

## A boripar technológiája

Bornak nevezzük az érett szőlő levéből (must) alkoholos erjesztéssel készült italféleséget.

Ha más gyümölcs levéből készül hasonló technológiai eljárással szeszes ital, akkor azt a gyümölcs megnevezését is tartalmazó összetett névvel kell megkülönböztetni (pl. almabor, ribizlibor, stb.). Készítésük hasonló módon történik, mint a bor készítése, ezért technológiájukat külön nem ismertetjük.

## A borkészítés technológiája

A borkészítés technológiája a következő főbb folyamatokra bontható:

- a szőlő szüretelése (szedés, válogatás)
- a szőlő feldolgozása
- mustkezelés és erjesztés
- borkezelés
- palackozás

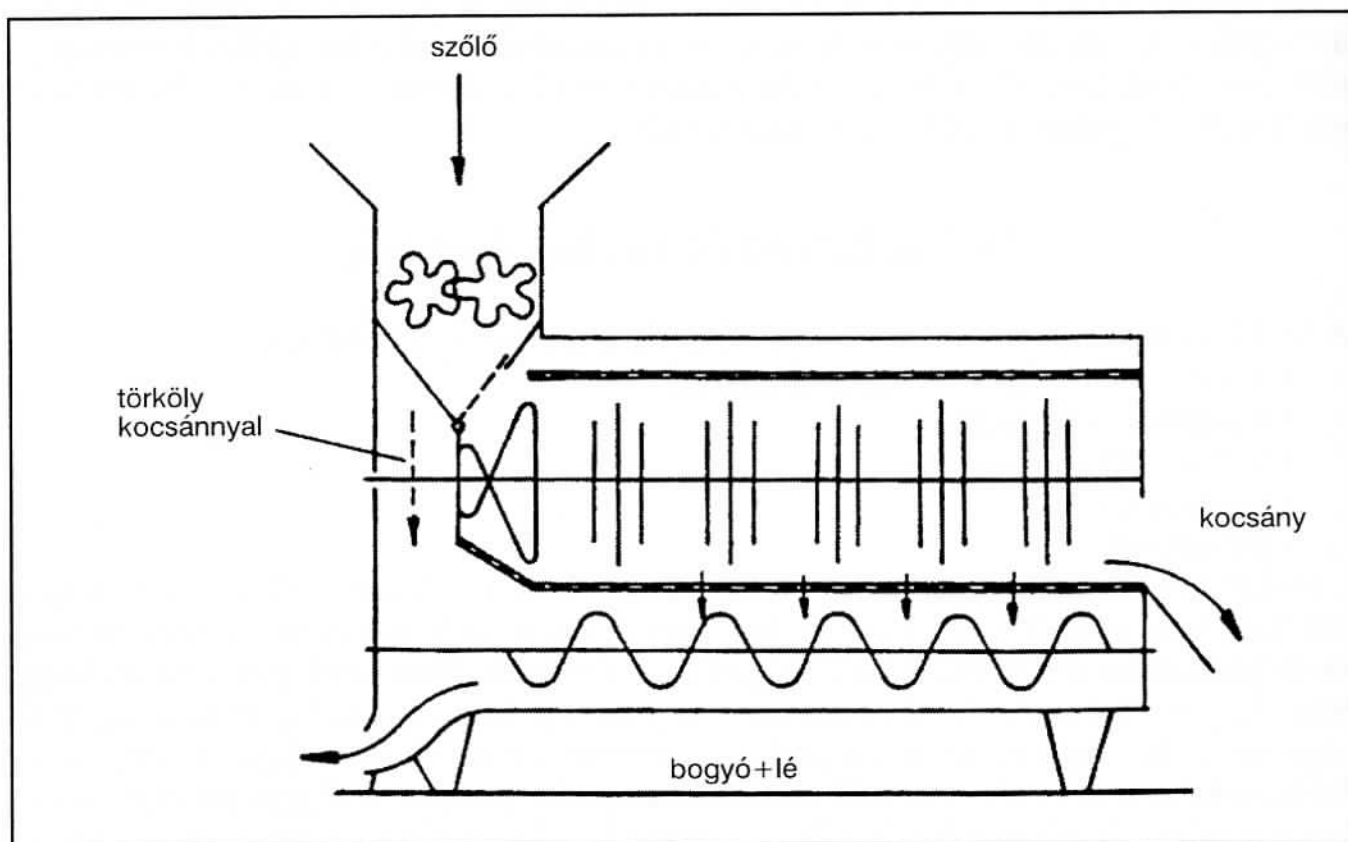
Szüretelésnek nevezzük a megérett szőlőfürtök leszedését, válogatását és a feldolgozóhelyre való beszállítását. Ügyelni kell arra, hogy a szőlő leszedése az érés optimális időpontjában történjen. A közönséges borszőlők esetében erről próbaszüreteléssel lehet meggyőződni. Az érési optimumot az jellemzi, hogy a cukortartalom mennyisége, az íz- és zamatanyagok kifejlődése, a szerves savtartalom értéke a fajtának megfelelő szinten van és a készítendő bor harmóniáját biztosítják. A történelmi borvidékeken a minőségi borkészítés érdekében a szüretelés időpontjának meghatározását külön eljárási rend szabályozza, amelynek felügyeletét szőlészeti szakemberek végzik. (Pl. Tokaj-hegyalján, Eger környékén, Sopron, Badacsony vidékén.) Így lehetséges, hogy amíg az Alföldön szeptember második felében kerül a szüretre sor, addig Tokaj-hegyalján október végén november elején szüretelnek. Tokaj-hegyalján a mikroklímátikus viszonyok között, kedvező évjárat esetén bekövetkezik az aszusodás jelensége és a szüret csak ezt követően kezdődhet.

A beszállított szőlő minőségi paramétereinek ellenőrzése alapján történik a szőlőfeldolgozó üzemekben az ár kialakítása. Az egyéni bortermelők esetében is célszerű ezeknek a paramétereknek az ismerete, mert ez határozza meg a további műveletek minőségét. Ezután következik a zúzás. A zúzás célja a bogyók belsejének a feltárása oly módon, hogy a héjrészek, a magvak és a kocsányok lehetőleg épek maradjanak, de a minőségi mustkihozatal maximális legyen. Ha az említett bogyórészek sérülnek akkor a nemkívánatos anyagok mennyisége a mustban megnövekszik és a technológia további műveleteinél ez a feldolgozás költségeit jelentősen megnöveli.

Korszerű feldolgozó vonalakon a zúzás műveletét gépi berendezésekben végzik. A kisüzemi feldolgozásnál ez a művelet kézi mechanikai vagy kézzel működtetett zúzóberendezésben történhet. A zúzógépekben a zúzóhatást az egymással szemben forgó bordázott vagy mélyrovátkolt felületű hengerek végzik. Ennél a megoldásnál a színmust leválasztása után a törkölyben a héj-, mag- és kocsányrészek együttmaradnak. A

bogyozó és zúzógépeken a szőlőbogyókat a kocsányról leválasztják és a kocsányrészeket külön forgórész (spirálisan elrendezett pálcák, motolla) hordja ki a berendezésből. A forgó henger palástján kialakított lyukakon keresztül a zúzott bogyók és a keletkező must együtt távozik a szikkasztó (ülepítő) tartályokba.

(A 25. ábrán a Marmonnier-féle bogyozó-zúzó berendezést mutatjuk be).



25. ábra Zúzó-, bogyózó-, kocsányleválasztó berendezés

Színes héjú szőlők esetében (pl. vörösbor készítéskor) a héjban lévő színanyagot ki kell oldani ezért a törköly és must keverékét időlegesen nem választják el egymástól. Fehérborok esetében a mustot azonnal elkülönítik a törkölyrésztől. Mivel a must és a törköly is igen jó táptalaj a mikroorganizmusok számára ezért nagyon fontos, hogy a feldolgozás során a hatásukat minimális szintre szorítsuk vissza. Erre a célra régóta alkalmazott eljárás a törkölyös must kezelése kénessavval. A kénessav erősen redukív közeget alakít ki, amelyet az erjesztésben főszerepet játszó élesztők jól tűnnek, míg más mikroorganizmusok működése ilyen körülmények között gátolt. A minőségi borok királyának, az aszubornak, a készítésekor a kénessavas kezelés nem engedélyezett, mivel az aszudosás és a bor érlelésekor nagyon fontos szerepet játszó nemespenész (*Sclerotinia fuckeliona* régi nevén *Botrytis cinerea*) károsodik és az aszuborok oxidatív (óbor) érését is akadályozná. A redukív borok kénessavas kezelésére a kénlap égetéséből származó  $\text{SO}_2$ -t vagy cseppfolyós kén-dioxidot, esetleg „borkén” néven ismert K-meta-biszulfitot ( $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_5$ ) alkalmaznak.

Az alkalmazott mennyiség 50-200 mg kénessav/kg törköly attól függően, hogy milyen a nyersanyag mikrobiológiai állapota.

A kénessavas kezelés elősegíti a héjrészekből a színezőanyagok kioldódását is.

A mustkihozatal növelhető a törkölyös musthoz kevert enzim alkalmazásával. A pektinbontó poligalakturonáz (PGA) enzimekből 0,1-0,3 %-os adagolással 30-40 °C-on 12-14 órás kezelés mellett 1-5% lékihozatal növekedés érhető el. A pektinben gazdag direkt termő fajoknál a lékihozatal növekedése akár 8-10%-ot is elérhet. Minőségi borkészítésnél ez a lékihozatal növelés nem megengedett.

A kénezett cefrét a mustleválasztás céljából ülepitőberendezésekbe szivattyúzzák. Ezek a berendezések perforált lemezekkel leválasztott terű kádak, amelyekben a must jelentős része 1-3 óra alatt elkülönül a törköly-résztől. Korszerűbb technológiai vonalakon ma már szeparátorokat alkalmaznak a must elkülönítésére. A szikkasztókban vagy a szeparátorokban elkülönített törkölyt ezt követően hidraulikus (kis gazdaságokban csigamenetes) présekben préselve nyerik ki a must további maradékát. A szikkasztókban vagy szeparátorokban leválasztott színmust a legértékesebb bor alapanyag. A préselés során nyert must, minél nagyobb présnyomásnál különül el annál több a héjból, magból (esetleg szárrészekből) kisajtott, a must eredeti összetételétől eltérő komponenst tartalmaz. Megkülönböztetnek a viszonylag kis présnyomásnál kinyerhető I. présmustot, a nagyobb nyomáson kinyert (kevésbé értékes) II. présmustot és az igen nagy nyomással eltávolított III. présmustot. Ez utóbbit leerjesztik ugyan, de nem a bort hanem a borból lepárolható borpárlatot hasznosítják. A must tehát a szőlő többi szilárd fűrt-részekről elkülönített, ki nem erjedt leve.

A présmustok összetétele jelentősen eltérhet a szőlőbogyó levének összetételétől, mivel a már említett héj, mag és szár kipréselhető alkotórészei is belekerülnek a mustba. A must összetevői:

- víz: 50-75% közötti mennyiségben van jelen. A túlérett, töppedt szemekben 65-70%, az aszusodott szemekben 50-60%-nyi mennyiségben található.
- cukortartalom: (frissen kinyert mustban 90% fruktóz+10% glükóz található) a hosszabb ideig álló mustban 50-50% fruktóz: glükóz keverék formájában. A mennyisége 14-25% között, míg az aszuszemek mustjában (aszuesszencia) 40-45%-os mennyiségben is jelen lehet.
- pektinanyagok: poligalakturonsav polimerek, amelyekben a szabad karboxilcsoportok nagyobb része metoxi csoportot tartalmazó észter-származék. A metoxi csoportok hidrolízise eredményez nyomokban metanolt a törkölyön erjesztett borokban.
- szerves savak: részben szabadon, részben sóik formájában fordulnak elő. A must titrálható szerves savtartalma 0,3-3,0% között van. Az almasav és borkósav van nagyobb mennyiségben. A törkölyön erjesztett borok (vörösborok) jelentős mennyiségben tartalmaznak cseresavakat (polifenol-szerves savak), amelyek a jellegzetes fanyarkás vörösbor jelleget kölcsönzik. A szerves savak és a cukor aránya nagyon fontos a borok harmonikus ízének kialakításában. A sok szerves savat tartalmazó borokat kemény borokként emlegetik. Míg a szerves savban szegényebbek az ún. lágú borok.
- nitrogéntartalmú anyagok: víz- illetve sóoldható fehérjék, enzimek lebontása során keletkező peptidek, szabad aminosavak, a tápanyagfelvétellel ammónium-sók, nyomokban nitrátok, aminosavak dekarboxilezésével keletkező biogén aminok vannak jelen. Az enzimek közül invertáz, kataláz, oxidáz található. A nitrogéntartalmú anyagok összes mennyisége 0,03-0,12% között van.



- színezőanyagok: színes héjú szőlők önint, önocianint tartalmaznak, amelyek jól oldódnak vizes-alkoholos elegyben. A fehér (sárgás) héjú szőlőszemekben flavon színezékek találhatók. Egyéb anyagok: eredeti aroma és zamatanyagok (nem azonosak az erjesztés során kialakuló zamatanyagokkal). Hamualkotó szeretlen sók (K-, Na-, Ca-sók), valamint foszfor- és kéntartalmú vegyületek.

Erjesztés előtt a mustot kezelni kell. A must tisztítása az ülepitéses vagy szeparátoros tisztításon túl lehet szűrőanyagok hozzáadásával fehérje, pektin eltávolítás is. Abban az esetben, ha a nyersanyag penészes esetleg rothadt részeket is tartalmaz, célszerű a belőle készülő mustot pasztörözni. A pasztörözés megakadályozza a káros mikroorganizmusok szaporodását és inaktíválja az enzimeket (pl. fontos az oxidáz enzim hatásának kiküszöbölése). Ügyelni kell, hogy a pasztörözés ne okozzon a mustnak un. „főtt ízt”. A pasztörözött must erjesztéséhez élesztő szintenyészetet kell alkalmazni. Sok esetben a szüretet időjárási problémák miatt hamarabb kell végezni és így a must szervessav tartalma igen nagy lehet. Ilyenkor a mustban célszerű savtompítást végezni. Erre a célra kalcium-karbonátot alkalmaznak. A savtompítás előnyös a bor K-ion tartalma jelentős csökkenésének a megakadályozására (nem válik ki extrém mennyiségű borkő (K-hidrogén-tartarát). Ha a mustban jelentős mennyiségű almasav van akkor a kalcium-karbonát közvetlen adagolása nem célravezető, mivel először a kalcium-tartarát válik le és a kalcium-malát (almasav kalcium sója) oldatban marad, ami a mustnak kellemetlen sós ízt kölcsönöz. Ilyen esetben a must egy részét pH=4 érték fölé semlegesítik a teljes CaCO<sub>3</sub> teljes mennyiségének adagolásával, majd ehhez adják fokozatosan a többi, még nagy szervessav tartalmú mustot. A keletkező kalcium-malát-tartarát kettős só kiválik a mustból és szűréssel eltávolítható. A must cukortartalmát a mustok házasításával, vagy előző évjáratból származó must-sűrítménnyel lehet beállítani a kívánt értékre. Az új bortörvény minőségi borok esetében cukorral történő cukorfok beállítását nem engedélyezi.

## A must erjesztése fehér borok készítésekor

A fehér borok készítésekor a szőlőfürt szilárd részeitől azonnal különválasztott és kezelt mustot erjesztik. A kisüzemi borkészítés során a musthoz csak hőközléses kezelés esetében adnak borélesztő szintenyészetet. Normál évjáratok esetén a szőlőfürtök tartalmaznak annyi spontán élesztőt (Apiculatus élesztők), amelyek megfelelő inkubációs idő után olyan mértékben elszaporodnak, hogy a must erjesztését képesek elvégezni. Hátrányuk, hogy kisebb alkoholtűrő képességgel rendelkeznek mint a *Saccharomyces* élesztők. Nagyobb mennyiségű mustok erjesztésekor, vagy a már említett pasztörözést követően általában alkalmaznak borélesztő törzseket. Ezek az élesztők a *Saccharomyces* nemzetségbe tartoznak. A *Saccharomyces elipsoideus* és a *Saccharomyces oviformis* a leggyakrabban alkalmazott élesztőfélések. Az utóbbi jó alkoholtűrő képességgel rendelkezik és a nagyobb cukortartalmú (minőségi és csemege borok) mustok erjesztésekor kedvezően alkalmazható. A nagy borfeldolgozó üzemek (kombinátok) irányított erjesztést végeznek, mivel a nagytömegű must esetleges túlmelegedése hibás erjedéshez vezethet. Az irányított erjesztés azt jelenti, hogy igyekeznek az erjedés optimális feltételeit biztosítani az erjedés folyamata alatt. Így tehát

elvégezik a must ellenőrzött előkészítését, kiválasztják a legkedvezőbb fajélesztő(ke)t és szabályozzák az erjedési folyamat sebességét. A bortermelő vidékeknek meg vannak a jellegzetes, jó tulajdonságú fajélesztő féleségei. Ezek kiválasztásában a Borászati Kutató Intézet nyújt segítséget a felhasználóknak és segít az egysejt kultúrák fenntartásában is.

Az alkoholos erjedés három fő szakaszát különböztetjük meg:

Az erjedéshez szükséges élesztősejtek elszaporodása (aerob folyamat), majd az erjedés megindulása (ettől kezdve anaerob folyamat)

A *főerjedés időszaka*, amit zajos erjedésnek is neveznek mivel füllel érzékelhető a CO<sub>2</sub> fejlődéssel párhuzamosan jelentkező pezsgési (habzási) folyamat. Ebben a szakaszban éri el a cukorlebontási folyamat (glikolízis) a maximális sebességét.

Ekkor keletkezik az élesztő alkoholdehidrogenáz enzime révén az etilalkohol mennyiségének a 90-95%-a a glikolízis során keletkezett piroszőlősav dekarboxilezése és redukciója során.

Az élesztősejtek előregedése és az alkoholtartalom mennyiségének felszaporodása közben az erjedési folyamat lelassul és a csendes vagy *utóerjedési folyamat* következik be. Az utóerjedés folyamatában már csak minimális alkohol keletkezik és a CO<sub>2</sub> termelés is a bor friss ízének a javítását, a bor telítődését szolgálja.

Kedvező körülmények között a fő- vagy zajos erjedés időtartama 4-5 nap. Kedvezőtlen hőmérsékleti körülmények között (hűvösebb idő) az erjedés megindulása később következik be és a főerjedés időszaka is elnyúlik és kisebb erjedési sebesség mellett több mint egy hetet is igénybe vehet. A folyamat elhúzódása veszélyt jelent, mivel az egyéb mikroorganizmusok elleni megfelelő alkoholszint később éri el a kritikus értékét. Az erjedés végén a maradék szénhidrát mennyisége 0,1% körüli, zömmel pentózokból áll.

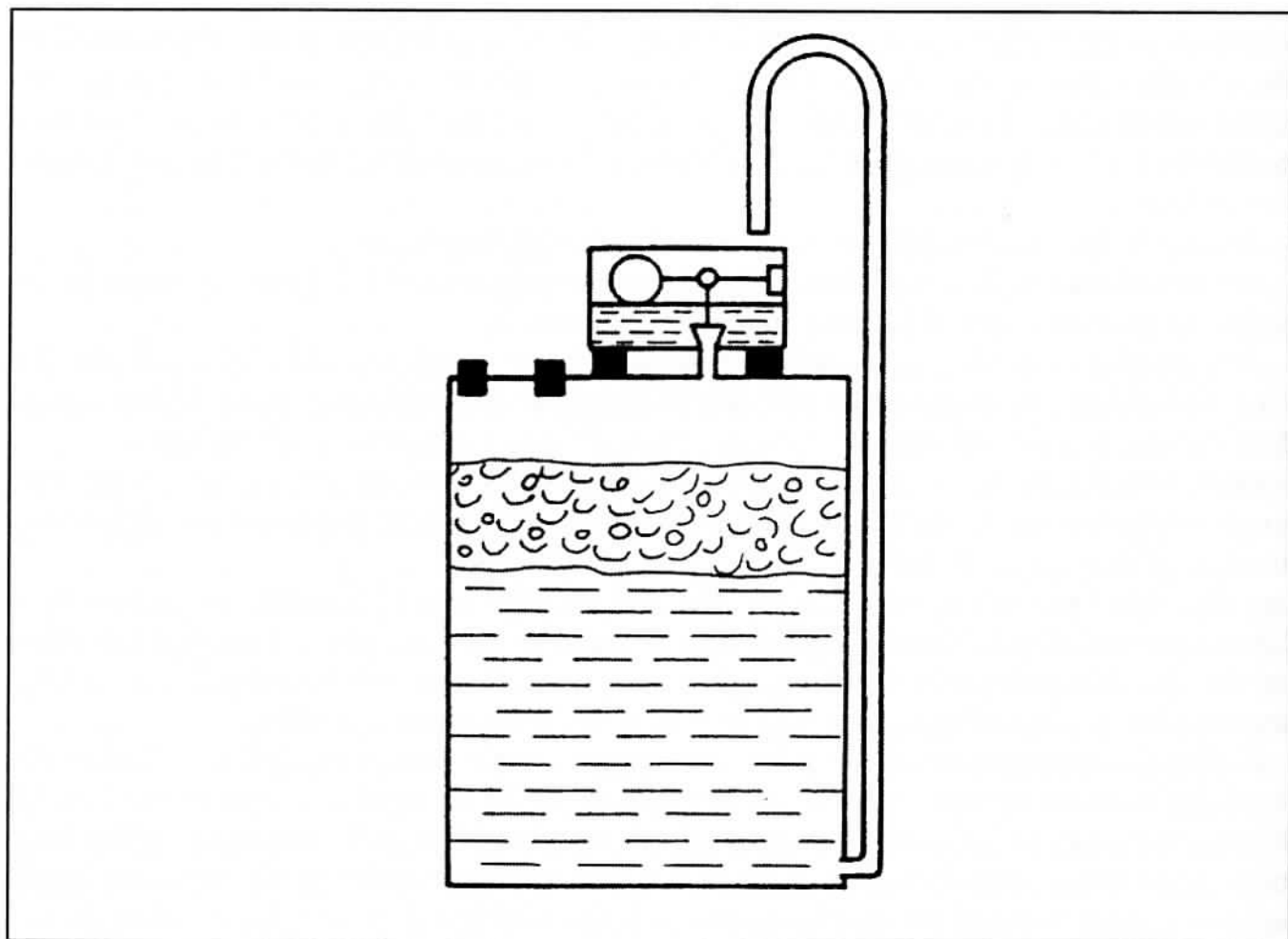
Az erjedés végén a szén-dioxid fejlődés leáll és a fiatal borból megkezdődik a szilárd kiválás kiülepedése. Ezek az anyagok elhalt élesztősejtek, denaturálódott fehérjék és a borkő formájában kiváló szerves savak sói. Megkezdődik a bor tisztulása. A kiülepedett szilárd fázis a seprő.

## A must előkészítése és erjesztése vörös borok készítésekor

A vörös borok készítésekor, mint arra már korábban utaltunk, szükséges a héjrész belső oldalán lévő szintasakocskákból a vörösbor jellegét megadó színanyagok kioldása és a mustba juttatása. Ezt a célt többféle módon lehet elérni:

A *hagyományos eljárás* amikor a szőlőszemek zúzása során nyert mustot nem fejtik le a törköly-résről, hanem az erjedést azon hagyják megindulni és amikor az alkohol tartalom eléri a 2-3%-os mennyiséget akkor fejtik le a színmustot illetve préselik a maradék törkölyt. A 26. ábrán a Cambon vörösbor erjesztő és színanyag kinyerő berendezést mutatjuk be.

A berendezés lényege, hogy az erjedés során keletkező szén-dioxid nyomását használja fel a törköly-réteg időnkénti erjedő musttal való elárasztására. A szén-dioxid nyomás a must egy részét a felső tartályba nyomja, ahol bizonyos szintmagasságot elérve az úszó-szelep nyit és a must az alatta lévő törkölyre folyik. Ezt a műveletet a megfelelő színanyag kioldódásáig folytatják.



26. ábra Vörösbor erjesztő berendezés

A másik eljárás szerint a törkölyös mustot hőközlésnek vetik alá (termo-macerátor). A must hőmérsékletét 60-65 °C-ra emelik a hőközlő berendezésen való átvezetés közben. A tartózkodási idő optimalizálásával elérhető a megfelelő mennyiségű színanyag kioldása. Ügyelni kell, hogy a hőterhelés ne lépjen túl egy kritikus mértéket, mert akkor a már más vonatkozásban említett „főtt-íz” jelenik meg, ami a belőle készülő bor minőségét jelentősen rontja. Ez az eljárás az igazán kedvelt minőségi vörösboroknál (Egri bikavér, Soproni kékfrankos) nem adta meg az igazi jelleget.

A harmadik eljárás lényegében a hőközléses és a törkölyön erjesztés kombinációja az átfutási idő kellő lerövidítése mellett. A törkölyös mustot először folytonos hőközlő berendezésben kb. 50°C-ra melegítik, majd az ún. pihentető tartályba vezetik.

A tartályba vezetés közben a hőmérsékletét 35-40°C-ra hűtik és ezen a hőmérsékleten tartják, amíg az erjedés megindul. Kb. 0,5-1,0% alkoholtartalom elegendő, hogy a hőközlés során kioldódott színanyag mennyiségét a kívánt értékre emelje.

Megfelelő pihentető tartálykapacitással a technológia ezen műveletsora folytonossá tehető.

Történtek kísérletek koncentrált színanyag kinyerésére a a préselt törkölyből alkoholos oldat formájában, de ipari méretű borászatban nem terjedt el ez a módszer.

Nagymennyiségű vörösbor alapanyagának előkészítésére a harmadik eljárást alkalmazzák. A leválasztott színes színmustot és a préselt színes mustot külön-külön dolgozzák fel. Az erjesztés a fehér boroknál már ismertetett módon történik.

## A fiatal bor fejlődése

Az erjedést követően a fiatal bor fokozatosan tisztul és kiválik a seprő. Az intenzív borászati technológia során ezt a folyamatot gyorsított ülepitéssel segítik. A tájjellegű minőségi boroknál a spontán kiülepedés műveletét alkalmazzák és két-három havonta a fiatal fejlődő bort a seprőről lefejtik. A seprő mennyisége 3-8% között van. A már megállapodott óbor jellegű hordós borokat évente egy alkalommal átfejtik a kellő tisztaság (tükrösség) megőrzése céljából. Az óbor jellegű borok állás közben a hordó dongák lyukacsain keresztül bekerülő levegő oxigénje révén érnek, nemesednek. Az elhalt élesztősejtek autolízise során a borba kerülő nitrogéntartalmú anyagok, a lipidekből lehasadó zsírsavak és származékaik nagyban hozzájárulnak a bor másodlagos aromaanyagainak (bukéjának) kialakulásához. Ezekre a borokra jellemző, hogy az idő előrehaladtával minőségük javul és érzékelhető az az időpont amikor csúcsmínőségük kialakul. Ekkor célszerű palackozni őket, hogy a megfelelő minőségüket palackba zárva hosszú ideig meg lehessen őrizni.

A reduktív típusú borok esetében az érési folyamatot gyorsítani célszerű, hogy minél hamarabb lehessen a stabil bort palackozni és forgalomba hozni. Az ilyen borok egy év után már csökkenő minőségi stádiumba jutnak és ízük, zamatuk kedvezőtlenül változik meg.

Sok esetben megfigyelhető, hogy a fiatal borok savtartalma az idő előrehaladtával csökken. Ezt a jelenséget a szerves savak biológiai csökkenéseként ismerik. Okozója a *Micrococcus malolacticus* nevű mikroorganizmus, amely az almasavat tejsavra és szén-dioxidra bontja (dekarboxilezi). Mivel a tejsav disszociációs foka kisebb, mint az almasavé ezért a borok (enyhébb (lágyabb) ízűvé válnak.

## A borok iskolázása

A fiatal bor és itt elsősorban a reduktív jellegű borokról van szó) átalakulásai lassan mennek végbe. A borok fejlődése felgyorsítható az ún. pinceműveletek intenzív alkalmazásával.

Ezt az intenzív kezelési sorozatot nevezik a borok iskolázásának. A legfontosabb kezelések a következők:

- kénezés
- derítés
- szűrés
- meleg-hideg kezelés (pasztörözés és hűtés)

A kénezés jelentőségéről már történt említés. A borkezelések sorában ez a művelet ebben az esetben a borba és a bor tárolására szolgáló edénybe juttatott kén-dioxid hatását jelenti. A kén-dioxidot a korábban leírt formában tudják adagolni. A kén-dioxid a nem kívánatos mikroorganizmusokra kifejtett gátló hatáson kívül a bor redox-potenciáljának redukció irányába való eltolásával gátolja a levegő oxigénjének hatását és így mérsékli a bor időelőtti öregedését.

Egészségi okokból ügyelni kell a kén-dioxid túladagolásának megakadályozására. Az adagolt kén-dioxid részben szabadon, részben aldehidekhez kötött (aldehid-biszul-



fit) formában található. Kis részéből oxidációval kénsav keletkezik. A bortörvény szerint az összes kénessav mennyisége legfeljebb 300 mg/l, a szabad kénessav mennyisége 60 mg/l lehet. Az adagolt kénes-sav számított mennyiségénél, amennyiben kálium-meta-biszulfit formájában történik, figyelembe kell venni, hogy az elméletileg számított 57,3% kén-dioxid tartalom a valóságban 50%-nak felel meg. A kálium-meta-biszulfitból a szerves savak hatására szabadul fel a kén-dioxid.

A derítés az egyik legfontosabb iskolázási művelet. Megfelelően kivitelezve a palackozott borokban kolloid szennyeződésekkel adódó utólagos kiválások nem jelentkeznek. A derítés összetett művelet mivel egyrészt a már említett kolloid anyagok (oldható fehérjék, poliszacharidok, cseranyagok), másrészt a technológiai feldolgozás során a borba kerülő fémszennyeződések eltávolítását szolgálja. A kolloid anyagok eltávolítására fizikai-kémiai hatáson alapuló módszert alkalmaznak. Ennek lényege, hogy nagy felületi adszorpciós hatást mutató derítő anyagokat (bentonit, cellulóz-származékok, műanyag alapú derítő anyagok) adagolva a fiatal borhoz a felületükön megkötik a kolloid anyagokat és azok a derítőanyaggal együtt a borból szűréssel eltávolíthatók. Kistermelők még ma is alkalmazzák a zselatinos vagy a kazeines derítést, amely részben a borban megtalálható cseranyagokkal (különösen vörös borok esetében), vagy külön adagolt csersavval együtt hatékony derítési módszer. A kazein vagy zselatin fehérjék a csersavval koagulálva hoznak létre nagyfelületű, adszorbeálni képes csapadékot, amely azután az egyéb kolloid szennyezéseket is magával viszi. Ebben az esetben szűrés helyett célszerű a csapadékot spontán ülepedni hagyni és a bort lefejtetni róla. A vas ionok eltávolítására igen alkalmas eljárás a sárga-vérlúgsóval (kálium-ferrocianiddal) való derítés. A borban lévő három-értékű vas a sárga-vérlúgsóval kálium-ferri-ferrocianid komplexet hoz létre, amely kék színű csapadék formájában kiválik a borból (kékderítés). A kolloid anyagok és a vas eltávolítását célszerű egy lépésben elvégezni (egyidejűleg adagolni) és így a szűréssel mindkét típusú csapadékot eltávolítani. A kálium-ferrocianid adagolását laboratóriumi vizsgálattal megállapított, számított mennyiséggel kell végezni, hogy elegendő legyen, de ne maradjon feleslegben, mivel a HCN-nál erősebb szerves savak a K-ferrocianidból azt felszabadítják.

A szűrés célja, hogy a borban akár természetes úton akár mesterségesen kialakult lebegő anyagokat, csapadékot eltávolítsa. Előnye a szűrésnek az előbb említettek mellett, hogy a bor felfrissítésével siettetni a bor fejlődését, hátránya viszont, hogy a bor veszít alkohol és szén-dioxid tartalmából. Ez a hátrány különösen a szeparátorokkal végzett csapadékleválasztás esetén jelentős. Szélesebb körben alkalmazzák a horizontális vagy vertikális keretes szűrőpréseket, amelyekben régebben a borban elkevert és a szűrőkendő felületére felhordott szűrőanyagréteg segítségével (azbeszt, bentonit) szűrik a bort, vagy az utóbbi időben megfelelő pórusméretű membrán lemezen való ultraszűréssel végzik ezt a műveletet. Az azbeszt-szálak alkalmazását a szűrőkben egészségügyi okokból megszüntették.

A borok meleg-hideg kezelésének a célja a bor stabilitásának további fokozása, a palackozás feltételeinek megteremtése. A kezelést egy berendezésben valósítják meg. Ez a berendezés lényegében lemezes hőcserélő, amelynek első 1/3-ad részében pillanatpasztörözést alkalmaznak, a további részben gyorsan lehűtik a bort 0°C környékére és ezzel a hőmérséklettel juttatják a bort a 0-(-1) °C hőmérsékletű tároló- tartályba. A hűtött tárolás ideje alatt a borból a nehezen oldódó sók (borkő) kiválnak.



Az iskolázott (készre kezelt) borok esetében gyakori, hogy adott borfajta jellegkialakításához szükséges a meglévő alapborok érzékszervi kontrol melletti elegyítése, ezt a műveletet a szakmai körökben a borok házasításának szokták nevezni.

## A bor javítása

A megfelelő minőségű szőlő-nyersanyagból készült bor nem szorul javításra. Kedvezőtlen évjáratok esetén válhat ez szükségessé. Ilyenkor arra kell törekedni, hogy lehetőleg már a musttal kapcsolatban megtörténjenek azok a minőségjavítások (cukortartalom beállítás, sav- tompítás, stb.), amelyek a belőle készülő bor minőségét meghatározzák. Ha ennek ellenére maradnak összetételi, színbeli problémák, akkor a bortörvényben meghatározott feltételek mellett lehet a bor alkoholtartalmát korigálni borpárlat felhasználásával. A túlzott mértékű szervessavtartalom a már említett savtompítási módszerrel csökkenthető. A korábban kísérletezett ioncserés eljárás nem váltotta be a hozzáfűzött reményeket, mivel a borok ásványianyag egyensúlyát borította fel. A speciális ioncserélő gyanták alkalmazása viszont gazdaságossági szempontból kritikus.

A vegyes szőlőből készülő asztali boroknál sokszor jelenik meg a jellegtelen, vörhenyes szín (fuxli), amelyet aktív szén hozzáadása és az azt követő bor szűrése vagy fejése révén szüntethetünk meg. A fehér boroknál sokszor a kívánatos sárgás színárnyalatot szaflór (vadsáfrány, a *Carthamus tinctorius*, virágának forró vizes kivonata), vagy karamell adagolásával állítják be. Vörös borok színét bor-házasítással vagy színező szőlők héjából kivont önocianin koncentrátummal javíthatják. Történelmi borvidékek minőségi borainál csak kivételes esetekben végezhető borjavítás.

Reduktív borok frissességét hosszabb tárolás után korlátozott szénsavadagolással állíthatják vissza.

## Palackozás

Az asztali és gyors fogyasztásra szánt alacsonyabb minőségű borokat a készrekezelés után célszerű azonnal palackozni. A jobb minőségű és a történelmi borvidékek minőségi borainál a bor érési stádiumában azt az időszakot kell meghatározni, amikor a bor eléri a csúcsmínőségét és akkor kell palackba zárva ezt a minőséget hosszabb ideig megőrizni. Ezeket a borokat ezért is szokták palackérett boroknak nevezni, eltérően a csak palackban forgalmazott boroktól. A palackérett jelző arra is utal, hogy a tárolás közben ezekben a borokban a palackon belül utólagos kiválás nem keletkezik.

A palackozás előtt a félédes és édes borok utólagos erjedése kiküszöbölésére a maradék élesztő gombákat (különösen a spórásakat) ultraszűréssel (membránon történő EK szűrés) eltávolítják a borból. Ezután palackozó gépeken szintretöltéses szabályozással palackba töltik a bort és a palackot lezárják. A reduktív, frissítő szénsavtartalmú (természetes szénsav tartalom) borospalackok zárására gyakran alkalmazzák a koronadugós zárási módot. A minőségi borokat parafadugóval zárják le.

## Aszú-és félaszú borok készítése

A hazai borászat gyöngyszeme a Tokaj-Hegyalján termesztett tokaji aszúbor. A szőlő termesztésének és az aszúbor készítésének speciális háttér feltételei vannak. Ezeket mikro ökológiai feltételekként is szokták emlegetni. Ezeket a feltételeket meghatározott tengerszint felett találjuk csak meg Tokaj-Hegyalján. A mikro-ökológiai feltételek a következők:

- a vulkáni eredetű, mállott talajszerkezet,
- a talaj vízháztartásának természetesen szabályozott volta (a felvett víz lassú elpárologtatása és így a környezeti ERP kedvező szinten tartása),
- a napsütéses órák száma lényegesen magasabb mint az országos átlag,
- az átlagos hőmérséklet is magasabb és egyenletes (az éjszakák hőmérséklete is magasabb a ködös-párás környezet miatt,
- a mikroklimatikus körülmények igen kedvezőek a már említett *Sclerotinia fuckeliana* nemes penész megtelepedéséhez és működéséhez.

Ezeknek a mikroklimatikus viszonyoknak az eredményeként és a szőlőszemek (sőt egész fürtök) felületén megtelepedő nemes penészek hatására lejátszódik a szemek töppedése (nemesrothadása vagy aszúsodása). Az aszúsodás során a szemek musttartalma a nedvességvesztés miatt jelentősen bekonzentrálódik. Az aszúeszenciának nevezett must cukortartalma eléri a 40-50%-ot is. Természetesen emellett a penészek által termelt íz-és zamatanyagok is megjelennek a szőlő eredeti illat-, íz-, és zamatanyagai mellett és hozzájárulnak az aszúbor végső jellegének kialakításához.

A Tokaj-Hegyalján a szüret idejének kijelölése nagyon lényeges. Akkor kell a szüretelést végezni amikor az aszúsodás folyamata befejeződött. A szüret alkalmával az aszúsodott fürtöket külön gyűjtik az ún. puttonyokban. Az összegyűjtött aszú-fürtöket régebben zsákokban kitaposták és a kinyert eszenciát\*<sup>5</sup> használták fel az aszúbor készítésére. Ma a bogyózott aszúszemeket zúzzák és a nyert aszúkását használják az aszúbor készítésekor. Az aszú-eszenciát vagy az aszúkását fiatal hegyaljai borhoz vagy hegyaljai szőlőből készült musthoz adják. Az aszúbor puttonyszáma azt jelenti, hogy 136 l térfogatú (gönci hordó) borhoz vagy musthoz hány puttonynak megfelelő aszú szőlőt vagy annak préselt levét adják. Az aszúbor készítésekor az előkészített, megfelelő mennyiségű aszú alapanyagot kádakban, tartályokban hozzákeverik a megfelelő térfogatú hegyaljai musthoz, vagy hegyaljai fiatal borhoz. Az alapanyagokat intenzíven összekeverik. Aszú-kása alkalmazásakor az összekeverést követően a felszínen összegyűlt szőlőszemeket szűrőkanalakkal lemerik. A tartályokat letakarják.

A hőmérsékleti viszonyoktól függően 12-48 óra elteltével megindul az erjedés. Ma már nemesített élesztőfajtákat alkalmaznak a jobban kézbe tartható, irányított erjedési folyamatok végbevitelére. Az erjedés indulásakor a keletkező széndioxid a felszínre emeli az „aszútésztát”. Ezt ismételtén visszakeverik az erjedő borba, hogy az íz- és zamatanyagok mindjobban beleoldódjanak a kialakuló aszúborba. Az erjedésben lévő mustot gönci hordókba fejtik, az aszútésztát kipréselik és a musthoz keverik. A gönci hordókban az erjedés tovább zajlik. A teljes kiejedés több hónapot vesz igénybe. Az erjedés végén az alkohol-tartalom maximum 15 tf % lehet. A cukor el nem erjedő része az aszúbor édes ízét biztosítja. Az ötputtonyos tokaji aszúbor maradék cukortartalma akár a 20-30%-ot is elérheti.

\*<sup>5</sup> Régebben az összegyűjtött aszú-fürtökből saját súlyuk alatt spontán kipréselődött szirupszerű aszúlevet neveztek aszúeszenciának.

Ha a kipréselt aszú- törkölyre friss hegyaljai mustot öntenek és 5-6 órás áztatás után arról lefejtik, majd leerjesztik akkor a kapott bort aszú-fordításnak nevezik.

Ha a kiejedt aszúbor seprőjére öntenek friss hegyaljai mustot és leerjesztik, akkor nyerik az aszú-máslást.

A szamorodninak nevezett Tokaj-hegyaljai bort olyan szőlőfürtök feldolgozásával nyerik, amelyek nem aszúsodtak teljesen, hanem a fürtök csak aszúsodott szemeket tartalmaznak. Pl. kedvezőtlenebb évjáratok alkalmával. Sokszor olyan mennyiségű aszúsodott szemet tartalmaznak a fürtök, hogy a szamorodni minősége megfelel a 2-3 puttonyos tokaji aszúnak.

## Csemegeborok

Olyan édes, testes és nagyobb alkoholtartalmú borok, amelyek összetételükben különböznek a közönséges értelemben vett boroktól. Lényegesen nagyobb az extrakttartalmuk (50-70g/l cukrot tartalmaznak) és mint említettük, az alkoholtartalmuk (12-15t‰).

Ide sorolhatók a szalmaborok. A szalmaborokat olyan szőlőfajtákból állítják elő, amelyek szellős, melegebb helyen állványokon, vagy szalmagyékényeken (innen az elnevezés) aszalhatók. Néhol az aszalás december végéig is eltart. A vízvesztés mértéke elérheti a 30%-ot is.

Az eredetileg 20% szárazanyagtartalmú szőlőlé így 50% szárazanyagtartalmú is lehet.

Az így aszalt szőlő feldolgozásával nyerik a szalmabort.

A napon aszalt mazsolaszőlőből készül a mazsolabor.

A spanyol fennhatóságú Kanári szigetek némelyikén (pl. La Gomera, Teneriffe) az aszalt szőlők levéhez mézet is kevernek és így erjesztik le. Ezeket nevezik az ottaniak mézbornak.

A fűszeres borokat fűszerek, sűrített must és közönséges szőlő mustjának összekeverésével és erjesztésével készítik. Alkoholtartalmukat az erjesztés végén borpárlattal állítják be.

Mesterséges édes borok, amelyeknek vagy a cukortartalmát vagy az alkoholtartalmát teljes mennyiségében mesterségesen állítják be nádcukor vagy borpárlat (esetleg ipari alkohol) adagolásával.

## Borhibák és borbetegségek

A bor fejlődése közben előfordulhatnak nem kívánatos jelenségek, amelyek rontják a borösszetételét és minőségét. Ezeket a változásokat meg kell előzni, vagy ha nem sikerül akkor a jelenséget időben fel kell tudni ismerni és a megfelelő kezeléssel a bajt megszüntetni.

A megelőzés eszközei: a nyersanyag higiénés kezelése (válogatás, tiszta szállító és tárolóedények), a must higiénés kezelése és a feldolgozás technológiai műveleti előírásainak szigorú betartása és betartatása, a helyes borkészítés és gondos (megfelelő



időközönkénti) kezelés. Ha a borkészítés egyes fázisainak kivitelezésénél nem a minőségbiztosítás alapelveinek megfelelően járunk el, akkor borhibák, súlyosabb esetben borbetegségek léphetnek fel.

A borhibák általában nem mikrobás tevékenység eredményeként jelentkeznek, hanem pl. a must nem megfelelő (kontrolálatlan) összetételéből vagy a mustba került idegen anyagok jelenlétéből adódnak. Ilyen a feketetörés, amelyet a borban maradt háromértékű vas (ferri) ion és a jelenlévő cseranyagok közötti reakció során keletkező kékes-fekete ferritannátok okoznak. (Helytelenül kivitelezett vagy el sem végzett kékerítés az előidéző ok). Fehér boroknál a fehértörés figyelhető meg, ugyancsak a vas(III) ionok és a borban jelenlevő foszfátok kölcsönhatásából eredően. (Derítés!).

A penészig és dohosság általában a bortároló tartályok és hordók nem megfelelő higiénés előkezeléséből adódik. A kimosásukat nem végezték el gondosan és a kénezésük nem volt szakszerű. Durva borhibák azok, amelyeket a borokban működni képes mikroorganizmusok okoznak. Kisebb alkoholtartalmú (10-11tf%) boroknál a nem gondos kezelés, a bor többszöri érintkezése levegővel (pl. lopóval történő sűrű borkivétel, vagy nem ügyelnek a tároló edényekben az állandó feltöltött állapot biztosítására) oda vezethet, hogy a borban elszaporodnak a virágélesztők (*Sacharomyces mycoderma*), amelyek aerob működésük során a bor felszínén először hártát, majd vastagabb fehér takarót hoznak létre és a borban a taszító érzékszervi megjelenés mellett először „egéríz”, majd ecetesedés jelentkezik. Az ecetesedés a kisebb alkoholtartalom és a bor felületének a levegővel való érintkezése esetén elszaporodó ecetsavképző mikroorganizmusok (*Bact. aceti*, *Bact. pasteurianum*, stb.) működésének eredménye. Azt is mondhatjuk, hogy a borbetegségek utolsó fázisa. Édes fehér borokban néha jelentkezik a nyúlósság, ami a cukrok dextránná való polimerizációjának eredménye. Okozói a *Torula élesztők*, a *Bacillus vini viscosi* és *Dematium pullulans* baktériumok.

## A pezsgőgyártás technológiája

A pezsgő borból újbóli erjesztéssel előállított és a pezsgőben a természetes erjedés során keletkezett szénsavval dúsított alkoholtartalmú ital.

A pezsgőgyártás története a XVIII. század elejéig vezethető vissza. Franciaországban Champagne-ban szerzetesek által készített palackozott édes borokban utóerjedés indult meg és a palack felnyitásakor a bor erős habzással pezsgett ki az üvegekből. A jelenség alapján Don Perignon apát tudatosan, élesztő hozzáadásával erjesztett édesített bort és megpróbálta a palackból az erjedés után a pezsgő-bort úgy eltávolítani, hogy az élesztő a palackban maradjon. Lényegében ettől számítható a pezsgőgyártás története. A század közepétől már ipari méretű gyártás kezdődött el Franciaországban és a terméket Don Perignon apát szűkebb hazájáról champagne-i (sampányi) bornak keresztelték el. Az igazán jóminőségű (palackban erjesztett) pezsgő gyártásának módszerét a mai napig champagne-i módszernek nevezik.

Hazánkban a múlt század végén részben a Törley testvérek, részben az egy ideig velük dolgozó Francois alapított pezsgőgyárat, amelyek az évek során nemzetközi hírnevet szereztek a magyar pezsgőgyártásnak.

A rendszerváltás 1990-től ezen a területen is jelentős változásokat okozott. Lényegében már a 80-as években megkezdődött a minőségi pezsgőgyártás tradícióinak újjáélesztése, de áttörő változások a pezsgőgyártás privatizációjának előrehaladásával jöttek létre. A Henkel cég a többségi tulajdon megszerzése után jelentős technológiai fejlesztéseket hajtott végre és megfelelő helyére került a minőségi pezsgőgyártás korábban már elindított palackban erjesztéses formája (champagne-i módszer) is.

A technológia ismertetésekor különválasztva mutatjuk be a palackban erjesztett pezsgőgyártás lényeges műveleteit és a tömeg- vagy tankpezsgő gyártás műveleteit.

## **A palack-erjesztésű (champagne-i) pezsgőgyártás**

A pezsgőgyártás céljára könnyű, vékony, cukortartalomban szegény, tisztaízű, nem túl savas viszonylag kis alkoholtartalmú (10-10,5 tf%) un. klaret bor az alkalmas. Az igazán jóminőségű pezsgőkhöz nem szabad különleges fajtajelleggel bíró szőlőkből készült alapbort felhasználni. Magyarországon kimondottan pezsgőgyártásra alkalmas bort Budafokon, Törökbálint környékén és Zala megyében termesztnek. Természetesen egyéb helyekről származó borok is felhasználhatók szakszerű házasítást követően. A pezsgőgyártás mikrobiológiai szempontból összetett probléma megoldását jelenti. A pezsgőalapbor már kiejedt, ami azzal járt, hogy az erjesztésben résztvevő élesztősejtek az eredeti mustban lévő anyagok nagy részét már elhasználták és az elhalt élesztősejtek autolízis termékeinek egyrésze viszont a borba került. Ezenkívül az alapbor már tartalmazza az erjedése során benne keletkezett alkoholt. Ezért a pezsgőkészítés során az újraerjesztés folyamatában különleges tulajdonságú élesztőféléseket, összefoglalóan pezsgőélesztőket kell alkalmazni. A pezsgőélesztőkkel szemben támasztott követelmények a következők:

- alkoholtűrő legyen és a jelenlevő legalább 10tf% alkoholtartalom mellett megfelelő erjesztő erővel rendelkezzen
- a zárt palackban kialakuló szén-dioxid túlnyomást (0,5-0,6 MPa) képes legyen elviselni
- az erjedés befejeződése után az elhalt élesztősejtek porszerűen, könnyen ülepitethetők legyenek

Ezeknek a követelményeknek különleges pezsgőélesztő fajták képesek csak megfelelni, amelyek nemesítése és törzsfenntartása általában a pezsgőgyári laboratóriumok feladata és az ezekhez kapcsolódó információkat szigorú titokként kezelik.

A pezsgőgyártás első lépése, hogy a felvásárolt (szerződéses formában) alapbort készre kezelik. Ez jelenti a bor kénezését, derítését és szűrését. A kezelt alapborhoz az élesztők számára igen fontos tápanyagot és a szén-dioxid termelés forrását kell hozzáadni. Ez a cukor, amely régebben nádcukor volt, jelenleg finomított répacukor formájában kerül az alapborba. Az adagolt cukor mennyisége 25-30 g/l kell legyen. 0,1 MPa túlnyomáshoz kb. 5g/l cukor szükséges. A cukrot borból készült 50%-os cukoroldat formájában (ezt nevezik tirázs likőrnek) adagolják az alapborhoz az előzőekben elmondottak figyelembevételével. Ezenkívül derítőanyagokat (régen szárított viza-hó-

lyag őrleményét), manapság fehérje és cseranyagok keverékét adják a borhoz, hogy a pezsgő végső derítése egylépésben megoldódjon. Ha szükséges akkor citrom-és borkősav adagolással állítják be a szerves savtartalmat. Végül az alapborban szuszpendált és elszaporított pezsgőélesztő szintenyészetet adagolják az erjesztésre előkészített alapborhoz. Az így tartályban elkészített és homogenizált pezsgőnyersanyagot pezsgős üvegekbe töltik, amely üvegekben végül a kész pezsgő forgalomba is kerül, azaz a további műveletek úgy zajlanak, hogy a pezsgő nem távozik a pezsgős üvegből. A pezsgős üvegeket koronadugóval zárják le, és a lezárt palackokat egymásra fektetve a 15 °C-os erjesztőpincében helyezik el. Az erjedés megkezdődik az üvegekben és lassan kb. hat hónap alatt zajlik le. Az erjedés során az élesztők elhasználják az életműködésükhöz szükséges anyagokat az alaporból. Emiatt csökken a nyers pezsgő extrakt-tartalma, azaz a pezsgő kisebb extrakt-tartalommal bír, mint a kiindulási alapbor. Az alkoholtartalma és az oldott szén-dioxid tartalma viszont jelentősen nagyobb lesz. Az erjedés lezajlása után a kialakuló nyers-pezsgőt hosszú ideig hagyják érlelődni. Az 1-2 évet is igénybevevő érlelés alatt igen komplex folyamatok zajlanak le a nyers-pezsgőben. Az elhalt élesztősejtek sejttartalma autolízissel elbomlik, átalakul. Az anyagok a pezsgőbe kerülnek diffúzióval és jelentősen járulnak hozzá a nyers pezsgő íz- és zamatkészletéhez. A keletkezett szén-dioxid a kialakult nagy belső nyomás hatására finoman beleoldódik (préselődik) a pezsgőbe. A folyamat végén a nyers pezsgőből érett pezsgő lesz. A fekvő üvegek alsó falán ezalatt az idő alatt homokszerűen kiülepednek a seprőanyagok. A seprő tartalmazza egyrészt az élesztősejtek sejt-fal elemeit, a derítőanyag felületén adszorpcióval megkötődött, a pezsgőből kiváló anyagokat és a borkövet.

A pezsgőgyártás következő művelete egy igen idő és kézimunka igényes tevékenység, amit a seprőanyag terelése jelent az üveget lezáró dugó felületére. Erre a célra alkalmazzák az un. rázóállványokat. A rázóállványok nyílásaiba az üvegeket a dugóval lefelé helyezik el adott szögben. Ezt a szöveget a háztető alakban rögzített rázóállvány állításával illetve a nyílásokban az üvegek helyzetének módosításával tudják változtatni a merőleges helyzet irányába. A rázó-állványokon végzett művelet abban áll, hogy valamennyi pezsgős palack talpát megfogva az üvegeket rezegtető mozgással 1/8 fordulattal elfordítják (ezt az elfordítást az üvegek talpán elhelyezett jelzés alapján ellenőrzik). Ezt a műveletet 24 alkalommal 1-2 naponként ismétlik, és közben az üveget egyre meredekebb helyzetbe állítják. A seprő rázó-terelése 4-8 hétig tart.

A végén az üvegek függőleges helyzetben állnak és a seprő teljes mennyisége a dugó fölött tömör rétegben helyezkedik el. A rázóállványokról az üvegeket óvatosan leemelve, továbbra is függőleges helyzetben tartva, több soron egymásra helyezve un. kázékba rendezik. Akár 8-10 sort lehet ilyen módon egymásra helyezni. Ezt segíti a pezsgősüvegek aljának kialakított mélyedése. Ezekből a tárolt pezsgőkből a kereslet-kínálat piaci helyzetének megfelelő ütemben fejezik be a kész pezsgő előállítását. A hagyományos pezsgőgyártásnak ez az a művelete, amely gépesített és folyamatos (Walfard-eljárás). Az első lépése a seprő eltávolítása. Ezt a berendezés sor első szakaszán igen ötletesen oldják meg. Az üvegeket dugóval lefelé a szállító-szalag megfelelő környülásokkal ellátott helyein rögzítik, majd etilén-glikol tartalmú fagyasztó fürdőn -20(-25)°C-on viszik át őket. Az üvegek nyakrésze annyira merül a fagyasztó fürdőbe, hogy a seprő kb. 2-3 cm-es jégdugóként fagyjon meg. Ezután az üvegeket a be-



rendezés a talpára állítja, majd enyhe melegítés és talpütés után a koronadugót egy elhatárolt térben leemeli az üvegről. A belső nyomás a vízzel jégdugót képező seprőt kiövi az üvegből minimális pezsgővesztés mellett. Ezt a műveletet nevezik degorzsálásnak. Az üveg ily módon szabaddá váló térfogatába töltik szondán keresztül a pezsgő jellegét meghatározó likőranyagot. Ezt a műveletet nevezik *expedíciós likőrözésnek*. A likőr általában íz-, aroma- és zamatanyagokat tartalmazó speciális keverék, amit az üzemek titokként kezelnek. Óbort, konyakot, rumot és ami lényeges fűszerkivonatok kompozícióját tartalmazza. A likőranyag hozzáadása után a pezsgős üvegeket a parafa dugóval véglegesen lezárják és a hagyományos drótkosárral rögzítik a dugót. Ezután a berendezés-sor következő műveleteként a pezsgősüvegeket a hossz tengely irányára merőlegesen többször megforgatja, hogy a likőranyag a pezsgővel elkeveredjen. A likőrözött pezsgőt ezután legalább 1/2-1 éven keresztül pincében fektetve tárolják, hogy a likőranyaggal kellőképpen összeérjen, harmonikussá váljon. A likőrözött pezsgő 2-4 éven keresztül őrzi minőségét.

## Egyéb pezsgőgyártási eljárások

Az előzőekben ismertetett hagyományos pezsgőgyártás és a tankpezsgő készítés technológiai eljárása között van egy gyorsított, de a hagyományos pezsgőgyártáshoz közelebb álló eljárás, amikor a pezsgőt nagyobb térfogatú üvegekben (1,5-3l) erjesztik és a seprőmentesítéshez a nyers pezsgőt kettős szondán keresztül az üvegből egy speciális szén-dioxid túlnyomás alatti rozsdamentes tartályba fejtik. Ezután minimális szén-dioxid veszteség mellett szűrik, likőrözik, majd a végleges kiszerezési üvegbe töltik, érlelik és forgalmazzák.

A korábbi években a tankpezsgőgyártás volt a meghatározó. A pezsgőalapbor előkészítése hasonló módon történik, mint ahogyan azt az előzőekben részletesen leírtuk. Az erjesztés folyamata zárt, nyomásálló, rozsdamentes acélból készült tartályokban (tankokban) zajlik. Ezekben az erjesztés körülményeit (hőmérséklet, nyomás) ellenőrizni lehet. Az erjedés végpontját a tartályban kialakuló nyomás mérésével lehet megállapítani. Általában az élesztő szintenyészet hozzáadásától számítva 23-25 nap alatt lezajlik az erjedés. A pezsgő seprőanyagát szén-dioxid nyomás alatt szűrik és egy másik tartályba vezetve ugyancsak szén-dioxid nyomás alatt likőrözik és palackozzák. A pezsgősüvegek lezárására műanyag dugókat használnak drót-kosaras rögzítéssel. A kész pezsgőt egy-két hónapig érlelik, majd forgalmazzák. A teljes átfutási idő kb. 3 hónap a champagne-i módszerrel készülő pezsgők 3-5 évével szemben.

A pezsgők csoportosítása: a csoportosítás történhet cukortartalom szerint (lásd 5. táblázat) szénsavnyomás szerint:

- erős pezsgésű (grand mousseaux) 0,45-0,5 MPa nyomással
- közepes pezsgésű (mousseaux) 0,4-0,45 MPa nyomással
- gyenge pezsgésű (cremant) 0,35-0,4 MPa nyomással és szín szerint: fehér, pirkadat (rozé) és vörös (rouge) színű.

A pezsgők minőségi elbírálása: érzékszervi, fizikai és kémiai paraméterek alapján történik.

<b>Elnevezés</b>	<b>Cukortartalom (g/l)</b>
Nyers (nagyon száraz, brut)	5
Száraz (dry, sec)	5–25
Félszáraz (demi sec)	25–35
Félédes (demi doux)	35–45
Édes (doux)	45 felett

**5. táblázat** Pezsgők cukortartalom szerinti csoportosítása

A rátekintésre megállapítható érzékszervi tulajdonságok közül a hibátlan szín, a tük-rös, csillogó tökéletesen átlátszó külső alapvető követelmény. A pezsgőt fogyasztás előtt 6-8 °C-ra kell lehűteni. A felbontás utáni kitöltéskor a pezsgőnek erőteljesen kell habzania, a pohárban pedig tartósan (szinte észrevehetetlen kis buborékok formájá-ban) gyöngyöznie. A jó pezsgő illata hibátlan, az alapbor zamata a pezsgőlikőr ízesítő anyagaival tökéletes összhangban van.

# Összefoglalás

A *bor* a szőlő levének (must) alkoholos erjesztésével készül. A borkészítés főbb lépései: a szőlő feldolgozása, a must erjesztése, a kiejedt bor kezelése és a kész bor palackozása. A vörös borok színezőanyaga a szőlő héjában található és kinyerése a fehér borokétól eltérő technológiát igényel. Különleges minőséget képviselnek az *aszúborok*. Az aszúsodott fürtöket puttonyokba gyűjtik és a gönci hordó térfogatának megfelelő musthoz adják. A puttonyszám alapján az aszúborokon belül további minőségi kategóriákat alakítanak ki.

A *csemegeborok* nagy extrakt tartalmú és speciálisabb technológiával előállított termékek.

A technológiai hiányosságok *borhibákat*, a mikroorganizmusok elszaporodása *borbetegségeket* idéznek elő.

A *pezsgő* a bor újraerjesztésével készül és a zárt térben a keletkezett szén-dioxid a pezsgőben marad. A jó minőségű pezsgőt a hagyományos palackos erjesztéssel (champane-i) módszerrel készítik.

## Ellenőrző kérdések

1. Mit nevezünk bornak?
2. Melyek a must fontosabb összetevői?
3. Hol helyezkednek el a színes szőlő színanyagai és milyen módszerekkel nyerhetők ki?
4. Milyen mustkezelési eljárásokat ismerünk?
5. Milyen folyamatok zajlanak a mustban az erjedés folyamán?
6. Hogyan történik a vörös borok erjesztése?
7. Milyen folyamatok zajlanak le az óbor jellegű borok érése közben?
8. Milyen folyamatok mennek végbe a reduktív jellegű borok fejlődése során?
9. Mit értünk a borok iskolázásán?
10. Milyen borkezelési eljárásokat ismer?
11. Milyen eljárásokkal javítható a bor minősége?
12. Miért palackozzák a borokat?
13. Milyen feltételek kellene a szőlő aszúsodásához?
14. Hogyan készül az aszúbor?
15. Soroljon fel egyéb csemegeborokat!
16. Melyek a borhibák és hogyan előzhető meg?
17. Milyen borbetegségeket ismer?
18. Mi a pezsgő?
19. Melyek a hagyományos pezsgőgyártás legfontosabb műveletei?
20. Mit nevezünk tirázs- és mit expedíciós likőrözésnek?



21. Hogyan készül a tankpezsgő?
22. Hogyan csoportosíthatjuk a pezsgőket?
23. Melyek a jó pezsgő minőségi jellemzői?