketosavak szintézisében.

A fehérjék és számos vitamin, koenzim szintéziséhez az élesztőknek kénvegyületekre is szüksége van. Legfontosabb kénforrás a szulfát, de egyes fajok a szulfidot is hasznosítják. A gyümölcsök általában elegendő ként tartalmaznak, de jó pótlás a kénsavval, vagy foszforsavval történő savvédelem.

Az élesztőgombák egyéb ásványi anyagokat is igényelnek szervezetük felépítéséhez, szaporodásukhoz, elsősorban foszfort, káliumot, magnéziumot, valamint kisebb mennyiségben számos nehézfémeket is. Vitamin igényük változó, számos faj vitaminmentes közegben is tenyészhető. A cefrének megfelelő összetételűnek kell lennie, ahhoz, hogy az alkoholos fermentáció végbemenjen. Gyümölcsseink eltérő összetételűek, fajtól, fajtától, termőhelytől és évjárártól függően. Emiatt fontos a cefrézésnél a tápanyag utánpótlás.

A gyümölcscefrék tápanyag kiegészítésére az ammónium-sók (diammónium-foszfát, ammónium-dihidrogénfoszfát), ma már komplex tápsókat lehet kapni, amelyek a nitrogénen és foszforon kívül tartalmazzák a legfontosabb makro- és mikroelemeket, ezek kívül vitaminokat és szárított élesztőt is (pl. UVAVITAL).

Az élesztőtörzsekkel szembeni elvárások az erjesztés során:

- Jó erjesztő képesség
- Közepes alkohol tolerancia
- Genetikai stabilitás
- Széles hőmérséklet tartomány
- Tolerancia, nagy kezdeti cukor-koncentrációnál
- Jó ozmotikus tolerancia
- Tannin, szulfid rezisztencia
- Alacsony illósav képződés
- Jó aromatermelés
- Arányos metabolit képzés
- Jó észterképzés és alacsony kozmaolaj képzés
- Jó ülepedőképesség

9. 1. *Az erjesztés optimális körülményeinek biztosítása*

Az alapanyag sajátosságainak megfelelően kell mindig eljárni az erjesztési feltételek kialakításánál:

- erjedési hőmérséklet biztosítása (fűtés vagy hűtés), 17-20 C° a legjobb az aromaanyagok- és az alkoholos erjedés szempontjából;
- pektin bontás – a megfelelő lényszerés elérése;
- az erjesztési technológiának és az alkalmazott élesztőtörzsnek megfelelő pH érték biztosítása (min. 2,8-3,2 értékre) – savazás;
- a fenolos vegyület gátlást okozó koncentrációja esetén, annak eltávolítása (bentonitos, zselatinos együtterjesztés);
- Az alapanyagnak és az erjesztési feltételeknek megfelelő élesztőtörzs kiválasztása (UVAFERM 228, CM, stb.);
- Megfelelő levegőztetés biztosítása – ha kell kevertetés;
- Tápanyagok, mikro- és makroelemek pótlása – tápsók adagolása;
- Növényvédőszerek, szermaradványaik, valamint a tartósítószeres kiküszöbölése (pl. megfelelő időben végzett növényvédelem a szüret előtt) – az erjedést gátló hatás miatt fontos!

9.2. Erjesztési technológiák

A gyümölcscefrék erjesztést több módon végezhetjük, azonban az erjesztési technológia is sokat fejlődött az idők során.

Az erjesztést végezhetjük az alábbi technológiák szerint:

A **spontán erjesztést** a környezetben, a gyümölcs felületén jelenlévő, kis élőcsíraszámú vadélesztők végzik. Ez a technológia sok veszélyt rejt magában a kiszámíthatatlan erjedési út, a minőség gyenge lesz az erjedési melléktermékek miatt, rossz az alkohol termelő hatékonysága, bizonytalan lesz a minőség.

A vadélesztők tulajdonságai soha nem számíthatók ki előre, nem szólva csekély mennyiségükről, a hosszú szaporodási szakasról. Mire elszaporodnak a cefrében, addigra a baktériumok, penészgombák az erjeszthető cukor nagy részét már elhasználják. Jelentősen csökkenni fog az alkohol-kihozatal, és a káros, melléktermékek miatt a párlat minősége is romlani fog.

- **pékélesztős beoltás:** a friss pékélesztő szintén *Saccharomyces cerevisiae*, de tárolása során degeneráció, romlás, fertőződés léphet fel, tehát nem minden esetben ad jó minőségű párlatot az így erjesztett cefre.

- **fajélesztős beoltás:** Kényelmes, biztonságos módszer, az irányított erjesztés alapköve, mivel ma már szárított formában juthatunk a különböző sajátságokkal bíró fajélesztőkhöz. Az erjesztés gyorsan, nagy élőcsíraszámúval indítható (kizárhatók a baktériumok és penészek káros tevékenysége), az erjedés egyenletesen, mellékreakcióktól mentesen vezethető.

- **felezéses, átvágásos erjesztés:** ma már kevésbé alkalmazott erjesztési technológia. A főerjedésben lévő tétel felezésével, illetve friss cefre adagolásával gyorsították, szabályozták az erjedési folyamatot. Mivel kevés **vegyes gyümölcscefre** kerül feldolgozásra, a fajtánkénti, egyedi erjesztések kizárják az átvágást, biztonságosabb a tételek önálló kezelése, egyedi beoltása.

Az **irányított erjesztésnél:** a tápanyag, a sav kiegészítésen kívül a cefrét 17-20 °C-ra hűtik le a fajélesztős beoltás előtt, ezzel az erjedés egyenletességét, a széndioxiddal „kimosódó” aromaanyagok visszatartását segíthetjük elő.

9. 3. Erjesztési ciklusok

A gyümölcscefrék, borok erjesztését három fő szakaszra oszthatjuk:

- **előerjedés:** Az élesztősejtek felszaporodásának szakasza, melyhez oxigén szükséges, a cukorfogyás a sejt szaporulatra fordítódik (megfelelő mennyiségű fajélesztős beoltással az előerjedés szakasza lerövidíthető, a káros bakteriális, penész szaporulatok elkerülhetők).

- **főerjedés:**

Ebben a szakaszban az élesztőgomba a cefrében (mustban) már a levegőtől elzártan, anaerob fermentációt végezhet, tehát a cukorból alkoholt termel. Az erjedéskor képződő hő elvezetéséről hűtéssel kell gondoskodnunk, vagyis az erjesztő tartályokat hűtőpaláستtal kell ellátni. A szabályozás történhet programok alapján, számítógép vezérléssel, vagy kézi szabályzással. A gyümölcs cukortartalmának csökkenésével arányosan emelkedik az alkoholtartalom.

A gyümölcscefrék javasolt erjesztési hőmérséklete: 17-20 °C. Ekkor az erjesztési sebesség még megfelelő és mivel ezen a hőmérsékleten az aromaanyagok nem károsodnak jelentősen, illékonyaságuk kicsi, a kiejedt cefre megőrzi a gyümölcs sajátosságait (a képződő széndioxid lassan, egyenletesen távozik, kevés aromaanyagot visz magával a légterbe).

- **utóerjedés:**

Erre a szakaszra jellemző, hogy az erjeszthető cukrok már elfogytak a cefréből, vagy nagyon lassan csökken mennyiségük, de a képződő alkohol gátló hatása miatt az élesztők élettere csökken, elpusztulnak, és az erjedés befejeződik, a cefre hőmérséklete csökken. Az utóerjedési szakasz hossza változó és nem mindig kedvező a minőség szempontjából.

Az utóerjedésre és a cefre tárolására - az idő függvényében – jellemző folyamatok:

- a malolaktikus fermentáció
- az észterek képződése
- az elhalt élesztők autolízise

Ha a cefre cukortartalma elfogyott a cefrében, akkor csupán a malolaktikus fermentációra és az élesztők autolízisére számíthatunk, mint minőséget javító folyamatra. Ekkor a pH érték megemelkedése miatt a savgátlás megszűnik, az almasav tejsavvá alakul a tejsavbaktériumok hatására, ami kedvező lehet a tejsav kellemes észtereinek képződése miatt. Többrétübb, kellemesebb aromaanyagokat kaphatunk.

Az elhalt élesztők autolízise során az élesztők sejtjeiből a fehérjék elbomlanak, belőlük aminosavak, majd kozmaalkoholok képződnek. A kozmaalkoholok (kozmaolajok) a cefre savaival szintén észtereket képeznek, melyek kis mennyiségben kellemes íz-, illatanyagok, túlzott mennyiségük azonban káros elváltozásokat okoz, a termékek alacsony minőségűek, esetleg hibásak lesznek.

A kiejedt cefrét tehát mielőbb le kell párolnunk, ha friss, gyümölcsjellegű párlatot szeretnénk előállítani. A cefre tárolása minden esetben, még hűtve is, magasabb kozmaolaj- és észter-tartalmat, testesebb, markánsabb, kissé oxidáltabb aromát fog eredményezni a párlatban.

Természetesen a cefretároláskor bekövetkező romlás okait máshol kell keresni (oxidáció, fertőződés: ecetesedés, penészesedés, stb.).

Az irányított erjesztés technikai-technológiai feltételei:

- tartályok tisztasága, megfelelő takarítási, higiéniai rendszer és ellenőrzése;
- tartályok hűthetősége – optimális hőfok: 16-20 °C – így aromagazdagabb lesz a cefre és a párlat;
- tartályok keverhetősége (bundaképződés csökkentése, vagy bemeríthetősége);
- az erjedési körülményeknek, gyümölcsnek, a végtermék típusának megfelelő fajélesztő kiválasztása és alkalmazása;
- megfelelő induló élesztőszám esetén az előerjedés lerövidíthető: az erjedés gyorsan indul, az erjedés egyirányú lesz, kevés melléktermék fog képződni, csökken az oxidáció kártétele;
- tápsók adagolása – gyümölcstől, évjáráttól függő mértékben a nitrogént, mikroelemeket, vitaminokat pótolni kell a jó erjedési folyamathoz

9. 4. *Fajélesztős beoltás*

A fentiek miatt javasolni kell a megfelelő **fajélesztő** alkalmazását (az alapanyagnak és az erjesztési körülményeknek megfelelően kell kiválasztani!).

Természetesen minden fajélesztőt forgalmazó cég annyi szárított élesztő felhasználást javasol, ami szükséges a megfelelő élőcsíraszám, az erjedés gyors, egyirányú indításához. Ha takarékoskodni kell, vagy akarunk, akkor mód van, az ún. **anyatenyészet** elkészítésére, vagyis a szárított élesztő a szükséglet tört részéből való felszaporításra.

Ez azt jelenti, hogy a gyümölcs feldolgozásával párhuzamosan rehidratáljuk a szárított élesztőt, majd kellő levegőztetés mellett cukor és tápsó adagolásával (később a gyümölcs cefréjével) biztosítjuk a szaporodáshoz szükséges tápanyagokat a megfelelő élőcsíraszám eléréséhez. Így elérhető az erjesztés során, hogy nagy élőcsíraszámú tenyészzel indítsuk el a cefre erjesztését.

Ajánlott szárított élesztő: UVAFREM 228, CM, hidegen történő erjesztésnél a PM, míg a DANSTIL élesztők intenzív, markáns aromaképzők.

A cefrék erjesztéséhez a gyümölcs sajátosságainak és az elérendő termék minőségének megfelelően kell a megfelelő fajélesztőt kiválasztani. A kevésbé karakteres gyümölcsökhöz az aromaképző élesztőket (pl.: UVAFERM 228, DANSTIL A) érdemes alkalmazni, míg az intenzív illatú-, ízű gyümölcsöknél a kevés aromaanyagot képző, de nagy erjesztési biztonságú élesztőket kell alkalmazni. (példaként említhető, hogy ugyanazon körtefajtánál az UVAFERM SC jó erjedés mellett kevés aromaanyagot – kozmaolajok, észterek – képzett, míg a DANSTIL A hatványozott kozmaolaj képzésével egy nehezebb, testes körte pálinkát adott.)

Száritott fajélesztők előkészítése:

Az ajánlott mennyiség 20-30 g/q a megfelelő élőcsíraszám eléréséhez. A kimért mennyiséget kevés, langyos csapvízben (30-35 °C) rehidratáljuk, majd 15 perc után kiegészítjük langyos vízzel. A szaporodáshoz kevés kristálycukrot adunk (nem alkohol képződik belőle, hanem élesztősejt!), majd fokozatosan az erjesztendő anyagból adunk hozzá. Így az élesztőket fokozatosan hozzászoktatjuk a későbbi erjedési körülményekhez. A felszaporítási szakaszban fontos az időnkénti kevergetés, ahhoz, hogy megfelelő mennyiségű oxigénhez jussanak az élesztők a szaporodási, aerob szakaszban.

9. 5. *Az erjedési hőmérséklet szabályozása*

Ha a lehetőségek adottak, akkor feldolgozás előtt célszerű a gyümölcsöt hűteni, hűtve tárolni. Ennek előnyei a következők:

- csökken a felületen lévő káros mikroorganizmusok tevékenysége;
- csökken az oxidáció sebessége, és kevésbé barnul, fanyarodik a gyümölcs;
- kisebb hőlépcsőt kell alkalmazni az erjedés beinduláskor a 17-20 °C-os erjedési hőmérséklet biztosításához.

Az erjedés hőtermelő (exoterm) folyamat. A gyártási technológia kialakításánál tehát gondoskodni kell az erjedési hő elvezetéséről, szinten tartásáról.

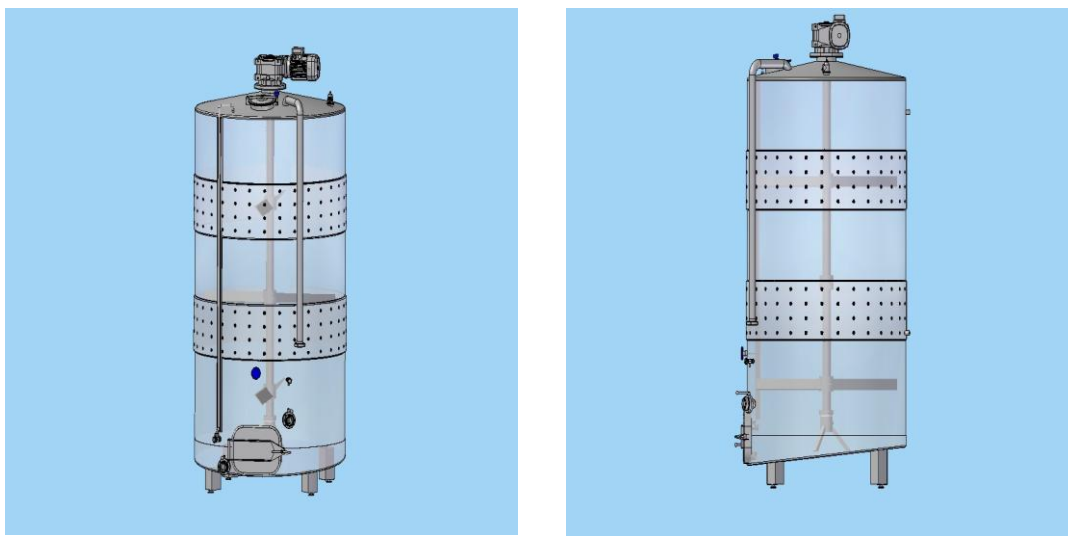
A régi, tradicionális erjesztéseknél ez a hő azért nem jelentett nagy gondot, mert az erjesztő (de a tároló) tartályok is kis térfogatúak, általában fahordók, kádak voltak, ahol a hőleadás biztosított volt. Ma elsősorban rozsdamentes, nagyméretű tartályokban erjesztünk.

A tartályokban lévő cefre hűtésére az ún. palásthűtés szolgál, amelynek a berendezései a 22. és 23. ábrán láthatók, melyhez külső hűtőberendezéssel hűtjük a köpenyben áramló etilén-glikol oldatot. Ez a leghatékonyabb hűtés, emellett steril (a bemező, csőköteges hűtőhöz képest). Kis hatékonyságú és nagy vízigényű a tartály felületének közvetlen hűtése permetező vízűtés alkalmazásával

Az erjedés lezajlása után jó célt szolgálhat a teremhűtés a cefre minőségi tárolása érdekében. A teremhűtés sok energia veszteséggel jár, ugyanis az erjesztés hőtermelő folyamat, az ún. főerjedési szakaszában. Használata inkább párhuzamosan ajánlott, vagy csak a cefre tárolásánál.

A 17-20 °C hőmérsékletre hűtött cefrénél az erjedési folyamat lassúbb lesz (2-3 hét), de a gyümölcs aromaanyagai megmaradnak. Az erjedés során kevés mellékreakció zajlik le, így kevesebb kozmaolaj, észter képződik, tehát az alkohol kihozatal is jobb lesz.

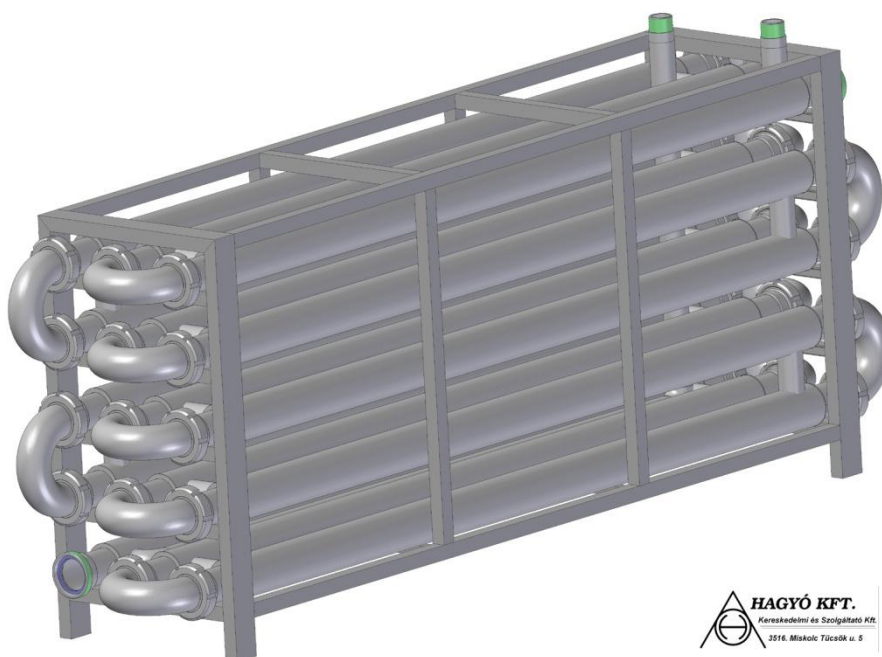
Erjesztő tartály



22. ábra: Cefrésző, erjesztő tartály, keverővel és hűtőpalástartal



23. ábra: Folyadékűtő berendezés az erjesztő tartályokhoz



HAGYÓ KFT.
Kereskedelmi és Szolgáltató Kft.
3016. Miskolc Tücsök u. 5.

24. ábra: Hőcserélő berendezés cefre hűtéséhez



25. ábra: Szabadtéri erjesztő tartályok

10. A kierjedt cefre tárolása

A gyümölcsök érése viszonylag rövid időszakra korlátozódik, így a pálinkák készítésénél viszonylag nagy cefretároló teret kell kialakítani.

Figyelemmel kell lenni arra is, hogy a gyümölcscefrék felületén az erjedés befejeződése után térfogatcsökkenés, lehülés következik be, a cefre térfogata csökken, bunda képződik a felületen, és oxigén kerül a cefre fölé.

Az alacsony képződött alkoholtartalom nem nyújt megfelelő védelmet a baktériumok és penészek ellen.

A cefre bunda, vagy törkölykalap kezelése:

Az *erjedés során* a cefre szilárd részeit a képződő széndioxid a felszínre hozza, így laza, pórusos bundát képez a cefre felületén. A bundaképződés veszélye erjedés alatt az, hogy a darabos részek nem érintkeznek folyadékkal, így a benne lévő fontos anyagok nem tudnak kioldódni. A veszteség elkerülése érdekében a bundát vissza kell meríteni mechanikus eszközökkel, vagy a tartály aljáról felszivattyúzott lével. Természetesen a cefre keverése is megoldható, különösen az álló tartályoknál.

A két keverési mód kombinálása eredményezi a legjobb hatásfokot a kioldódás és az erjedés szempontjából.

A *kierjedt cefrénél* már veszélyesebb a bundát szabadon hagyni, hiszen itt már nem képződik széndioxid, amely megfelelő védelmet nyújt az oxidációval szemben, valamint a penészekkel és a bakteriális fertőződéssel szemben.

Ekkor célszerű a tartályokat „telizni”, vagyis másik kierjedt cefrével teletölteni. Természetesen ez csak azonos gyümölcscefrék esetén célszerű. Ha erre nincs mód, akkor vagy kisebb tartályba tároljuk át, vagy ún. inertgázzal (széndioxid, nitrogén) védjük a kierjedt cefrét. Nem szabad figyelmen kívül hagyni azt, hogy a párnaként védő széndioxid, vagy nitrogéngáz a cefre hűlésével beoldódik, vagy kiszellőzik, tehát utántöltéséről rendszeresen gondoskodni kell.

A kierjedt cefre hűtése kedvező abban az esetben, ha a lepárlás eltolódik, vagyis hosszabb idő múlva kerül sorra. A tárolás során kedvezőtlenül sok észter képződhet (alkoholok és savak reakciója során), ami előpárlatként fog elsősorban jelentkezni, de sok középpárlati észter és kozmaalkohol is megjelenik majd a lepárlás során az élesztők autolizátumaként.

A kisüzemekben, lakossági cefrézéseknél a kierjedés után teljesen légmentesíteni kell a cefrét. Ez azt jelenti, hogy a hordókban a felületet fóliával teljesen le kell zárni ahhoz, hogy a penészesedés, ecetesedés ne indulhasson be. A lehetőségekhez mérten mielőbb célszerű a kierjedt cefrét lepárolni, így kevesebb kozmaolajat fog tartalmazni a párlat.

11. A kierjedt cefre összetétele

A cefre körülbelül 200 különböző kémiai anyagot tartalmaz, s lepárlással kell elválasztani az illó komponenseket a nem illóktól, ez az ún. kifőzés, vagy lepárlás folyamata, melynek terméke az alszesz, majd a következő lépcsőben a finomítvány (az erősítő feltétes berendezésnél egy lépésben történik).

A kierjedt cefre a gyümölcsökhöz képest számtalan új komponenst tartalmaz, elsősorban azt kell figyelembe venni, hogy a vizes oldatból alkoholos-vizes oldat keletkezett. Ez elsősorban a boroknál (főleg a szőlőboroknál) okoz problémát, mert a sók oldékonyságának csökkenése miatt a sók kiválnak (K-H-tartarát, Ca-tartarát), de a cefre (bor) tovább él, s új anyagok képződnek.

A cefre a gyümölcs alkotórészein kívül tartalmazza az erjedési ciklus összes komponensét, valamint az erjedési mellékreakciók termékeit is.

A pálinka, a párlat készítése szempontjából az illó, tehát lepárlással elválasztható anyagok fontosak. Ezek az alkoholtartalomtól kívül lehetnek pozitív- és negatív hatással a párlat minőségére.

A kierjedt cefre összetétele minden cefrőzésnél más-más lesz, de a főbb komponensek mindig megtalálhatók.

Az illékony komponensek fontosak a pálinka készítés szempontjából, mivel az etilalkoholon kívül megjelenő anyagok vagy javítják, vagy rontják a párlat minőségét.

Etilalkohol: A legfontosabb cefrealkotó anyag, melynek tartósító, mikrobiális gátló hatása van. A gyümölcscefrék alacsony alkoholtartalma (3-8 V/V %) sajnos nem elegendő a gátlás a mikroorganizmusok szaporodására (baktériumok, penészek) – ellentétben a szőlőborokkal (10-15 V/V %). Az erjedés során képződött etanol egyrésze a cefrében jelenlévő savakkal (ecetsav, tejsav, alma-, citrom, borostyánkősav, fumársav, oxálecetsav, stb.) észtereket képez, melyek meghatározó komponensek az aroma kialakításánál, bár nagy mennyiségben negatív hatásúak.

Magasabbrendű alkoholok (kozmaolajok, kozmaalkoholok): Elsősorban az erjedéskor képződnek, vagy az élesztő autolízisének a fehérjék bomlásakor a cefre tárolása során. Legfontosabbak: normál- és izopropil-, izoamil- és butil-alkohol. A kozmaolajok jellegzetesen „oldószer” illatúak, ízűek. Mennyiségük 200-500 mg/l a középpárlatban, de visszahígításnál opálosodást okozhatnak, mivel csökken az oldékonyságuk az alkoholtartalom csökkentésével. A finomításnál elsősorban elő- és utópárlat jellegűek, de a középpárlatban is megtalálhatók, tehát légköri nyomáson végzett egyszerű finomítással (max. 3-4 tányér) nem választhatók el az etanoltól.

A savakkal képzett észterek kellemes, kíváncsú aromakomponensek.

Cukrok: A kierjedt cefrében, jól vezetett erjesztés után, nem maradhat erjeszthető cukortartalom.

Szerves savak: A kierjedt cefrében megtalálhatók a gyümölcsből származó savak – citrom-, alma-, borkósav- valamint az erjedés során képződő savak: ecetsav, tejsav, borostyánkősav, fumársav, stb.

Fontos, hogy az **ecetsav** mennyisége nem lehet magasabb, mint 0,5 g/l, ami az erjedés során képződhet. Ha ennél magasabb, akkor ecetsav baktériumos fertőzöttség, vagy oxidáció az oka, tehát nem volt megfelelő az erjedés irányítása, vagy a cefre tárolása. Az ecetsav és észtere illékony, így a desztilláláskor átjut a párlatba, melynél jelentős minőség romlást okoz (ecetes, savas jelleg, „technokol” szag), a finomításnál jelentős része az előpárlattal elválasztható. Az ecetsavnak köszönhető a rézhűtők esetén a „rézeleje”, illetve a párlat réztartalma, amit a hűtőből old ki. Az ecetsav az etanol oxidációja révén is képződhet, tehát a fahordós érlelésnél számolnunk kell megjelenésével. Általában minőségromlást azért nem okoz, mert tovább alakul észterekké.

A **tejsav** elsősorban az almasav malolaktikus fermentációja során képződik, tehát a kierjedt cefre pH értéke megemelkedik az erjedés végére, így a tejsav baktériumok le tudják bontani az almasavat. A vörösbor készítésénél, a Cognac gyártásánál, de a pálinkáknál is van pozitív hatása, mivel a tejsav észterei kellemes aromaanyagok.

Nitrogén tartalmú anyagok: Az édes cefréhez képest jelentősen csökken a nitrogéntartalom az erjedés végére, mivel az élesztők felhasználják. Az elhalt élesztők bomlásakor (autolízis) a fehérjék aminosavakra, majd kozmaalkoholokra bomlanak.

Ásványi anyagok: A kierjedt cefre ásványi anyagokban szegényebb, mint az édes cefre volt. Ennek elsősorban az oka, hogy az alkoholtartalom növekedésével arányosan csökken a sók oldhatósága, tehát kicsapódnak az oldatból (a fehérjék denaturálódása is részben emiatt következik be). Másrészt az élesztők is számos ásványi anyagot felhasználnak szaporodásuk, erjesztésük során. Az elhalt élesztők bomlásával azonban visszakerülhetnek az oldatba, ha hosszú a cefre tárolási ideje.

Aromaanyagok: az eredeti, elsődleges gyümölcsaromák az erjedés alatt átalakulhatnak, de ki is egészülnek az erjedés során képződő új anyagokkal.

Az aromakomponensek összetétele állandóan változik: meghatározók az egymás közötti átalakulások, a bomlások, esetleges oxidációs változások.

12. Az aromaanyagok eredet szerinti felosztása

- **elsődleges:** a gyümölcsből, alapanyagból származó jellegzetes illat-, íz anyagok összessége
- **prefermentatív anyagok:** az erjedést megelőzően a feldolgozás során képződő új komponensek (oxidáció, fehérje bomlás termékei, stb.)
- **fermentatív úton képződő komponensek:** az erjedés során képződő alkoholok (nemcsak az etanol!) és az erjesztendő anyag szerves savainak észterei, az autolízis során képződő nitrogén tartalmú anyagok és reakciótermékei, stb.
- **lepárlás során átalakuló aromák:** A cefre fokozatos melegítése során mindig az adott hőfokon illó anyagok kerülnek át a gőztérbe. Itt, gázhalmazállapotban nagyobb a falhoz történő ütközés valószínűsége, s mivel ez rézfelület így katalizálja az anyagok átalakulását: bomlását, egyesülését. Ezáltal a hűtőbe távozó gőzök új aromakomponensekben gazdagodtak, a párlatok minősége javult. Nagyon fontos minőségjavító hatása a rézfelületnek, hogy a kéntartalmú anyagokat megköti, de hátránya az, hogy az üst rézelemei lassan elfogynak. A berendezések védelme, a párlat kén-mentesítése érdekében ún. katalizátorokat szerelnek a gőz útjába (ezek réztöltetes oszlopok).
- **érlelési aromaanyagok:** a párlatok/pálinkák a lepárlás után nyersen, „szögletesek”, ezért pihentetni, vagy fahordóban kell érlelni. A reduktív és az oxidatív körülmények között más- más anyagok képződnek ezen összetett párlatrendszerben. Az íz- és illatanyagok reduktív körülmények között stabilak, oxigén jelenlétében maradandóan átalakulnak. Természetesen az alapanyag minősége szabja meg, hogy kedvező lesz-e a változás, vagy sem, a gyümölcspárlat aromatikájának ismeretében, érzékenységeinek megfelelően kell megválasztani a kedvező érlelési módot!

Palack buké kialakulása: a letöltött italok a palackozás során is oldanak be oxigént, szűrési erőhatásoknak vannak kitéve, majd a palackban oxigéntől elzártan, vagy paraafa dugó esetén kíméletes oxigén cserében részesülnek, melyek a meglévő anyag-komplexumból újakat alakítanak ki, természetesen ez nem lesz az idővel arányosan mindig pozitív hatású.

Kémiai tulajdonságok szerint csoportosítva az aromaanyagokat lehetnek:

Alkoholok
 Szerves savak
 Aldehydekek, ketonok, acetálok
 Észterek
 Laktonok és más oxigén tartalmú heterociklikus vegyületek
 Terpének és oxigén származékaik, terpén glikozidok
 Nitrogén tartalmú vegyületek
 Kéntartalmú vegyületek
 Polifenolok és származékaik

Aldehidek

- Az erjedési ciklus köztes terméke. Ha az erjedés teljessé válik, akkor teljes mértékben etanollá alakul át.
- Az acetaldehid másik eredete az orto-difenolok és az etil-alkohol autooxidációja.
- Hártyaképző élesztők hatására magas alkohol tartalmú fermentumoknál (kb. 15 V/V %) egyes *Saccharomyces* törzsek az alkoholból acetaldehidet termelnek (sherryzálás, tokaji bor érlelés, stb.).
- Cukor oxidációja során képződő egyéb, érzékszervileg is észlelhető aldehidek (furanaldehid, 5-hidroximetil, 3-furanaldehid /furfurol/) elsősorban magas hőmérsékleten végrehajtott erjedés, maradék cukrot tartalmazó cefre lepárlása során képződhetnek.
- Fenolaldehidek: (pl. fahéjaldehid, vanillin) fahordóban történő érlelés során képződhetnek nagyobb mennyiségben.
- Egyéb fenolaldehidek, mint például a benzaldehid a csonthéjas gyümölcsök belső maghéjából képződhet az amigdalín bomlása során (amigdalín = benzaldehid + cianhidrogén + glükózid), kellemes, marcipános karakterű.

Ketonok

- A gyümölcsök viaszrétegében is megtalálhatók a ketonok, de kis mennyiségben, jelentős karakter kialakítási szereppel.
- Erjedés alatt sok keton képződik, de nem jelentős az érzékszervi szerepük (pH függés!), kivétel a diacetil. Vajra emlékeztető tovakodó, émelyítő jellege miatt a szeszipari termékeknél, de a sörparban is hibának számít jelenléte.
- A diacetil vajas jelleget ad a párlatnak, míg az aceton szerves oldószer karaktert.

Acetálok

- Aldehidek és alkoholok hidroxil csoportjának reakciója során képződnek, vagy az erjedés, vagy a desztilláció során.
- Sherry típusú borok érlelése során a specifikus körülmények hatására alakulnak ki.

Észterek

Az észterek egy szervessav és egy alkoholos vagy fenolos hidroxil-csoportot tartalmazó vegyület kondenzációjából képződnek.

Az észterek egyenes láncú (alifás) vagy gyűrűs (fenolos) csoportot tartalmazó vegyületek.

Alifás észterek:

Mono-, di-, trikarbonsav észterek

Hidroxi-észterek

Oxosav-észterek

Di- és trikarbonsav – észterek - elsősorban az aminosavak bomlása következtében képződő anyagokból kialakuló vegyületek, almasav, borkősav, borostyánkősav és tejsav észterei.

Laktonok és oxigén-tartalmú heterociklikus vegyületeik

Laktonok az észterek azon csoportja, melyek belső észtereződéssel jönnek létre a molekula karboxil- és hidroxilcsoportjai között.

Terpének és oxovegyületeik

Jellegzetes szénvázú vegyületek, ahol az alapegység az 5 szénatomos, ún. izoprén (2-metil-1,3-butadién).

A terpének 2, 3, 4 izoprén egységből felépülő egyenes láncú, vagy gyűrűs vegyületek.

Eredet: Gyümölcsök viaszos héjából.

Nitrogéntartalmú vegyületek

Főleg az élesztők autolizátumaiból képződnek, s a meglévő aroma komponensekkel képeznek újabb, jellegzetes vegyületeket.

Kéntartalmú vegyületek

Általában csak nyomokban fordulnak elő az italokban, de hibás technológia, vagy fermentáció hatására mennyiségük megemelkedhet, mely az alapanyagok, vagy a késztermékek hibájához vezethet (pl. kénhidrogén, merkaptánok, tioéterek, stb.)

Fenolos anyagok

A párlatoknál csak a fahordós érlelés során a fa anyagából kerülhet a párlatokba.

A pálinka, a párlat jelentős javulása, érése, értéknövekedése következik be (cognac, whisky, gyümölcs párlatok).

A hidrolizálható tanninok szín- és ízhatásúak, a fahéjaldehid és benzaldehid az alkoholokkal és a nitrogéntartalmú aromakomponensekkel tovább alakul, új karaktert képezve.

