



TOKAJ-HEGYALJA
EGYETEM

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK KIADVÁNYAI

OKTATÁSI SEGÉDLET

a

Borászati rendszerek II. tantárgy
ismeretanyagának elsajátításához

Készítette:

Dr. Bene Zsuzsanna, egyetemi docens

Lektorálta:

Dr. Pásti György, egyetemi docens

2021.

ISBN 978-615-01-3782-7



TOKAJ-HEGYALJA
EGYETEM

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

Tartalomjegyzék

2

1.	ÚJBORKEZELÉS	3
1.1.	Fejtés	4
1.2.	Szeparálás	5
1.3.	Derítés	7
1.4.	Szűrés	14
2.	SZIVATTYÚK	26
3.	BORHARMÓNIA KIALAKÍTÁSA	30
3.1.	Házasítás	30
3.2.	A savtartalom szabályozása	31
3.2.1.	Malolaktikus fermentáció	33
3.3.	Alkoholtartalom növelése	35
3.4.	Cukortartalom szabályozása	36
3.5.	Borok színjavítása	38
3.6.	Borok finomhangolása	39
4.	ALTERNATIV BORKEZELÉSI ÉS ÉRLELÉSI ELJÁRÁSOK	40
4.1.	Védőgázok alkalmazása	40
4.2.	Hiper-reduktív technológia	42
4.3.	Mikrooxigénezés	42
4.4.	Barrique érlelés	43
5.	BORSTABILIZÁLÁS	47
6.	A BOR RENDELLENES ELVÁLTOZÁSAI (BORHIBÁK ÉS BORBETEGSÉGEK)	53
7.	BORPALACKOZÁS	59
8.	LIKŐRBOROK	80
8.1.	Erősített borok	80
8.2.	Fűszerezett borok (vermutok) és ürmösök	86
8.3.	Élesztőhártya alatt érlelt borkülönlegességek (sherry, vin jaune, száraz szamorodni)	86
9.	SZÉNSAVAS BOROK	92
9.1.	Pétillant Naturel (Pét-Nat) – Méthode Ancestral, Méthode Rurale	92
9.2.	„Semi sparkling wines” -Szén-dioxid hozzáadásával készült gyöngyözőborok	92
9.3.	„Sparkling wines” -Habzóborok	93
9.4.	Méthode Charmat eljárással készített pezsgők	93
9.5.	Méthode traditionnelle pezsgők	94

1. ÚJBORKEZELÉS

A must kierjedése után keletkezett bor eleinte zavaros, illata, zamata fejletlen. Élvezeti értékét rontják a benne szuszpendált anyagok, melyek részben a mustból kerülnek át, részben az erjedés, majd a borfejlődés folyamán bonyolult fizikai, kémiai és biológiai változások eredményeként keletkeznek.

- spontán tisztulás v.
- gyors készrekezelés

Általában az újborkok zavarosak, a képződött szén-dioxid lebegésben tartja a zavarosító részecskéket, az erjedés folyamán kicsapódott anyagokat, az elhalt élesztősejteket. A bor egész fejlődése folyamán végig megfigyelhetők olyan változások, amelyeknek során a rendszer (vagy annak egyes komponensei) homogén állapotból kolloid állapotba kerülnek, majd esetleg vissza, a bor többé-kevésbé zavarossá válik, majd tisztul. Az egyik állapotból a másikba való átalakulást különböző körülmények (fizikai, kémiai, néha mikrobiológiai hatások) idézik elő, amelyeket ismerni, vizsgálni kell. Hasonlóan ismernünk kell a kiválások, kicsapódások okait és folyamatát.

Kémiai értelemben a borban maradó kolloidok egy része az óriás molekulájú, ún. eukolloidok közé tartozik (fehérjék, polifenolok), mások a bor fejlődése során bekövetkező változások hatására kerülnek kolloid állapotba (borkő, nehézfémek). A borok összes kolloidtartalma 500–1000 mg/l.

A természetes stabilizáció egy hosszabb folyamat, befolyásolja a szőlő egészségi állapota, a szőlőbeszállítás módja, a szőlőfeldolgozás kivitelezése, mustkezelés, erjedés irányítottsága, az újbork kémiai összetétele, illetve az érlelés időtartama és módja.

A tudatos, emberi beavatkozással kivitelezett készre kezelés általában gyorsabb és hatékonyabb, kedvezőbben hat a borstabilizációra.

Melyek a bor tisztító kezelései?

1. *Fejtés:* a bort egyik bortárolóedényből átáramoltatjuk egy másikba; célja: a bor elválasztása az összegyűlt sűrű üledéktől, amelyet az újbork esetében seprőnek nevezünk; kísérő művelete az alapkénezés



TOKAJ-HEGYALJA
EGYETEM

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

2. *Szeparálás*: must- és bortisztítási eljárás; a szuszpendált anyagokat centrifugális erőterben üleptítjük, a szuszpenzió sűrűség szerint válik szét
3. *Derítés*: a borban lévő potenciális zavarosságok megszüntetése; a flokkulációra és ülepedésre képes anyagok hozzáadásával a zavarosságot okozó részecskék megkötése, védőkolloidok eltávolítása
4. *Szűrés*: a derítést követő művelet; a bort nyomáskülönbség segítségével szűrőanyagon vezetjük át, amely a szilárd részecskéket részben adszorpciós, részben szitahatás révén visszatartja

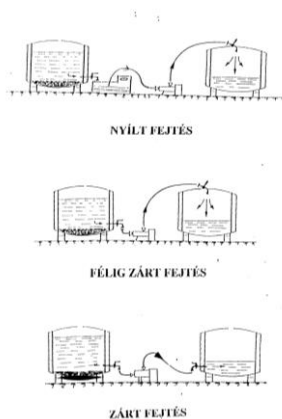
4

1.1. Fejtés

Melyek a fejtés céljai?

- ✓ az erjedés befejeztével az újbor áthelyezése a borkezelő és/vagy tárolóedényzetbe
- ✓ első fejtés: a kierjedt újbor elválasztása a borseprőtől (Jöv.tv. szerinti veszteségkihozatal 6%)
- ✓ az oxidációs folyamatok kívánt mértékű elősegítése a bor megfelelő fejlődésének érdekében
- ✓ a szellőztetéssel eltávolítható kedvezőtlen erjedési melléktermékek (pl. H_2S) eltávolítása

Milyen fejtési módok vannak?



1.ábra: Fejtési módok (Forrás: PÁSTI, 2021)

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

Milyen típusú borok esetében javasolt a korai fejtés?

- ✓ természetes szőlőillattal és zamattal rendelkező, friss, üde reduktív borok
- ✓ könnyű, savszegény borok
- ✓ penészes, rothadt alapanyagból készült borok esetén (zárt fejtés alkalmazásával)

Mikor célszerű a fejtéseket elvégezni?

- ✓ 1.fejtés: általában az erjedés végét követően 2-6 hét múlva
- ✓ 2.fejtés: az első fejtés után 3-4 hónap
- ✓ 3.fejtés: további 5-6 hónap múlva

Az üzemi gyakorlatban általában az elvégzett első fejtéssel együtt, vagy közvetlenül utána hajtják végre az ún. alapkéneezést. Ennek fő célja, egy hosszabb távon stabil, a borra nézve káros oxidációs és mikrobiológiai jelenségek megakadályozását biztosító szabad kénessav szint beállítása (jellemzően 30-50 mg/l). A beadagolt kénessav egy része, mint az köztudott, a bor egyes alkotóihoz- különböző erősséggel – leköttődik, így az említett védőhatásokat nem tudja nyújtani. A számunkra hasznos védelmet csak a szabad állapotban maradt kénessav disszociátatlan része biztosítja. A disszociáció mértéke viszont elsődlegesen a bor savviszonyainak függvénye. Alacsonyabb pH érték mellett (3,0-3,2) a bevitt kénessav disszociációja visszaszorul, több marad disszociátatlan, tehát hatékonyabb formában. Ez az oka annak, hogy savasabb, keményebb borokat a kívánt védőhatás eléréséhez elegendő alacsonyabb kénessav adaggal kezelni. A kívánatos mértékű kéneezési adagot mindenképpen laboratóriumi előre jelzéssel (ún. kénessav-stop módszer) célszerű meghatározni.

1.2. Szeparálás

A szeparátorok használata rendkívül hatékony, de költséges üzemeltetésű, így a nagyüzemi borászatok használják általában. A mustok és a bor megtisztításának a leggyorsabb módja.

Hol lehet helye a szeparálásnak a borászati technológiában?

- ✓ A must erjedés előtti megtisztítása (előnyös a penészes, rothadt szőlő mustjának tisztításához)



TOKAJ-HEGYALJA
EGYETEM

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

- ✓ Kierjedt újborok esetében (a tisztítás mellett erős mechanikai rázó hatást vált ki, így a nyílt fejtést tudja helyettesíteni)
- ✓ Derített újborok szeparálása (a derítési csapadék gyorsabban leválasztható, mintha kivárnánk a gravitációs leülepedés időtartamát)

6

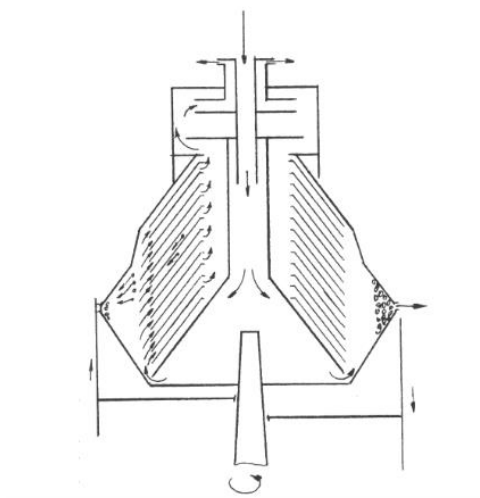
Milyen szerkezeti elven működő szeparátorok vannak a borászatban?

- ✓ tányéros (10-80 g/l üledék (szediment) esetén)
- ✓ csigás (sűrű, 80 g/l feletti üledékanyag esetén)
- ✓ körkamrás (teljesen visszaszorult)

A szakaszosan önürítő, tányéros szeparátor a leggyakoribb.



2.ábra: Alfa Laval szeparátor (Forrás: HARASZTINÉ, 2012)



3.ábra: A folyadék áramlása a szeparátorban (Forrás: HARASZTINÉ, 2012)

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

Működése:

- ✓ a dob aljára bevezetett folyadék kitölti a rendelkezésre álló teret,
- ✓ az állandóan beáramló folyadék arra kényszerül, hogy a tányérok között haladjon tovább a kiömlőcsonk felé
- ✓ a tányérok között vékony folyadékréteg alakul ki, és a centrifugális erő hatására a folyadékban lévő zavarosító anyag a tányérok alsó felületére ülepedik, itt nagyobb csomókba összeáll, és kicsúszik az üledéktérbe, ahonnan időközönként automatikusan eltávolítható
- ✓ minél kisebb a tányérok között a távolság, annál jobb (élesebb) a tisztító hatás.

1.3. Derítés

Célja: zavarosító részecskék és védőkolloidok kicsapása

A derítőszer borhoz való adagolása a borok kolloidjaiban okoznak változásokat, reakciókat, mely révén

- flokkuláció: zavarosító vagy későbbiekben potenciálisan zavarosságot okozó anyagok megkötése, majd
- szedimentáció: derítőszer + zavarosság ülepedése következik be.

A derítőszer egyidőben látnak el tisztító és stabilizáló hatást.

Hogyan jellemezhetjük a borok kolloid rendszerét?

- ✚ A kolloidok folyadékban elosztatott kis méretű szilárd részecskék, melyek flokkulációját többféle hatás akadályozza meg. A kolloid reakciók kimenetelében fontos szerepet játszik a szilárd és folyékony részek érintkezési felülete, mivel ezen anyagok jellegzetes tulajdonsága a jelentős adszorpciós képesség. A bor kolloidjainak belső felülete nagy, akár $1 \text{ m}^2/\text{ml}$ feletti értékek is megfigyelhetők.
- ✚ A különböző kolloidok hasonló tulajdonságú, de teljesen eltérő kémiai természetű és szerkezetű anyagok lehetnek. A kolloid rendszerek szol és gél állapotát különböztetjük meg:
 - **Szol** állapot: folyékony kolloid, amely szabad állapotú részecskéket tartalmaz

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

- **Gél** állapot: a részecskék mozdulatlanok, rögökbe tömörülnek.

A szőlő gél állapot a legtöbb esetben reverzibilis reakciókon alapul, tehát oda-vissza alakulás is lehetséges. A szőlő állapotból a gél állapotba történő átlépést **flokkulációnak**, míg a visszaalakulást **peptizációnak** nevezzük.

✚ A borban, mint hidro-alkoholos kolloid oldatban két eltérő tulajdonságú kolloid rendszer létezik.

- **Micelláris kolloidok:**

Egyszerű molekulák csoportosulása kis energiájú kötésekkel (Van der Waals kötések, hidrogénhidak, hidrofóbia). Stabilitásuk a részecskék elektromos töltésének a függvénye. Felületükön a bor különböző alkotórészeit adszorbeálhatják. Ilyen kolloidokat alkotnak a borban a kondenzált polifenolok, kolloidális színyanyagok, vas-foszfát, réz-szulfát, sárgavérlúgsó (mint kezelőanyag).

- **Makromolekuláris kolloidok:**

Kovalens kötések alakítják ki, elektromos töltéssel rendelkeznek, hidrofíli anyagok. Ide tartoznak a borok poliszacharidjai és fehérjéi. Stabilitásuk a hidrofíli tulajdonságukon és az elektromos töltésükön alapul. A micelláris kolloidokat körülvevő, azok stabilitását javíthatják, ugyanakkor a derítések elvárt tisztító-stabilizáló hatását ezzel akadályozhatják (védőkolloid hatás).

Milyen erők hatnak a kolloidokra?

✚ Hőenergia (Brown-féle mozgás): rendezetlen állapotra való törekvés.

✚ Van der Waals erők (dipólusos molekulák atomjai közötti fellépő vonzás.). A Van der Waals erők egyenesen arányosak a részecske méretével és fordítottan arányosak a részecskék közötti távolsággal.

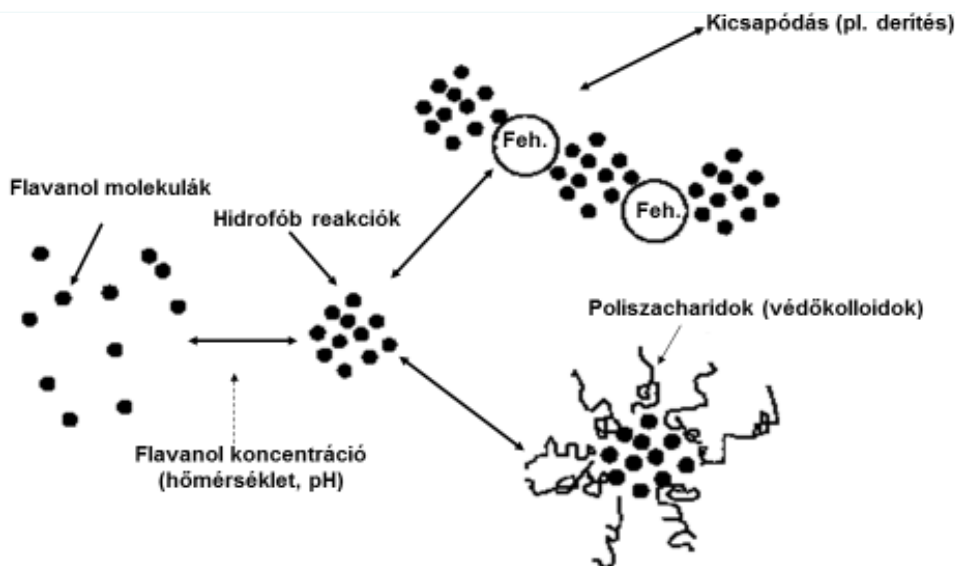
✚ Elektrosztatikus erők (a részecskék felületi töltése szerint): ellentétes töltések taszítása.

Sókban telített közegben az elektrosztatikus erők elhanyagolhatók: kicsapódás, diammónium-szulfát jelenlétében, vizes közegben a fehérjék nagyobb hányada kicsapódik.

A makromolekuláris kolloidok (poliszacharidok), mint védőkolloidok megakadályozhatják a micelláris kolloidok flokkulációját, ami azt jelenti, hogy a nagy extraktartalmú, érett szőlőből

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

készült, seprőn és/vagy fahordóban érlelt borok esetében a magasabb poliszacharid tartalom következtében lassabb természetes stabilizálódási folyamatok mennek végbe, vagy e borok kezelésében nehezebb a megfelelő stabilitást elérni.



4.ábra: A különböző kolloidok reakciói a borban (Forrás: BARÓCSI, 2018)

Mit nevezünk védőkolloidoknak?

Egyes makromolekuláris kolloidok megakadályozhatják más, nem stabil kolloidok kiválását. Ezeket az anyagokat nevezzük a hatásuk alapján *védőkolloidoknak*. A kolloid részecskéket körülvevő, azok flokkulációja megakadályozható tehát. A védőkolloidok a részecskék felületén megkötődnek és eloszlanak az oldatban.

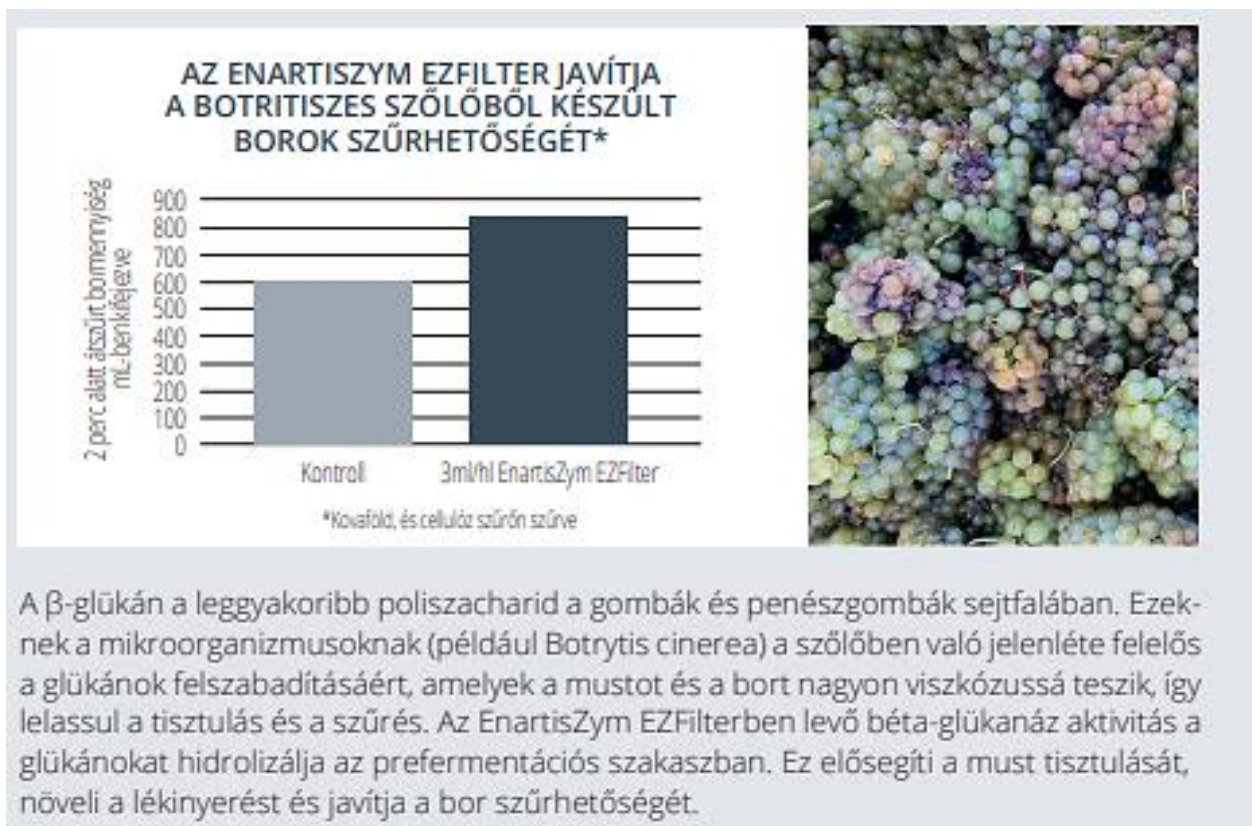
A borokban csak a poliszacharidok elegendő koncentrációja esetén érhető el a védőkolloid hatás, kis koncentráció mellett ugyanis a poliszacharidok hidakat képeznek, ami flokkulációt idéz elő.

Magas poliszacharidtartalmú vörösborokban a kolloidális színanyagok kiválása gyorsabb. A védőkolloidok hatásosak lehetnek a fémes zavarosodások és a borkő kiválás ellen. Hatásuk csak tükrös tisztaságú borokban kedvező, tehát borászati kezelőanyagként csak közvetlenül a palackozás előtti stádiumban alkalmazhatók, szűrt tételek esetében. Amennyiben bármilyen zavarosság figyelhető meg a borban, a védőkolloidok jelenléte ellentétes hatású lehet és rontja a derítések és szűrések hatékonyságát.

Melyek a borban megtalálható természetes védőkolloidok?

- ✚ Kolloidális színanyagok és tanninok: borkő kiválást fékezik vörösborok esetében
- ✚ Semleges poliszacharidok (gumianyagok): Hatékonyabb szűrésekkel általában eltávolíthatók, így pl. hatékonyabb borkőstabilizálást hajthatunk végbe.

Külön elbírálás alá esik a *Botrytis cinerea* (szürkerothadás) fertőzés következtében kialakuló β -glükán poliszacharid kialakulása a bogyóhéj és bogyóhús közötti területen. Ez egy nagy viszkozitású kocsonyásító anyag, amely komoly tisztulási, szűrési problémát idéz elő. Koncentrációja fokozódik a szőlőt érő mechanikai hatásokkal. Erősen penészes szőlőt feltétlenül kíméletesen, lehetőleg zúzás nélkül, kíméletes préselés mellett, kevés lazítási fázis közbeiktatásával dolgozzuk fel. A β -glükán fellépése esetén a szűrőfelületek eltömődnek, derítoszerekkel sem eltávolítható anyagról van szó.



5.ábra: β -glükán kezelési lehetősége (Forrás: <https://www.enartis.com>)

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

Melyek a derítés szabályai?

1. próbaderítés fontossága
2. a keletkezett csapadék nagyobb sűrűségű legyen, mint a bor sűrűsége
3. derítőanyagok megfelelő és szabályos előkészítése
4. hőmérséklettartomány kiválasztása (pincehőmérséklethez közel)
5. a derítendő bor nyugalmi állapotban legyen
6. a derítés hatására a kiválások rövid időn belül bekövetkezzenek (15-200 perc), de a csapadék leülepedéséhez hosszabb idő szükséges
7. a bor üledéke lehetőleg kevés és tömör legyen
8. az üledéket időben el kell választani az aljtól, max.2 hét múlva

Derítőanyagok

- ✚ Az oldható derítőanyagok egy része a fehérjékhez tartozik, a cserzőanyagokkal nem meghatározott tömegarányban egyesülnek (pl. 1g zselatin 0,2 -0,4 g tannint csap ki)
- ✚ A zselatin és cserzőanyag együttes jelenléte nem elegendő a kicsapódáshoz, kellenek kationok: nátrium, kálium, kalcium, magnézium
- ✚ Az oxigén is elősegíti a kicsapódást (hosszabb idő óta tárolt bort derítés előtt szellőztetni kell)
- ✚ A gumiarábikum és egyéb védőkolloidok fékezik a zselatin kicsapódását (újborok nehezebben deríthetők)
- ✚ A pH befolyásolja az oldható derítőszeres kicsapódását
- ✚ A hőmérséklet fontos (16-18 °C)

Ásványi alapú derítőszeres (bentonitok)

- ✚ A **bentonit** egy alumíniumszilikát alapanyagú montmorillonit agyagásvány (Al_2O_3 , $\text{Al}_2(\text{OH})_6$, SiO_2), melynek agyagásvány rétegei közt cserélhető kationok (Na, Mg, Ca) találhatók. A borászati gyakorlatban leggyakrabban a Na-bentonitokat használják, amely kiemelkedő flokkulációs és szedimentációs képességéről és stabilizáló hatásáról ismert. A bentonit réteges hidrofíl szerkezetű anyag, amely rendkívül duzzadó képes

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

vizes közegben és kiemelkedően nagy belső felülettel rendelkeznek. A negatív töltésű bentonit megköti a pozitív töltésű fehérjéket.

- ✚ A bentonit készítmények must és bor tisztítására, stabilizálására egyaránt használhatók. Must esetében a bentonittal együtt kell erjeszteni. Elsősorban a fehérborok korai stabilizálásához alkalmazzák, azonban nagy mennyiségben (>40 g/hl) az aromaanyagokat is részben eltávolítják. Kazeinnel kombinálva a rezes törés kockázata is csökkenthető 1 mg/l réztartalom alatt. A bentonit fehér- és rozéborok megfelelő derítőszere, primőr vörösborok esetében a kolloidális színanyagok megkötésére is használható. Használata előtt a megfelelő dózis kiválasztását jellemzően a próbaderítést követő melegpróbával igazolják.
- ✚ Ismertebb bentonitok: Tükrös, Deriton, BW200, NaCalit, Gélbenton, Granubent. Stabilizáló anyagok általában a termolabilis fehérjéket, a polifenolokat csökkentik. Világosító hatás és barnatörési hajlam csökkentésére is használható. Túladagolás esetén Na növekedés, aminosavak, zamatanyag csökkenés léphet fel.
- ✚ A bentonit jelentős stabilizáló, kisebb mértékű tisztító hatásáról ismert. A tisztító hatás fokozása érdekében kiegészítő kezelésként fehérje alapú szerekkel kombinálható. Jellemzően a palackozást megelőző kezeléseknél a fehérjestabilitási teszt elvégzését követően alkalmazzák, vagy vörösboroknál az egyéb derítések kiegészítőjeként. Szuszpenzió vagy por (granulátum) formájában kapható. 5-15 %-os vizes szuszpenzió elkészítése után felhasználható, a legtöbb típus meleg vízben hatékonyabban feloldható. Alacsony pH és magasabb hőmérséklet (20°C) mellett a legjobb a hatása. Kisebb belmagasságú tartályokban hatékonyabban alkalmazható, 10-120 g/hl mennyiségben adagolva.

Fehérjetartalmú derítőszerek (zselatin, tojásfehérje, kazein, halkivonatok)

- ✚ **Zselatin:** vagy húsipari melléktermékek savas, lúgos vagy enzimatis hidrolízisével állítják elő, vagy növényi alapúak. Három típusa ismert:
 - melegen (40-50 °C) oldható (nagy molekulatömeg, sok felületi töltés)
 - hidegen oldható (közepes molekulatömeg, nagyon kevés töltés)
 - folyékony (közepes molekulatömeg, kevés töltés)

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

Lineáris felépítésű fehérje (leggyakoribb aminosavak: prolin, hidroxiprolin, glicin), ahol a molekulaméret növekedésével a túlderítés esélye csökken. A pozitív töltések számának növekedésével a zselatin reakcióképessége fokozódik. Alkalmazott mennyiség: 3-15 g/hl (vörösborok), 2-8 g/hl (fehérborok) esetében. Kiegészítő szerként borászati tannint vagy kovasavszolt/gélt lehet alkalmazni.

-  **Tojásfehérje:** a legrégebben használt fehérje alapanyagú (albumin) derítőszer. Nyers tojásfehérje vagy tojáskivonat (por vagy granulátum) hasznosítható a gyakorlatban. Egy globuláris felépítésű fehérjéről van szó, amelyik hidrofób reakciókra képes tanninokkal. Kis mértékű flokkuláció, ugyanakkor gyors ülepedés és tömör derítési alj jellemzi.
-  **Kazein:** a tejben található fehérje (különböző változatai ismertek), mely sok -SH csoporttal rendelkezik. Az előállítás során ezt a nyers tejszínből vonják ki. A fehérboroknál hatékonyan használható, mivel az oxidált tanninok kinon vegyületeit megkötve ezekenél színjavítást és frissességet érhetünk el. Barnás színű, oxidált fehérborok kezelésére preventív (must) vagy kuratív (bor) módon alkalmazható. Túlderítése ritka, mivel csak tanninok jelenlétében flokkulál. A megfelelő hatás kiváltásához gyors és teljes elkeverés szükséges és hatékony adagoló berendezések használata szükséges. Alkalmazott dózisa jellemzően 60-80 g/hl (must), illetve 5-20 g/hl (bor), melyet a próbaderítést követően lehet pontosan meghatározni.
-  **Halkivonatok:** egyes kecsegeféle halak hólyagjának és egyéb szerveinek jellegzetes fehérjéi, amelyek magas kollagén tartalmukról ismertek. Ezek a borkezelő anyagok rendkívül drágák, ugyanakkor igen kis mennyiségű (1,5-2,5 g/hl) felhasználásuk is elegendő általában. Lemezes, granulált, por és folyadék formában kerülnek forgalomba. Kizárólag fehérboroknál és rozéknél használják fel ezeket az anyagokat, melyek hatására a borok rendkívül tükrössé válnak, a sárga szín intenzitása pedig gyengül.

Egyéb (alginátok, aktív szén, PVPP, sárgavérhúsgó, kovasavszolt)

-  **Alginátok:** az uronsav Na származékai: a hagyományos Champagne technológia-pezségkészítési eljárásában hasznosítható kezelőanyag. Az alginátok tengeri algákból lúgos feltárással és tisztítással kivont kezelőanyagok, melyek közül rendszerint a Na-alginát hatóanyagot (mannuronsav polimer) használjuk. Íztelen és szagtalan por

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

formájában forgalmazott, mikroszkopikus méretű rostokat tartalmazó anyag, amely alkoholban nem oldódik, vízben -6-8 közötti pH mellett- viszkózus oldatot ad.

- ✚ **Aktív szén:** tisztított növényi szén származék hatalmas belső felülettel (400-1200 m²/g): fehérborok színtelenítésére szagtalanítására (30-40 g/hl) használt anyag.
- ✚ **PVPP:** (polivinilpolipirrolidon): vízben és víz-alkohol elegyben oldhatatlan műanyag. Az oxidálható és kondenzálható polifenolokat távolítja el. Kazeinnal (oxidációs jelenségek fékezése) kombinálható a barnulási folyamatok megelőzése. Pirkadt fehérborok (piros bogyóhéjú fajták) elterjedt derítőszere az aktív szén mellett. Elterjedt a nagyértékű pezsgők készítése esetében is.
- ✚ **Sárgavérلۇgسۇ:** Kálium-hexaciano-ferrát ($K_4(Fe(CN)_6) \cdot 3 H_2O$) a borok magas vas, vagy réztartalmának csökkentésére használható. A képződött kék csapadékot kazeinos derítéssel távolítjuk el, majd a bort szűrjük. Egy környezetre ártalmatlan, ún. kékaljat kapunk, ami veszélyes hulladékként kezelendő. Mivel a kékalj cianidokat tartalmaz komplex formában, használata nagy odafigyelést és külön szakmai képesítés meglétét igényli. Az említett okok miatt használatát sok országban betiltották.
- ✚ **Kovasavszol:** SiO_2 egy folyékony (szol) halmazállapotú borászati kezelőanyag, ami nem más, mint a kovasavanhidrid (üveggyártás mellékterméke) 15-50 %-os vizes oldata. Stabilizálásához bázikus kémhatású anyagokat, pl. NaOH használnak fel. A kovasavszol negatív töltésű felülettel rendelkező kolloid részecskéket tartalmaz. Makacs zavarosságok esetében ajánlják.

A derítőanyagok bemutatása BARÓCSI, 2018 alapján történt.

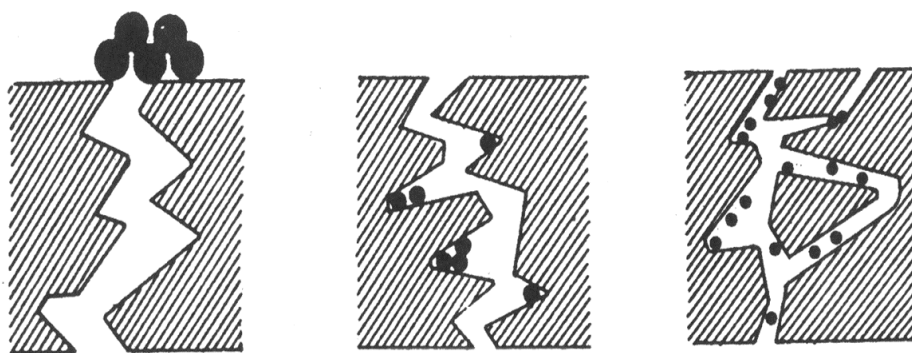
1.4. Szűrés

Szűréssel a borban található szilárd és folyékony fázisú alkotórészeket tudjuk hatékonyan elválasztani, különböző, de jellemzően szuszpenzió mérettartományban. A szűrés lehet **felületi**, vagy **szűrőközegben való megkötésen** alapuló megoldás, vagyis megkülönböztetünk szitahatású szűrési módokat és háromdimenziós szűréseket. Ez utóbbiak a szűrési folyamat során egyre több zavarosító anyagot vesznek fel, így a folyamatban egyre kisebb méretű szennyeződések megkötődésére alkalmasak. A legtöbb, a gyakorlatban ismert szűrési mód

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

kizárólag híg szuszpenziók szűrésére alkalmas, de léteznek egyéb eljárások, amelyek zavaros oldatok, pl. mustalj, seprő tisztítására is megfelelnek. A szűrések egy része ún. steril szűrés (EK), vagyis alkalmazásukkal mikrobiológiai stabilizálás is elvégezhető az élesztő és baktérium sejtek kiszűrése révén.

A szűréskor a bort nyomáskülönbség segítségével szűrőanyagon vezetjük át, amely a szilárd részecskéket részint **adszorpció**s, részint **szitahatás** révén visszatartja. Az adszorpció hatást a részecskék adhéziója és elektromos töltése okozza. Az adszorpció révén a szűrőanyag a pórusméreteinél kisebb, szilárd részecskéket is visszatartja a borból. Kezdetben nagy az adszorpció hatása, később csökken (6.ábra).



6.ábra: Az adszorpció és a szitahatás vázrajza (Forrás: PÁSTI, 2021)

Melyek a szűréssel szemben támasztott követelmények?

-  a zavarosító anyagok legnagyobb mértékű kiszűrése
-  a bor kémiai összetétele minél kisebb mértékben változzon meg

Milyen szűrési módok léteznek?

A folyamat lényege, hogy a bor szűrőfelületre áramlásának és a szűrlet eltávolításának az iránya egyező, és csak a tiszta fázis távozik a szűrőfelületről. Ez az ún. „frontális” átáramlásos (Dead-end) szűrés, melynek a hagyományos módszere szűrési segédanyag (kovaföld, perlit, cellulóz) használata.

A szűrőanyaggal kialakítható szűrőfelülettől függően megkülönböztetünk felületi (kétdimenziós), mélységi (háromdimenziós), vagy segédanyag nélküli (frontális) szűrést:

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

- Felületi, vagy kétdimenziós szűrés: a folyadékba beadagolt szűrőanyag felrakódik a szűrőközeg felületén (filmet képez) és csak a tiszta folyadék halad át.
- Mélységi vagy háromdimenziós szűrés: az alapréteg felhordása után folyamatosan szűrőközeg adagolás történik, a kiszűrt szemcsék is szűrőhatást mutatnak.
- Segédanyag nélküli szűrés: frontális membránszűrés. A membrán pórusain fennakadt anyagok a membrán felületen gyűlnek össze.

A „keresztáramú” szűrők alkalmazásával a hagyományos szűrési eljárások kiválthatók, nincs szükség segédanyagokra, nem igényel állandó felügyeletet a működésük, bizonyítottan kevesebb az oxigénfelvétel a szűrés alatt, kedvezőbbek az organoleptikus tulajdonságok, az illat- és zamatvesztéssel kevésbé kell számolni. Teljesítményük viszont alacsony, a berendezés igen költséges.

Soroljon fel olyan szűrési módokat, amelynek során a szűrendő bor és szűrt bor azonos irányban halad!

✚ lapszűrő, kovaföldszűrő, vákuum dobszűrő, membránszűrő

Milyen anyagok használhatók a szűréshez?

A jó szűrőanyag mechanikailag és kémiaiilag tiszta, szerkezete megfelelő, a borban nem oldódik, a bor összetételében hátrányos kémiai és ízbeli változást nem okoz.

✚ *Cellulóz: szálal*

Glükóz alapegységekből felépülő poliszacharid rostokból áll. Fenyő-, nyír- és bükkfa alapanyagból készítik. Kémiai feltárással, vagy rostos, porított kialakítással készítik fel a felhasználásra. A cellulóz: semleges anyag, de a boroknak papírizt adhat, így felhasználás előtt azt öblíteni szükséges hideg vízzel. 1980 óta kizárólag azbesztmentes szűrőlapok készítése jellemző. Összetételében 70-80 % cellulóz + adalékanyagok (kovaföld, perlit, polietilén) figyelhető meg, gyakran készítenek pozitív elektromos töltésű cellulóz lapokat is, amelyek nagyobb hatékonyságúak a borkolloidok és a mikroorganizmusok kiszűrésében.

✚ *Kovaföld: szemcsés*

Fosszilis mikroszkopikus algák váza (szilícium + alumíniumoxidok). Méretük (néhány μm -500 μm) és formájuk a származási helyük szerint változik. A XIX. sz. vége óta alkalmazzák borkezelésekhez. 20-25 m² belső felület jellemzi ezeket grammonként.

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

Perlit: szemcsés

Vulkáni eredetű alumínium-szilikát, amely 2-5% vizet és valamennyi gázt tartalmaz. 1000 °C-ra hevítve akár 20 x mérettartományt is elérhet. Sűrűsége jelentősen csökken, a porozitása viszont növekszik ilyen esetekben. A hevítést követően őrlik, és tisztítják, így különböző szemcseméretű porokat készítenek belőle. A perlit a kovaföldnél könnyebb, adszorpciós képessége pedig kisebb. Mustok és zavaros folyadékok (pl. seprő) szűrésére is alkalmas. Erős koptató hatása miatt az adagolószivattyúk membránja korán elhasználódhat.

Mi jellemzi a lapszűrőket?

A lapszűrők működése során a szűretlen bor egy külön csatornán érkezik, keresztülhalad a szűrőlapon, majd a szűrlet eltávozik annak másik oldalán. A sorban elhelyezett szűrőlapok számának növelésével a szűrési teljesítmény arányosan növelhető. A lapszűrők általában 2 bar nyomásértékig üzemeltethetők, a lapok eltömődését követően (a zárófilm kialakulásával) a nyomás gyorsan emelkedik, így jelezve a szűrés végét. A nyomásváltozás a készüléken elhelyezett manométerek segítségével nyomon követhető. A lapszűrő üzemeltetése során nehézséget jelent a lapok átöblítéséből adódó többlet vízfelhasználás, illetve többlet időráfordítás, enélkül azonban a papíríz kialakulása nem kerülhető el.

A borok szűrésében használt lapokat cellulóz, műanyag rostok, perlit, kovaföld, kationcserélő műgyanták felhasználásával készítik. Előkészítésükhöz a cellulózzrostok őrlik, vizes szuszpenziót készítenek, amit szűrés és szárítás követ. A szűrőlapok porozitásainak aránya elérheti a 85 %-ot. A szűrőlapok részben a szitahatás, részben pedig az elektromos töltések megkötése alapján működik. Kialakításukban 2-6 mm átmérőjű steril lapok nagy belső felülettel (akár 31/m²) rendelkeznek. Két eltérő felületű oldaluk közül az egyik a szűrőfelület a másik pedig, mint támasztófelület funkcionál, így az elhelyezésük során nagy figyelmet kell fordítani a megfelelő irány betartására.

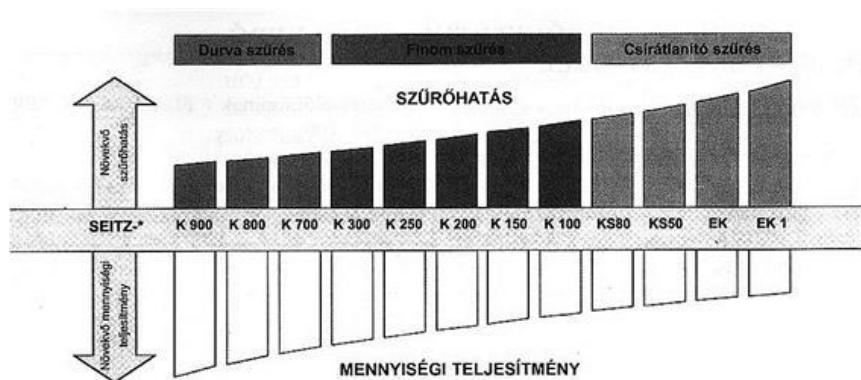
A szűrőlapok anyagösszetételüknél és szerkezeti kialakításuknál fogva mélységi szűrők, amelyek egy labirintusszerű, rendkívül szűk nyílású térhálózathoz hasonlítanak, nagyon finom, számtalan szerteágazó csatornával. A szűrőlapok összességükben 70–80% üreges térfogattal rendelkeznek. A szűrendő folyadék a számtalan kis csatornán viszonylag lassan áramlik át. A zavarosító részecskék és a mikroorganizmusok a keskeny labirintuscsatornában

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

mechanikailag megkötődnek, miközben a térbeli szitahatás elektrokinetikus feszültséggel (adszorpció) párosul.

18

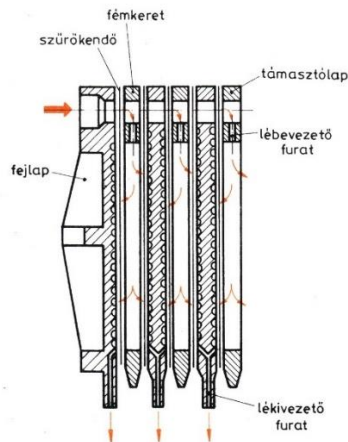
A szűrőlapok összetétele, tömörsége, pórusmérete a technológiai igényekhez igazodva eltérő, ezért különböző az áteresztőképességük és a szűrőhatásuk is. A szűrőlapokat az adott szűrési feladathoz kell megválasztani. A túl nagy mennyiségű zavarosító anyag vagy fokozott átfolyási sebesség túlterhelést és „boráttörést” eredményezhet. Ekkor a szűrőlap kapacitása kimerül, és a bor szemmel láthatóan zavarosan távozik a szűrőből, avagy (steril szűrésnél) már nem képes az élesztősejteket visszatartani (EPERJESI et al., 2010).



7.ábra: A különböző szűrési feladatokra választható szűrőlapok (Forrás: EPERJESI et al., 2010)

A lapszűrő szakaszos működésű berendezés, meghatározott üzemidő után le kell állítani és ki kell tisztítani. A lapszűrők szűrőkeretekből és szűrőlapokból épülnek fel. A szűrőkeretek véglapok között helyezkednek el tartórudakra felfüggesztve és az egyes elemek csavarorsóval vagy esetleg hidraulikus munkahengerrel vannak összeszorítva. A keretek között merev szűrőlapokat helyeznek el. Egyik elem a lé bevezetésére, másik elem a szűrlet elvezetésére szolgál. A homloklapon található a szűrendő anyag bevezető- és elvezető csomákja. A gép teljesítményét a szűrőelemek számával változtatni (8.ábra).

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK



8. ábra: A lapszűrő felépítése és működése (Forrás: <https://tudasbazis.sulinet.hu/hu/szakkepzes/elelmiszeripar/elelmiszeripari-muveletek/szuroberendezesek/nyomasszurok>)

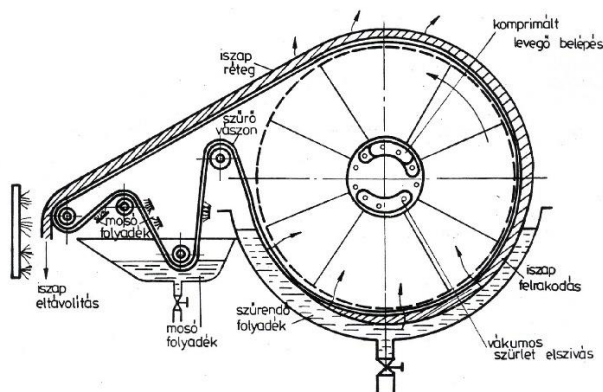
Milyen elven működik a vákuum-dobszűrő?

A gép folyamatos működésű. Lényegében egy vízszintes tengely körül forgó dob, dobpalástján válaszfalakkal és a palástot borító rácsozattal cellák vannak kialakítva. A palástrácsokat szűrővászonral van borítva. A dobpalást egyes celláit szűrletelvezető csövek kötik össze a dobtengely egyik végén lévő síktolattyús elosztófejjel. Ezen az elosztófejen keresztül hoznak létre vákuumot is a kamrákban. A szűrődob az alatta lévő tartály, a szűrőteknő állványrészében van csapágyazva. Itt van elhelyezve a dobot forgató villamos motor a csigahajtóművel is. A dob kb. 45%-ig merül a szűrőteknőbe. Amíg a dob a teknőben forog, addig elkezdődik a feliszapolás, majd végbemegy a szűrés. Amikor a dob kiforog a szűrőteknőből a vákuum még megtartja a szűrőiszapot, amit továbbfordulva kés választ le a szűrővászon felületéről (9-10. ábra).



9. ábra: Egy vákuum dobszűrő működés közben (Forrás: saját fotó)

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK



10.ábra: A vákuum dobszűrő működési elve (Forrás:

<https://tudasbazis.sulinet.hu/hu/szakkepzes/elemiszeripar/elemiszeripari-muveletek/szuroberendezesek/nyomasszurok>)

Hogyan működik a kovaföld szűrő?

A kovaföldnek jelentős adszorpciós szűrőhatása is van. Olyan részecskéket is visszatart, amelyek kisebbek a szűrőanyag szemcséi közötti nyílások méreténél. A kovaföldrétegben bonyolult szövődék keletkezik, amelynek labirintusaiban a kis részecskék beszorulva, „fölnyársalva” fönnakadnak.

A kovaföldszűrők bevezetése nagy változást jelentett a borszűrés technikájában. A szűrőanyag szűrés közbeni, folyamatos adagolásával – szemben a lapszűrőkkel – lehetővé válik a háromdimenziós szűrés. A szűrőfelület állandó megújulása megakadályozza a zárófilm képződését, s így a szűrőkészülék kimerülésének gyakorlatilag a különféle géptípusok szűrőanyag-befogadó képessége szab határt. A kovaföldszűrők alkalmasak zavaros, nyálkás újborok (esetleg a must) szűrésére is, de a leggazdaságosabban a derített boroknál alkalmazhatók. A borászati technológiában a kovaföldszűrés a derítés utáni műveletként terjedt el.

Az adagolandó kovaföld mennyiségét és minőségét a bor zavarossága, szűrhetősége határozza meg. Általános szabály, hogy zavarosabb borhoz több, tisztábbhoz kevesebb kovaföldet adagolunk. Ha a kelleténél többet adagolunk, a szűrőtér hamar telítődik, rosszul hasznosul a szűrőanyag, gazdaságtalan a szűrés. Ha viszont a szükségesnél kevesebbet adagolunk, kialakul a záróréteg, és a nyomásnövelés ellenére is csökken a folyadékáram.

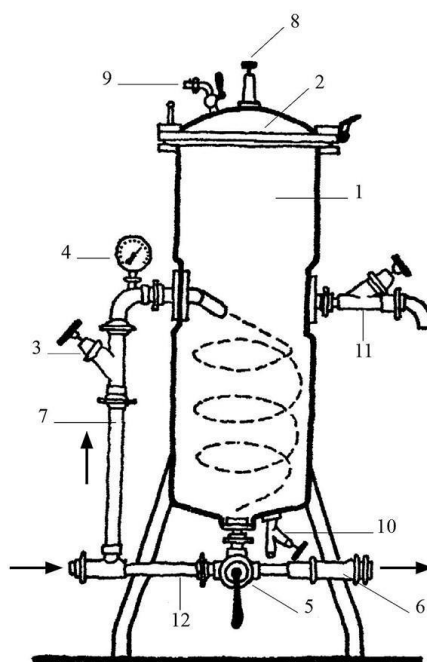
SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

A szűrés indításakor először egy négyzetméter szűrőfelületre számítva 300–800 g alapréteget iszapolunk fel (kamrás szűrőknél kovaföldet, tartályos szűrőknél cellulózzal kevert kovaföldet), majd a szűrés folyamán hl-enként 20–100 g kovaföldet adagolunk a borhoz. A kovafölddel kevert borból a tartályban a támasztóelemekre rakódik a kovaföld és a zavarosító anyag. A szűrt bor a csőtengelyen keresztül távozik.

A kovaföldszűrő berendezés három fő részből: az adagolóból, a szűrőtestből és a működtetéséhez szükséges körforgó szivattyúból áll.

A Seitz-féle kovaföld adagolót mutatja a 11.ábra.

Seitz-féle kovaföld-adagoló működése: 1. tartály, 2. fedél, 3. adagolószelep, 4. feszmérő, 5. váltócsap, 6. látóüveg, 7. mellékvezeték, 8. biztonsági szelep, 9. légtelenítőcsap, 10. ürítőcsap, 11. leeresztőcsap, 12. fővezeték



10.ábra: A Seitz-féle kovaföld adagoló (Forrás: EPERJESI et al., 2010)

Szerkezeti felépítésük alapján lehetnek:

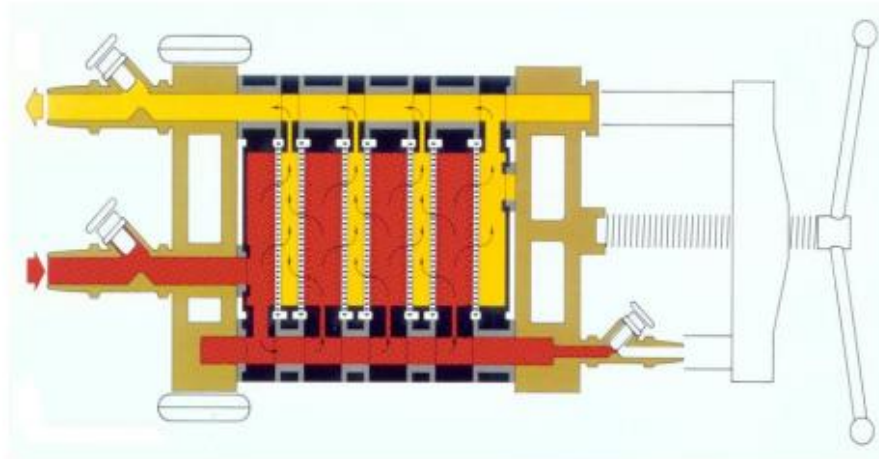
- tartályos
- kamrás kovaföldszűrők (11.ábra).



TOKAJ-HEGYALJA
EGYETEM

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

22



11.ábra: A kamrás kovaföldszűrő működése (Forrás: HARASZTINÉ, 2012)

Szerkezetük annyiban tér el a lapszűrők szerkezetétől, hogy a lapszűrő T-kerete helyébe a folyamatosan adagolásra kerülő kovaföld szuszpenzió befogadására alkalmas ún. KG-keret kerül.

Mitől függ a kovaföldszűrő teljesítőképessége?

- ✚ a szűrőfelület nagyságától
- ✚ a szűrőanyag megválasztásától
- ✚ a szűrőanyag adagolásától

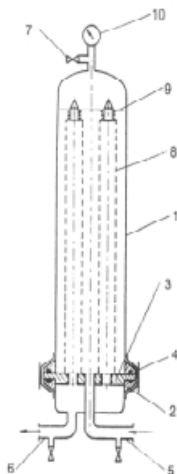
Membránszűrők

Kétdimenziós szűrés.

Melyek a fő szerkezeti részei a membránszűrőnek?

- ✚ szűrőtartály
- ✚ szűrőgyertya
- ✚ szerelvények

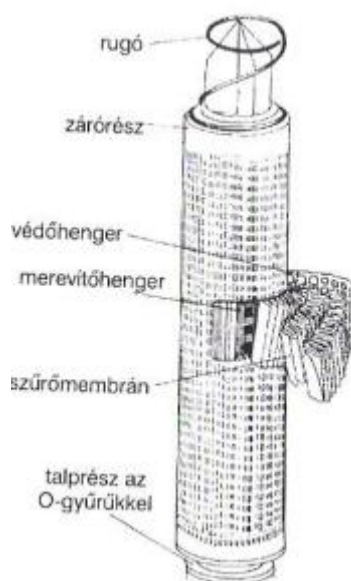
A szűrőtartály: Saválló acélból készült nyomásálló henger. Mérete a benne elhelyezett gyertyák számától függ. Üzemi helyzetben állványzatra téve kengyelekkel van rögzítve. A tartály alsó részén egy álfenék a belső teret két részre osztja. A felső nagyobb részben vannak a gyertyák, míg az alsó kisebb rész a szűrletgyűjtő. A szűrőgyertyák alsó részükkel az álfenékhez kapcsolódnak, felül pedig támasztórugók stabilizálják helyzetüket.



12. ábra: A membránszűrő szerkezete (Forrás: HARASZTINÉ, 2012)

(1. szűrőtartály, 2. perem és állványzat, 3. elválasztó fenék, 4. rögzítőgyűrű, 5. anyagbevezetés, 6. szűrlet elvezetés, 7. légtelenítő, 8. szűrőgyertya, 9. rugós megtámasztás, 10. nyomásmérő)

A szűrőgyertya: henger alakú. Felépítése belülről kifelé haladva: áttört felületű merevítő henger – szűrőmembrán – perforált felületű külső védőhenger. A szűrőmembrán többretegű (a rétegek azonos, vagy különböző pórusméretűek lehetnek), és a nagyobb szűrőfelület érdekében redőzött.



13. ábra: A szűrőgyertya szerkezete (Forrás: HARASZTINÉ, 2012)



TOKAJ-HEGYALJA
EGYETEM

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

Keresztáramú, Cross-flow szűrők

Hogyan működnek a keresztáramú, Cross-flow szűrők?

A Cross-flow szűrőberendezés „lelke” az alkalmazott membránmodul, amely a hagyományos pórusszerkezettől eltérő polipropilén anyagú, 250-2000 db vízszintesen elhelyezett kisméretű csőből áll (14.ábra). A kis csövek (makaróni) belsejében érintőirányban, tangenciálisan áramlik a szűrendő bor, erre merőlegesen távozik a csövek külső falán a szűrt bor, így a szűrlet a keringtetés irányára merőlegesen távozik (15.ábra). A csövek belsejében egyre sűrűbb oldat marad vissza, amelyet a következő betáplált boráram hígít és tisztít folyamatosan, így nincs szükség segédanyagra. A szűrés hatóereje a nyomáskülönbség. Rendkívül kis nyomással dolgozik ($<0,7$ bar) a rendszer, így az a veszély, amely a lapszűrőknél fennáll, hogy a nagy nyomás hatására átpaszírozzák az alakváltásra képes élesztőgombákat a szűrőlapon és ezáltal újra fertőződhet a tétel, nem fordul elő.

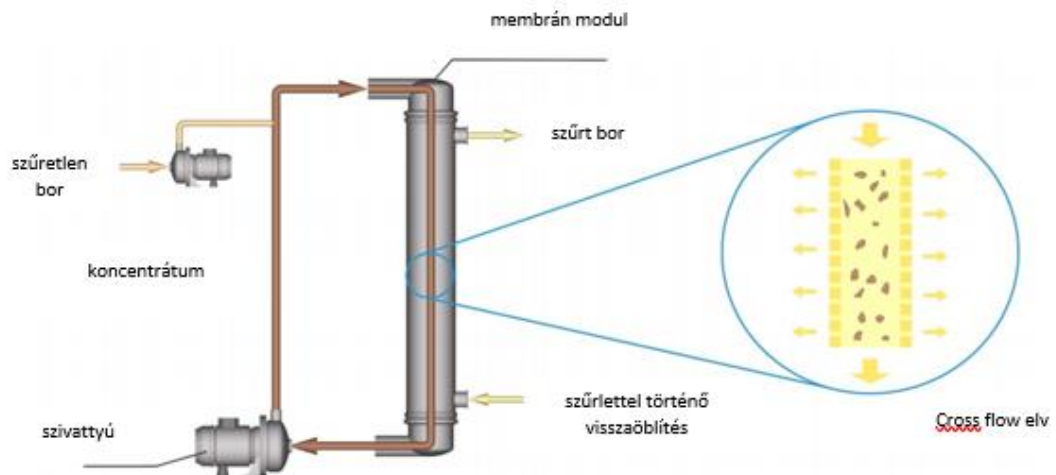


14.ábra: A membránmodul szerkezete (Forrás: https://www.bucher-wine-filtration.com/web/en/cross-flow-filtration-of-wine_p_38.html)



TOKAJ-HEGYALJA
EGYETEM

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK



15. ábra: A Cross-flow szűrés működési elve (Forrás:
<https://www.vfautomatika.hu/borszuro/crossflow>)



TOKAJ-HEGYALJA
EGYETEM

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

2. SZIVATTYÚK

26

A szivattyúk olyan gépi berendezések, amelyek mechanikai munka befektetésével zárt csővezetékben szállítják a folyadékot, illetve megnövelik a folyadék helyzeti-, mozgási- vagy nyomási energiáját.

A szivattyúk zárt rendszeren belül nyomáskülönbséget hoznak létre. Az áramlás mindig a nagyobb nyomású hely felől a kisebb nyomású hely felé történik.

Típusok:

- folyamatos vagy szakaszos működésű
- szelepes vagy szelep nélküli kivitelűek
- térfogat kiszorításos – örvényszivattyúk

Milyen térfogatkiszorításos elven működő szivattyúk vannak?

- + dugattyús szivattyú
- + membrán szivattyú
- + csigaszivattyú
- + csavarszivattyú
- + gumilapátos szivattyú
- + fogaskerék szivattyú
- + forgódugattyús szivattyú
- + csúszólapátos szivattyú
- + axiáldugattyús szivattyú
- + perisztaltikus szivattyú



16.ábra: Dugattyús szivattyú (Forrás: HARASZTINÉ, 2012)



TOKAJ-HEGYALJA
EGYETEM

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

27



17.ábra: Borászati csigaszivattyú (Forrás: <https://www.iramko.com>)



18.ábra: Mohno garatos szivattyúk (Forrás: <https://keszenlet.hu/boraszat/termek>)

Az Enoveneta Mohno szivattyúcsalád segítségével lehet szőlőfürtöt, bogyózott-zúzott anyagot szállítani. Villanymotor hajtja meg a szivattyúházban található továbbító csigát, amely az anyagot az ürítő cső irányába préseli. 6 bar nyomással is tud működni, így nagy szállítómagasságot lehet vele elérni.



TOKAJ-HEGYALJA
EGYETEM

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

28



19.ábra: Perisztaltikus szivattyú (Forrás: <https://www.keszenlet.hu/boraszat/termek>)

A perisztaltikus szivattyúk alkalmasak híg és sűrű folyadékok mozgatására. A szivattyú rotorkarja végén található görgő nyomást gyakorol egy rugalmas gumi csőívre, majd előrehaladásával tovább préseli a csőben található anyagot. A préhenger tovább haladása után a rugalmas gumicső szakasz progresszív módon újra megtelik a mozgatandó folyadékkal. A perisztaltikus szivattyú használatával állandó, lökés- és turbulencia mentes folyadékára, valósítható meg, így kíméletes az anyagmozgatás, a szivattyúzott folyadék nem érintkezik mechanikus forgórészekkel, nincs oxidációs veszély és a szőlőmagok is sérülésmentesek maradnak.

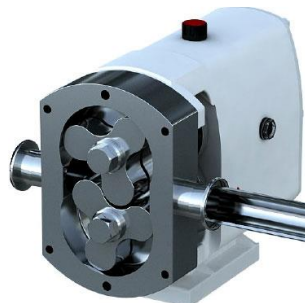


20.ábra: Gumilapátos borszivattyú (Forrás: <https://www.keszenlet.hu/boraszat/termek>)



TOKAJ-HEGYALJA
EGYETEM

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK



29

21. ábra: Forgódugattyús szivattyú (Forrás: <https://www.iramko.com>)

A szivattyúban két szinkronban működő piskóta alakú (vagy lehet ettől eltérő) forgó dugattyúk finoman bánnak az anyagokkal, ezért képes a darabos folyadékok roncsolásmentes továbbítására. Alkalmas a borászatban előforduló bármely folyadéktípus szállítására (must, bor, seprő, cefre, szikkasztott cefre). Különböző típusait a teljesítmények tág határa jellemzi (15 hl/h–600 hl/h).

3. BORHARMÓNIA KIALAKÍTÁSA

A bor élvezeti értéke harmóniájától függ. **Az a bor nevezhető harmonikusnak, amelynek alkotórészei összhangban vannak, s az ízleléskor kellemes összbenyomást kelt.**

A bor összetételét tekintve alapkövetelmény a fő alkotórészek: alkohol, savak, extraktanyagok megfelelő aránya, a szőlőtermésből származó és a borérlelés folyamán képződő illat- és zamatanyagok.

A borharmónia kialakításának legalapvetőbb feltétele az érett, egészséges szőlőtermés, melyhez korszerű borkészítési technológia (szőlőfeldolgozás, mustkezelés, erjesztés) kapcsolódik. Bizonyos mértékű szabályozásra, a borjelleg alakítására azonban bor állapotban kerül sor. Ennek a legegyszerűbb, de nem mindig elégséges módja a házasítás. Szükségessé válhat az egyes alkotórészek: a sav-, alkohol- és cukortartalom szabályozása, esetleg a szín- és ízjavítás.

Alapelvként leszögezhető, hogy e műveletek korai alkalmazása a bor kedvező tisztasági állapotában legtöbbször előnyösebb, mint a későbbi, mivel a borok eleinte még kialakulatlanok, az erősebb beavatkozásokat is könnyen elviselik.

3.1. Házasítás

Mit értünk házasítás alatt?

A házasítás két- vagy többféle bor (vagy must) célszerű összekeverése minden más beavatkozás nélkül.

A házasítás alapvető rendelkezéseit a 606/2009/EK rendelet tartalmazza.

A házasításra vonatkozó főbb tiltó rendelkezések:

- rozéborok nem készíthetők vörösborok és fehérborok házasításából,
- „...harmadik országból származó bort tilos a Közösségből származó borral házasítani, valamint tilos a harmadik országból származó borokat egymással a Közösség területén házasítani”.

Nem tekintendő házasításnak:

- a sűrített szőlőmust vagy finomított szőlőmustsűrítmény hozzáadásával történő alkoholtartalom-növelés;



TOKAJ-HEGYALJA
EGYETEM

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

- az édesítés.

Általános szabályként elfogadható, hogy házasítani csak akkor érdemes, ha a keverék értéke nagyobb lesz, mint az egyes boroké külön-külön, továbbá, ha azt kereskedelmi okok szükségessé teszik.

A házasítás nemcsak a borok minőségének vagy összetételének a kiegyenlítését jelenti, hanem javító célú borkezelést is, mellyel a bor összetételét egy kitűzött célnak megfelelően meg lehet változtatni.

31

Milyen céljai lehetnek a házasítási műveletnek?

- ✚ Nagyobb mennyiségű, egységes minőségű bor előállítása. Ehhez azonos fajtán belül a különböző edényekben tárolt borokat homogenizáljuk.
- ✚ Védett márkanevű borfajták előállítására. Az Európai Unió védelmében is részesülő „Egri Bikavér” és „Szekszárdi Bikavér” boroknak például legalább háromféle szőlőfajta házasításából kell készülniük. (Az EU-ban 2009. VIII. 1-én bevezetett új borkategóriák közül az OEM és az OFJ borokra vonatkozó szabályozást – ideértve a házasítást – a termékleírásokban rögzítik.)
- ✚ Összetételi hiányosságok megszüntetése. Ilyen céllal házasítjuk – kellő megfontolással – a lágy borokat a keményekkel, kisebb alkoholtartalmúakat az erősebbekkel, vékony borokat a testesekkel, gyenge színű vörös borokat a mélyebb színűekkel.

3.2. A savtartalom szabályozása

Mit jelent a savtartalom növelése?

Borok savtartalma borkősavban kifejezve 2,50 g/l felső határig vagy literenként 33,3 milliekvivalensig növelhető. A bor savtartalmának növelése egész évben végezhető.

Ugyanazon termék savtartalmának növelése és alkoholtartalmának növelése nem lehetséges. Hasonlóan egymást kölcsönösen kizáró eljárások a savtartalom növelése és a savtompítás.

A savtartalom növeléséhez felhasználható az L(+)-borkősav, L-almasav, D.L-almasav és tejsav. Ezek jól oldódnak a borban.

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

Mit jelent a savcsökkentés?

Borok savtompítása borkősavban kifejezve 1 g/l felső határig vagy literenként 13,3 milliekvivalensig történhet. A bor savtompítása egész évben végezhető. Ugyanazon termék savtompítása és savtartalmának növelése egymást kölcsönösen kizáró eljárások.

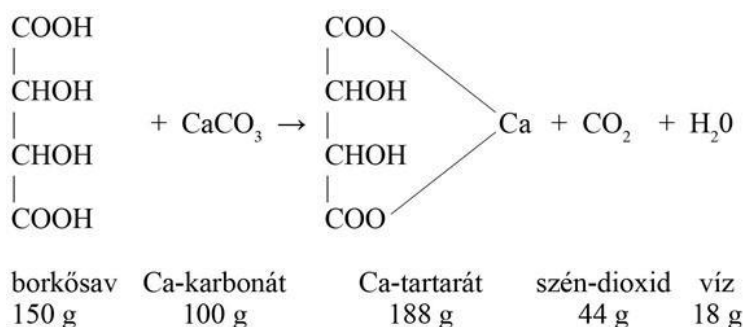
Savtompítás céljából az alábbi anyagok közül egy vagy több használata engedélyezett (EU-Bizottság 606/2009 EK rendelete): kalcium-karbonát (CaCO_3), kálium-bikarbonát (KHCO_3), semleges kálium-tartarát, kalcium-tartarát, borkősav és kalcium-karbonát egyenlő arányú keveréke (valamint L(+))borkősav csak Németország északi övezetében).

Hogyan történik a szénsavas mésszel történő savtompítás?

A savtompítás hagyományosan alkalmazott, megalapozott technológiai ismereteken nyugvó módszere a kalcium-karbonátos kezelés.

A szénsavas mész hatása azon alapszik, hogy az oldható borkősavat oldhatatlan borkősavas mész (kalcium-tartarát) formájában semlegesíti, amely kicsapódik, és így csökken a savtartalom. A reakció során a borkősav fémmel helyettesíthető két hidrogénatomja helyébe a két vegyértékű kalcium lép.

Az egyenlet szerint a molekulatömegek alapján 150 g borkősavat 100 g kalcium-karbonát semlegesít. Így 1 g sav közömbösítéséhez 0,67 g CaCO_3 szükséges:



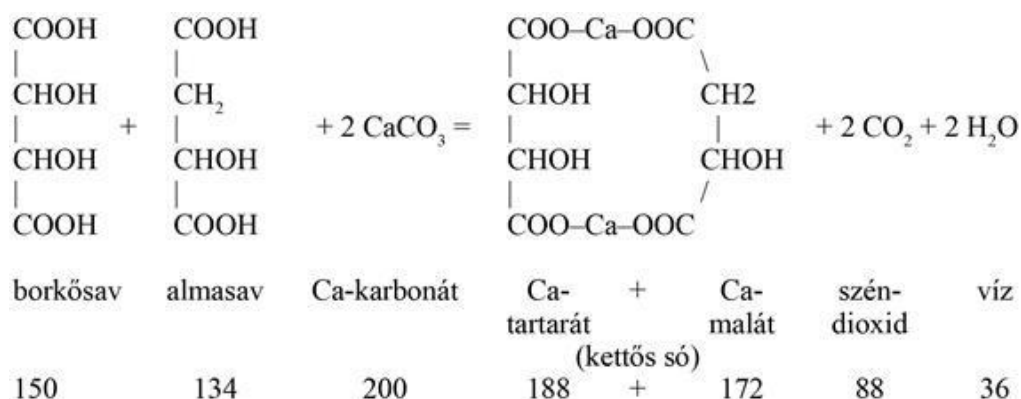
Mit jelent a kettős sós savtompítás?

A borkősav és almasav kettős Ca-sójának (tartarát-malát) kicsapátása, amely 4,5 pH felett megy végbe mustban vagy borban.



TOKAJ-HEGYALJA
EGYETEM

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK



33

Az eljárás lényege az, hogy a szénsavas meszet tartalmazó must pH-ját 4,5 felett tartjuk mindaddig, amíg a kettős só ki nem csapódik. A kezelést három lépcsőben a következőképpen végezzük:

1. A szükséges mennyiségű kalcium-karbonátot először a savtompítandó mustnak csupán a 10%-ához keverjük, ezáltal túlsavtalanítás áll elő, a must pH-ja jóval 5 fölé emelkedik. A kalcium-karbonát nem oldódik fel teljes mértékben.
2. A második lépcsőben ehhez a túltompított musthoz állandó keverés közben hozzáfajtjuk a teljes savtompítandó mennyiség további 50%-át. Ezzel a pH-érték csökken, de nem száll 4,5 alá, és végbemegy a kettős só képződése. Ugyanakkor az adagolt kalcium-karbonát teljesen feloldódik. A kettős só kicsapódása után a 60%-nyi kezelt mustot ülepítjük és szűrjük vagy szeparáljuk.
3. A harmadik lépcsőben tisztított mustot a kezeletlen musttal 100%-ra kiegészítjük.

A kettős savtompítást borral is végezhetjük. Bor savtompításakor ügyelni kell arra, hogy a kezelés legalább 3–4 hónappal előzze meg a palackozást.

3.2.1. Malolaktikus fermentáció

A savtartalom csökkentésére további lehetőséget kínál a biológiai almasavbontás megindítása és irányítása, mint egy abszolút természetes mikrobiológiai beavatkozás. (Meg kívánjuk jegyezni, hogy ennek a végrehajtása inkább a borkészítés fázisában ajánlott.)

A must és a bor almasav-tartalmának lebontása elvileg két úton lehetséges:

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

1. Malolaktikus fermentáció (MLF): a tejsavbaktériumok az almasavat tejsavvá és széndioxiddá erjesztik, ezért a folyamatot almasav-tejsavas erjedésnek nevezzük. (A gyakorlatban ezt hasznosítjuk.)
2. Maloalkoholos erjedés: Az élesztőgombák az almasavból anaerob körülmények között etil-alkoholt és szén-dioxidot képeznek.

A malolaktikus fermentáció komplex folyamat.

A fermentációnak a bor minőségére gyakorolt hatása (főleg vörösboroknál):

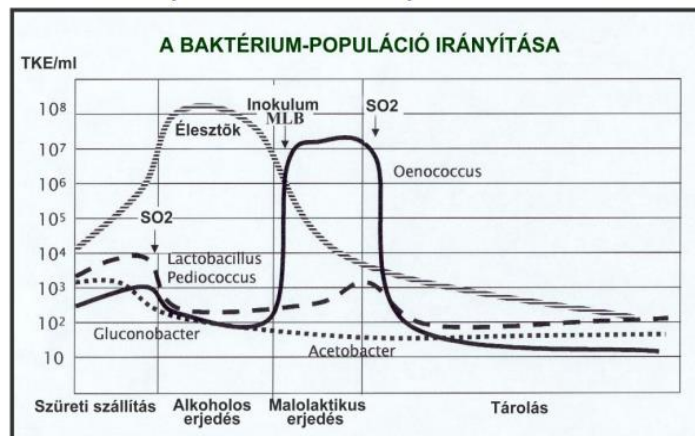
1. A savtartalom csökkenésével és a savösszetétel megváltozásával a bor pH-ja emelkedik, a bor lágyabb karakterűvé válik.
2. A tejsav és egyéb melléktermékek képződése következtében a bor aroma-összetétele módosul, a szőlő-fajtajelleg pedig csökken.
3. Az almasav teljes lebontásával megelőzhető a palackban lejátszódó MLF, tehát javítja a bor mikrobiológiai stabilitását.

Történhet spontán módon vagy irányítottan.

Az almasavbontó starterkultúrák gondosan szelektált *Oenococcus oeni* törzsek vagy azok keverékei. A starterek bejuttatása történhet az alkoholos erjedést követően, (ez az elterjedtebb), vagy ún. koinjekulációval is, amikor az élesztő-, valamint a tejsavbaktérium starter párhuzamosan „dolgozik” az erjedő közegben.

Melyek a szelektált baktériumtörzsekkel végzett MLF előnyei?

1. Az almasavbontást ismert technológiai tulajdonságú szelektált törzs végzi.
2. A nagy sejtszámban bejuttatott starter szaporodási ideje rövid vagy elmarad, így a folyamat meggyorsítható.
3. A starter hatására a káros baktériumok növekedése visszaszorul.
4. Az MLF lehetővé válik olyan borokban, amelyek eredeti baktériumflórája elpusztult.



22. ábra: A baktérium populáció összetétele irányított MLF során (Forrás:

<https://www.kokoferm.hu>)

Az almasavbontásnak vannak korlátozó feltételei (hőmérséklet, pH, szabad- és összes kénessavtartalom, alkoholtartalom), melyek ismeretében a biológiai almasavbontás folyamata a megfelelő starter kiválasztása (hidegtűrő, pH-toleránsabb), és ha szükséges, speciális baktériumtápanyag (Opti-Malo-Plus) alkalmazása mellett teljesen kézben tartható.

A megfelelő technológia (jó tisztasági, higiéniai borászati gyakorlat, jó minőségű starterrel elvégzett almasavbontás) garancia arra, hogy a bor illatokat- ízeket elfedő maszkosító anyagoktól mentes, tiszta ízű, tiszta illatú lesz, és az egészségileg káros biogén aminok szintje, a legszigorúbb szabályozás szerinti 5 mg/l hisztamin limit alatt lesz.

3.3. Alkoholtartalom növelése

Az alkoholtartalom a bornak fontos része, bizonyos mértékig értékmérője, a savak mellett természetes tartósítószere. Az egyes borkategóriáknál az alkoholtartalom minimális és maximális értékeit törvényes előírások szabályozzák.

Fogalmak:

„Tényleges alkoholtartalom térfogatszázalékban”: annak a tiszta alkoholnak a térfogata, amely 20 °C-os hőmérsékleten a termék 100 térfogategységében található.

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

- + „*Térfogatban számított potenciális alkoholtartalom*”: annak a tiszta alkoholnak a térfogata 20 °C-os hőmérsékleten, amely a termék 100 térfogategységében található cukor e hőmérsékleten lezajló teljes erjedésével keletkezhetne.
- + „*Összes alkoholtartalom térfogatszázalékban*”: a tényleges és a potenciális alkoholtartalom összege.
- + „*Természetes alkoholtartalom térfogatszázalékban*”: egy termék alkoholtartalom-növelés előtti összes alkoholtartalma térfogatszázalékban.
- + „*Tényleges alkoholtartalom tömegszázalékban*”: 100 kg termékben levő tiszta alkohol mennyisége kilogrammban.
- + „*Tömegben számított potenciális alkoholtartalom*”: 100 kilogramm termékben található cukor teljes erjedésével készíthető tiszta alkohol mennyisége kilogrammban.
- + „*Tömegben számított összes alkoholtartalom*”: a tényleges és a potenciális alkoholtartalom összege.

A természetes borok tényleges alkoholtartalmának növelése tilos!

A tényleges alkoholtartalom növelésének egyetlen törvényes lehetősége a bor hűtéssel történő részleges sűrítése oly módon, hogy a termék természetes alkoholtartalma legfeljebb 2 térfogatszázalékkal növekedhet. (Egyidejűleg a termék térfogata legfeljebb 20 százalékkal csökkenhet.) Ennek a módszernek Magyarországon nincsenek hagyományai.

(Más elbírálás alá tartoznak az ún. likőrborok, melyek 15–22 térfogatszázalék közötti tényleges alkoholtartalmát különböző közép fokú és magas fokú alkohol, borpárlat stb. hozzáadásával alakítják ki.)

Az alkoholtartalom növelését a gyakorlatban avinálásnak nevezzük.

3.4. Cukortartalom szabályozása

Hogyan lehet engedélyezett módon növelni a borok cukortartalmát?

Az egyik módszer szerint az alkoholos erjedés alkalmával a cukor egy részét különféle műveletekkel (hűtés, szeparálás, szűrés, speciális membrántechnikák) visszatartják, és

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

gondoskodnak a bor további erjedésmentességéről. Ez a módszer magas szintű technikai felkészültséget kíván és nagyon költséges.

37

A legáltalánosabb gyakorlat a száraz borok édesítése tartósított musttal.

A borok édesítésére az alábbi termékek (közülük egy, vagy többféle is) használhatók (479/2008/EK rendelet):

- szőlőmust,
- sűrített szőlőmust,
- finomított szőlőmustsűrítmény.

Fogalmak:

✚ *Szőlőmust:* „A szőlőmust a friss szőlőből természetes úton vagy fizikai eljárások révén nyert folyékony termék. A szőlőmust megengedett tényleges alkoholtartalma legfeljebb 1 térfogatszázalék.”

✚ *Sűrített szőlőmust:* „A sűrített szőlőmust olyan karamellizálatlan szőlőmust, amelyet szőlőmust részleges vízelvonásával állítanak elő, amihez a közvetlen hőhatás kivételével bármely engedélyezett módszert fel lehet használni oly módon, hogy a ... refraktométeren 20 °C-os hőmérsékleten kijelzett számadat ne legyen kisebb 50,9 ref.%-nál.

✚ *Finomított szőlőmustsűrítmény:* „A finomított szőlőmustsűrítmény olyan folyékony, karamellizálatlan termék,

a) amelyet a szőlőmust részleges vízelvonásával állítanak elő, amihez a közvetlen hőhatás kivételével bármely engedélyezett módszert fel lehet használni oly módon, hogy ... refraktométeren 20 °C-os hőmérsékleten kijelzett számadat ne legyen kisebb 61,7 ref.%-nál;

b) amelyet a savtalanítás és a cukortól eltérő egyéb összetevők eltávolítása céljából engedélyezett módszerekkel kezeltek.

Az édesítéshez felhasználható, fentebb felsorolt anyagokat a gyakorlatban általában a készre kezelt, minden tisztító és stabilizáló kezelésem átesett száraz alapborokhoz keverik, a megkívánt cukortartalom beállításához szükséges mennyiség kiszámítása után (leggyakrabban mindez a várható palackozás előtt történhet meg).



TOKAJ-HEGYALJA
EGYETEM

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

Melyek a borkategóriák cukortartalom szerint?

✚ *Száraz:* Ha a cukortartalom nem haladja meg:

a 4 gramm/litert, vagy

a 9 gramm/litert, feltéve, hogy 2 grammnál nem nagyobb az eltérés a literenkénti borkősavban kifejezett összes savtartalom és a bor maradékcukor-tartalma között (pl.: 9 g/liter maradék-cukortartalmú bor akkor száraz, ha annak savtartalma eléri a 7 g/litert).

✚ *Félszáraz:* Ha a cukortartalom meghaladja a száraz kategóriában előírt maximumot, de nem lépi túl:

a 12 gramm/litert, vagy

a 18 gramm/litert, feltéve, hogy 10 grammnál nem nagyobb az eltérés a literenkénti borkősavban kifejezett összes savtartalom és a bor maradékcukor-tartalma között (pl.: 17,8 g/liter maradék-cukortartalmú bor félszáraz, ha annak savtartalma eléri a 7,8 g/litert).

✚ *Félédes:* Ha a cukortartalom magasabb, mint a félszáraz kategóriában előírt maximum, de nem több mint 45 g/liter.

✚ *Édes:* Ha a cukortartalom legalább 45 g/liter.

3.5. Borok színjavítása

✚ *Aktívszén-készítmények:* Fehér- és vörösborkoknál egyaránt előfordulhat, hogy a termés gondatlan feldolgozása, a mustosztályozás hiánya vagy a szakszerűtlen borkezelés, tárolás következtében a bor hibás színű és ízű lesz. Ilyen borok javítására borászati aktívszén-készítményeket használunk.

Az aktívszén-készítmények finom eloszlású, nagy felületű, porszerű anyagok. A részecskék nagysága 1–5 µm. A részecskék szivacsos szerkezetűek, miáltal az aktív felület megnövekszik. A részecskék felületén gázok, gőzök, illat- (szag-), zamat-, továbbá színanyagok adszorbeálódnak. Az adszorbeálóképesség a színekészítmény felületétől a borban való eloszlástól és a hőmérséklettől függ. Ezért alapos elkeverés szükséges. Alacsonyabb hőmérsékleten a gázok megkötése intenzívebb.

Az aktívszenes kezelés fehérborok (mustok) esetében engedélyezett legfeljebb 100 g/hl kezelőanyaggal.



TOKAJ-HEGYALJA
EGYETEM

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

3.6. Borok finomhangolása

Azok a vegyületek, amelyek polimerizációra és oxidációra hajlamosak (pl. polifenolok), a borstabilitást nagymértékben veszélyeztetik, mert instabilak és védekezni kell ellenük. Olyan érzékszervi problémákat vetítenek elő, mint a színmélyüléssel járó barnulási folyamatok, vegetális, zöld jegyek megjelenése, savhiány, éles savérzet, keserűség, fanyarság, tapadós jelleg, korty közepének kiüresedése, általános harmónia és egyensúly hiánya. Ezekre a problémákra nyújthatnak megoldást a speciális borászati tanninok, élesztőből származó poliszacharidok (mannoproteinek) és gumiarábikumok (1.táblázat). Használatuk előnye, hogy a borérlelés bármelyik stádiumában alkalmazhatóak, nem kell hosszú ülepedési idővel számolni és kevesebb szerhasználatra van szükség.

1.táblázat: A Kertrade Kft. forgalmazásában álló borharmonizációs szerek (Forrás: saját szerkesztés a Kertrade Kft. nyomtatott anyagai alapján)

Termék neve	Összetétele	Hatása
Gerbinol Super	vizahólyag, tejfehérje, magas Bloom-számú zselatin	magas polifenoltartalom, oxidációs jegyek, keserű anyagok és utóérjedési tónusok csökkentése
Sensovin	kálium-kazeinát, PVPP, szilikát	keserű anyagok és polifenolok ellen, oxidációs jegyek, színmélyülés kezelése
HarmoVin CF	zselatin, PVPP, szilikát	szín- és aromakímélően harmonizál
Vinpur Special	tej-kazein	nemkívánatos polifenolok adszorpciója, ecetes jelleget adó vegyületek megkötése
Kal-Casin Leicht Löslich	speciális kálium-kazeinát	a magas polifenol tartalom miatt fellépő szag- és ízzavarok megszüntetése, visszaszorítja a színmélyülési reakciókat, csökkenti az illósodás ízérzetét
Polyclar V	PVPP	a polifenolok okozta ízzavarok megszüntetése, oxidált, előregedett borok ízjavítása, mélyszínű borok színének csökkentése
Kupfát	részszulfát	bakszag (kénhidrogénszag) eltávolítása
Kupzit	rézcitrát	kénhidrogén- és merkaptán illathibák eltávolítása
Degustin	szilícium-dioxid és bentonit	polifenol csökkentés és az ún. untipikus öregedési tónus csökkentése
Granucol	granulált aktívszén	penész-, hordó-, dugó illat és ízhibák kezelése
Litto Fresh origin/liquid	borsófehérje	vegán és bioborászok számára, fenolos komponensek adszorpciója



TOKAJ-HEGYALJA
EGYETEM

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

4. ALTERNATIV BORKEZELÉSI ÉS ÉRLELÉSI ELJÁRÁSOK

4.1. Védőgázok alkalmazása

A borászatban szerepet játszó gázok alapvetően két csoportra oszthatók. Az egyik az *inert gázok* csoportja (nitrogén, argon), amelyek nem reagálnak a bor alkotórészeivel. A másik csoportba sorolhatók a bor alkotórészeivel reakcióba lépő gázok (oxigén, szén-dioxid).

Melyek a védőgázok felhasználási lehetőségei?

Szüret

Szőlőszüretnél előfordulhat, hogy az optimálisnál magasabb a külső hőmérséklet, vagy a termőhely túl messze található a feldolgozás helyétől. Ilyenkor a kívánatosnál korábban beindulhat az erjedés, nagyobb a kockázata a vadélesztők elszaporodásának. A szőlőbeszállítása alatt, majd a feldolgozóhelyre való beérkezés után szénsav-hóval (szárzjég) biztosítható a kívánt feldolgozási hőmérséklet. A szénsav-hó olvadásakor (szublimáció) nem keletkezik víz, így ez a módszer optimális megoldás a bogyóhűtéshez.

Szőlőfeldolgozás

Zúzásnál és préselésnél a keletkező cefre hűtéséhez szárzjég szemcséket (pellet) adagolnak közvetlenül a zúzóba, ill. présbe, vagy a kész cefréhez keverik hozzá. Lehetőség van már rögtön a fogadógaratba való pellet-adagolásra is.

Héjon erjesztés

Cél a törkölykalap megbontása és rövid idő alatti szétosztatása. A hagyományos körfejtéses technikák oxigént vihetnek be a borba, fokozva az SO₂ igényt. Ez a modern zártrendszerű tartályokat alkalmazva kiküszöbölhető. Az erjedési CO₂ zárt rendszerben védelmet nyújt az oxidáció ellen.

Szénsavas macerálás

A technológia során ép, érett szőlőfürtöket kezelnek CO₂ atmoszférában a szokványos feldolgozási műveletek előtt. A borminőség szempontjából fontos a kezelés hőmérsékletének és időtartamának megválasztása.

Flotációs musttisztítás

A musttisztítás egyik legmodernebb módszere. A művelet során a mustot folyamatosan derítik, majd egy nyomásálló tartályban gázzal (N₂, CO₂) telítik. Ezt követően a mustot egy

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

atmoszférikus nyomású edénybe vezetik, ahol a derítőszerek hatására kialakult nagyobb sűrűségű, pelyhes csapadék, ami a felszínre úszik, egyfajta habot képezve, a tiszta folyadék fázisa külön válik.

Borfrissítés

Erre a célra szén-dioxidot (0,4-1 g/l) használnak, mely frissebbé üdőbbé teszi a bort, kiemelve a gyümölcsös illatokat, fokozva a bor íz-hatását.

Keverés, homogenizálás

Szén-dioxiddal, nitrogénnel vagy ezek keverékével igen hatásosan, oxidációt kizárva keverhetünk, házasíthatunk borokat.

Sparging technika

Lényege az oldott oxigén eltávolítása a folyadékból. Nagyon finom nitrogén buborékok bekeverése (0,3-0,8 liter N₂/liter bor) a borba, mely szinte kiűzi az oldott oxigént. Ez a technika hatásos az oldott oxigén eltávolításában, de a bor minősége szempontjából kedvező aromakomponenseket is részben eltávolíthatja.

Bortárolás tartályokban

Tartályokban a folyadék felszínére juttatva véd a levegő oxigénjének nemkívánatos hatásai ellen, gátolja a nemkívánatos mikrobák (pl. virágélesztők) szaporodását a borok felszínén, így stabil tárolhatóságot biztosítanak. A nitrogén inert gáz lévén nem reagál a bor alkotórészeivel, míg a szén-dioxid szénsavat képez a bor víztartalmával. Ez utóbbi miatt célszerű átgondolni és megtervezni a megfelelő védőgáz kiválasztását. Az argon védőgázként való használata egyre nagyobb szerepet kap a borok tárolása során, noha igen költséges.

Palackozás

A palackozás során használt CO₂ vagy N₂ csökkenti a palackba töltött bor légterében az oxidáció lehetőségeit, egyben megóvjaa a bor szabad kénessav szintjét. Így az ital hosszabb ideig megőrzi a palackozásig kialakított jelleget. Közvetlenül a palackba töltés során két fontos lépés van. Az egyik a palackok öblítése a védőgázzal, a másik a ledugózott palack légterének oxigénmentes kialakítása (NAGY, 2015).



TOKAJ-HEGYALJA
EGYETEM

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

2.táblázat: Az élelmiszeripari gázok borászati használhatóságának lehetőségei

Alkalmazási terület	Inert gáz
szűret, szőlőfeldolgozás	CO ₂ (szénsavhó)
héjon erjesztés	CO ₂
szénsav maceráció	CO ₂
flotációs musttisztítás	N ₂ , CO ₂
borfrissítés	CO ₂
keverés, homogenizálás	N ₂ , CO ₂
sparging	N ₂
bortárolás	Ar, N ₂ , CO ₂
palackozás	N ₂ , CO ₂

42

4.2. Hiper-reduktív technológia

A hiper-reduktív technológia egy fokozott reduktivitást jelent, a technológia legfőbb jellemzője az oxigén szisztematikus távoltartása a terméktől, a szőlőtermés fogadásától kezdve a bor palackozásáig.

Melyek a legfontosabb jellemzői a hiper-reduktív technológiának?

- ✚ a szőlő feldolgozása az oxigén kizárásával történik
- ✚ a héjban és a bogyóhúsban található polifenol-vegyületek feldúsítása a mustban, illetve a borban
- ✚ a fahéjsav-származékok megőrzésével növeli a fehérborok antioxidáns tulajdonságát
- ✚ az alkalmazni kívánt SO₂-koncentráció csökkenthető
- ✚ teltebb ízű, erőteljesebb aromaprofilú fehérborok készíthetők ezzel az eljárással

4.3. Mikrooxigénezés

A mikrooxigénezés során az oxigéngázt „mikrobuborékok” formájában folyamatosan áramoltatják a borba, meghatározott mennyiségben, időszakban, időtartamban, egy megfelelő szoftver irányítása mellett. Borérlelési szempontból elsősorban az egyre divatosabb fiatalos, gyümölcsös vörösborok tartályos (pórusmentes) tárolása során alkalmazzák, ahol a mérsékelt és rövidebb idejű hagyományos fahordós érlelést (ászkolás) oxigénadagolással próbálják helyettesíteni. A kéméletes oxidáció eredményeként a nyers vörösborok, megszelídülnek, stabil antocianin-tannin komplexek jönnek létre, amelyek kulcsszerepet játszanak a színtabilitásban és a bársonyos vörösborjelleg kialakulásában (PÁSTI, 2002).



TOKAJ-HEGYALJA
EGYETEM

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

A fehérborok mikrooxigénezése kiemeli a primer aromákat, a borok testességét növeli, az érdességet és a nyers karaktert csökkenti.

Az eljárást számos borászati művelet során használhatjuk, amint azt az összefoglaló táblázat is tanúsítja.

3.táblázat: A mikrooxigénezés alkalmazási lehetőségei a borkészítés során (Forrás: Nagy, 2015)

	O ₂ -koncentráció	Mikor	Időtartam	Előnyök
Must	3-5 ml/l (4-7 mg/l 20 °C-on)	1-2 nappal az erjedés kezdete után	1-2 nap	Élesztők szaporodása, egyenletes erjedés
Újbor	1-3 ml/l (1-4 mg/l 20 °C-on)	Erjedés után (acéltartály vagy barrik)	1-24 óra	Redukált jelleg, H ₂ S megszüntetése fejtés nélkül
Újbor	kb. 10 ml/l (13 mg/l 20 °C-on)	Az erjedés befejezésétől a biológiai almasavbomlás beindulásáig	10-30 nap	A bor struktúrájának felépítése, stabilizálása. Polifenolok, antocianinok polimerizációja.
Bor	1-4 ml/l (1,3-5,2 mg/l 20 °C-on)	Az érlelés során	6-12 hónap	A bor harmonizálása. Komplex aromakép, hosszú, testes bársonyos íz!

4.4. Barrique érlelés

A *barrique* (*barrik*) szó burgundiai eredetű, meghatározott űrtartalmú (225 liter) fahordót jelent. Az 1980-as években megjelent, s eleinte divatnak tekintett borkészítési technológia tartós irányzattá vált. Alkalmazására jellemzők:

- ✚ a speciális készítésű tölgyfahordók
- ✚ állandó, de kíméletes oxidáción alapuló borkezelés és érlelés.

A technológiai megvalósításának nélkülözhetetlen eleme továbbá, **az érlelésre alkalmas alapbor**, mely a tölgyfa beoldódó anyagait, valamint az oxidációs hatásokat „befogadni” képes. Vörösborok érlelésekor, a borok összetételétől és stílusától függően 9–24 hónapon át tarthatják barrique-ban a hosszabb idejű héjon erjesztéssel készített, almasavbontáson átesett, nagy

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

beltartalmi értékű (gyakran több fajtából házasított) tételeket. A folyamatos, de kíméletes oxidáció következményeként növekszik a galluszsav mennyisége, az így létrejött stabil antocianin-tannin komplexek időtálló színt eredményeznek. A tanninok nagyobb molekulatömegű egységeket alkotnak, a bor bársonyos érzete javul.

Fehér barrique bort ritkábban készítenek, mint vöröset. Leggyakrabban Chardonnay, Sauvignon blanc szőlő mustját erjesztik a barrique hordóban. Itt tehát többnyire mustként indul a folyamat. Az erjedést követően a bort finom seprőn (sur lie) tartják, azt időnként felkeverik (bâtonnage). A lassan lebomló finom seprő egyrészt növeli a bor teltségét, aromaalkotókat bocsát a borba, másrészt adszorbeál néhány, a fából kioldódó nemkívánatos ízhatású vegyületet. Fehérboroknál a barrique kezelést 3–6 hónap elteltével befejezik (PÁSTI, 2002).

A barrique hordókészítéshez meghatározott termőterületeken (Vogézek, Limousin, Zala, Zempléni hegység, stb.) nevelt, a gyártás és a kioldható anyagok szempontjából kedvező szövetszerkezetű tölgyfát alkalmaznak. Az „A” táblázatban a három, barrique készítésre legalkalmasabbnak tartott tölgyfaj összetételének különbségeit látjuk. Európában elsődlegesen a Quercus petraea használatos.

A hordógyártás műveletei közül kiemelt jelentőségű egyrészt a dongák természetes szárítása, valamint az összeállított hordó belső égetése. A gyakran kétéves szárítás során a fából számos anyag kimosódik, illetve átalakul, míg az égetés alatt a fa egyes lignin és hemicellulóz anyagai pirolízises reakciók keretében jellegzetes összetevőket képeznek. Az említett reakciók közben létrejött vegyületek főbb csoportjai, és a vegyületek karakteres illat- és íz hatásai, Boidron (1988) összefoglalója alapján, a „B” táblázatban látható. A beoldódó anyagok beépülnek a borba, a bor illata és zamata kiegészül a fa jellegzetes anyagaival, és gazdagabbá válik. A bor polifenol struktúrája kiegyensúlyozottabb, stabilabbá válik. Mindezeknek az előnyös változásoknak a megvalósulásában kulcsszerep jut az oxidációs folyamatok kinetikáját előnyösen szabályozó ún. ellágtanninoknak. A kioldható tölgyfa-, illetve égetési aroma koncentráció függ a barrique hordó korától, a hordó idővel „kimerül”. A neves termelők éppen ezért barrique hordóik egy hányadát, időről-időre, lecserélik. Indokolt ez a lépés azért is, mert a hosszabb használat alatt a barrique dongáiban élő egyes mikrobák, - pl. Brettanomyces

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

élesztők, - anyagcseréje túlzott mértékben megemelheti egyes, kellemetlen illathatású vegyületek, (pl. etil-4-fenol) koncentrációját.

A barrik (pontosabban barrik jellegű) borok piacán az újvilági konkurencia megjelenése hozott újabb változást. A költséghatékonyságot favorizáló tengerentúli bortermelő országokban nagy lendületet kapott a „fakészítményekkel” előállított borok exportja, melyek jóval olcsóbban és nagy tömegben készültek, gyakorlatilag az igen drága fahordók használata nélkül. Eleinte sokáig vitatták az Unióban a „tölgyfa készítmények” használatának jogszerűségét. A piaci érdekre tekintettel azután előbb kísérletekhez engedélyezték, asztali és tájboroknál, (1995) majd 2005 decemberétől más eljárásokkal együtt, olasz kérésre, a tölgyfakészítmények borászati célú alkalmazását is jóváhagyták. Mára csak egyes részletek, (a készítmény méretek, adagolható mennyiségek, a jelölések a címkén, stb.) maradtak a tagállamok döntési körében. Az engedélyezett, „fás jelleget biztosító” készítmények elsősorban a granulátumok és a forgács. Előbbi finom porszerű, nagy felületű. Rövid, a borkészítés fázisában történő alkalmazásra fejlesztették ki. A tölgyfaforgács (chips) a legelterjedtebb a világban. Különböző méretekben és égetéssel készülhet, szokásos adagja 100 – 200 g/hl (PÁSTI, 2010).

„A” táblázat: A botanikai eredet hatása a fa összetételre (CHATONNET&DUBORDIEU, 1998)

	Quercus petrea	Q. robur	Q. alba
Összes extrakt (mg/l)	90	140	57
Ellágtannin (mg/l)	8	15	6
Katechin (mg/l)	0,03	0,04	0,023
Metil-oktolakton (µg/l)	77	16	158
Eugenol (µg/l)	8	2	4
Vanilin (µg/l)	8	6	11



TOKAJ-HEGYALJA
EGYETEM

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

„B” táblázat: A barrique hordókból beoldódó vegyületek érzékszervi hatásai (BOIDRON et.al, 1988)

46

A vegyület neve	A bírálók asszociációi az érzékeléskor
laktonok β-metil-γ-oktolakton	kókuszdió, friss tölgyfa íz
aromás aldehidek vanilin sziringaldehid	vanília jelleg
furán származék furforol metil-5-furfurol	mandula pirított mandula
illó-fenolok eugénol gvajakol metil-4-gvajakol krezol	szegfűszeg füstös jelleg kozmás illat bitumen, tinta
mikrobás eredetű fenolok etil-4-gvajakol vinil-4-gvajakol etil-4-fenol	füst, fűszeres jelleg, szegfűbors lóistálló



TOKAJ-HEGYALJA
EGYETEM

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

5. BORSTABILIZÁLÁS

47

Mi a borstabilizálás célja?

- + a bor legyen tükrös, tiszta
- + időben kerüljön forgalmazásra
- + maradjon stabil a környezeti változások esetén is

A korszerű borászati technológia valamennyi művelete a borstabilizációt is szolgálja a szürettől a palackozásig.

Melyek a borstabilizálás módjai?

+ *kémiai:*

- *mikrobák ellen*
 - kénessav,
 - kálium-szorbát,
- *oxidáció ellen*
 - aszkorbinsav
- *borkőkiválás ellen*
 - metaborkősav

+ *fizikai:*

- *szűrések*
 - lapszűrés
 - membránszűrés
- *hőkezelések*
 - meleg (72-75 °C)
 - hideg (-4,-5 °C)
 - kombinatív

Melegkezelés

A melegkezelés alkalmával a bort 35–110 °C közötti hőfokra hevítjük, egy ideig ezen a hőfokon tartjuk, majd visszahűtjük.

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

Mi a melegkezelés célja?

-  fehérjestabilizáció,
-  biológiai stabilizáció,
-  az enzimatis oxidáció kiküszöbölése.

1. A melegkezelés fehérjestabilizáló hatása azon alapszik, hogy meleg hatására a termolabilis fehérjék koagulálnak. A fehérjeanyagok kiválása nagy általánosságban 65–72 °C-on 3–5 perc alatt végbemegy. A fehérjék kicsapódásának két szakasza van. Az első szakaszban denaturálódnak (víztelenítés), a másodikban tannin és fémsók hatására pelyhes csapadék formájában kiválnak. A melegkezelés utáni hűtéssel a kicsapódás még eredményesebb.

2. A melegkezelés biológiai stabilizáló hatását pasztörözésnek nevezzük. Pasteur mutatta ki, hogy a palackos borok egy percre tartó melegítése elegendő 60 °C-on ahhoz, hogy a borban levő valamennyi baktérium elpusztuljon. A pasztörözés főcélja azonban a biológiai stabilitást leginkább veszélyeztető élesztőgombák elpusztítása, de ez együtt jár a baktériumok pusztulásával. A pasztörözés hőfoka és időtartama közötti összefüggésben a bor alkohol-, sav- és cukortartalmának van a legnagyobb jelentősége. Az alkohol- és a savtartalom csökkenti, a cukortartalom növeli a kezelés hőigényét. Nagy alkohol- és savtartalmú, száraz borokat – 1–2 perces időtartamot számítva – 60–65 °C-on, kis alkoholtartalmú, savszegény borokat ugyanennyi ideig 65–70 °C-on, édes borokat 70–75 °C-on pasztörözzük. Beteg bort 75–78 °C-ra, mustot – a karamellizálódás veszélye miatt – rövidebb ideig, 85–90 °C-ra melegítünk.

3. Melegkezelés folyamán az oxidázok elpusztulnak, amellyel csökkennek az oxidációs hatások. Külön kiemelkedő előny az, hogy a lakkáz enzim inaktiválásával kiküszöbölhető a borok barnatörési hajlama, vagy megszűnik a már kialakult barnatörés. Az enzimek inaktiválásához 75 °C szükséges.

A melegkezelés hőfoka és időtartama alapján milyen eljárásokat különböztethetünk meg?

-  *Tartós vagy lassú hevítés:* A bort lassan 68–75 °C-ra melegítjük, és 3–5 percre ezen a hőfokon tartjuk. A melegkezelésnek ez a klasszikus módja mindhárom stabilizációs célnak megfelel.

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

- ✚ *Gyors hevítés:* A bort ugyancsak 68–75 °C-ra melegítjük, de gyorsan, és csak 30–60 s-ig hagyjuk ezen a hőfokon. E hőkezelés elsősorban a pasztörözést szolgálja.
- ✚ *Villám- vagy pillanathevítés (Flash-rendszer):* A bort 3–4 bar nyomáson, túlhevített gőzzel másodpercek alatt 100–110 °C-ra hevítjük, majd 3–5 mp után azonnal hűtjük.
- ✚ *Tartós melegkezelés:* A bort csupán 35–40 °C-ra melegítjük, és ezen a hőfokon izotermikus tartályban 10–30 napig tároljuk. Ez a kezelés a fehérjestabilizáláson felül sem a pasztörözéshez, sem az oxidázok inaktiválásához nem elegendő.

A melegkezelés után – bármely módszert alkalmazzuk – nagyon fontos a bor lehűtése.

A melegkezelés, mint technológiai beavatkozás az elmúlt egy-két évtizedben rohamosan visszaszorult, a ma divatos, könnyedebb, illatosabb borokat igénylő fogyasztói ízléshez nem kompatibilis, - mélyebb színtónust, fáradtabb, nehézkesebb illat- és zamatvilágot eredményező hatásai miatt.

Berendezése: lemezes hőcserélő

Hidegkezelés

A hidegkezelés lényege az, hogy a bort fagyáspontját megközelítő hőmérsékletre lehűtjük. A kristályok kiválásához idő kell, emiatt a lehűtött bor 10 napig izotermikus tartályban van, vagy a folyamat teremhűtéssel valósul meg. Fontos, hogy még hidegen meg kell szűrni, mert visszaoldódás veszélye áll fenn. Lehet a hidegkezelés időtartamát csökkenteni 3–4 napra örölt borkőkristály (Cristallgen 15–30 g/hl) adagolásával, vagy keveréssel a borkőkiválás gyorsítására. Fontos a SO₂ szint hidegkezelés előtt és utáni ellenőrzése.

A hidegkezelés fokozza a borok gázelnyelő képességét. A hűtött bor több CO₂-ot és O₂-t nyel el. Ezt a hatást a gyöngyöző-, habzó- és pezsgőborok készítésénél hasznosítjuk.

A hűtési hőmérséklet: A hűtés annál hatásosabb, minél gyorsabb és minél jobban megközelíti a bor fagyáspontját. A fagyáspont főképpen az alkoholtartalomtól függ, de befolyásolja az extrakttartalom is.

Mi a hidegkezelés célja?

- ✚ borkósavas sók → borkő kicsapátása,
- ✚ hidegre érzékeny fehérjék kicsapátása.

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

Berendezése: lemezes hőcserélő

A 0 °C alatti hűtésre az olyan gáz halmazállapotú anyag felel meg, amely kis nyomáson cseppfolyósítható, nagy a párolgási hője, és az elpárolgáshoz szükséges hőt a hűtésre kerülő anyagtól (must, bor) vonja el. Ennek következtében az anyag lehűl. Ilyen anyag elsősorban az ammónia. Egyes hűtőgépekhez klór-metilt, freont stb. használnak.

Kombinatív hőkezelés

A kombinatív kezelés a meleg- és a hidegkezelés összekapcsolása egy munkafolyamatba. A hirtelen hőmérséklet-változások folytán a stabilizáció hatékonysága megnövekszik.

Technológiai és gazdaságossági szempontból a meleg-, majd hidegkezelés a helyes sorrend. A melegkezelés ugyanis rövid ideig tart, míg a hidegkezelés hosszadalmas, továbbá a hidegenergia előállítása is költségesebb.

Mi a hőcserélők működési elve?

A hőcserélők működési elve: a hőcserélőben áramló közegek adják át a hőt egymásnak. A hő mindig a magasabb hőmérsékletű hely felől az alacsonyabb hőmérsékletű hely felé áramlik. A két közeg fém falon keresztül érintkezik egymással, közöttük ún. hőátbocsátás zajlik (ennek jellemzője a hőátbocsátási tényező, jele „k”, összehasonlítási alapként is szolgál). A művelet folyamatos. A hőátbocsátás folyamatát a

$$\Phi = k \cdot A \cdot \Delta t$$

összefüggés adja, ahol: $\Phi \rightarrow$ hőáram [$\text{J/s} = \text{W}$],

$k \rightarrow$ hőátbocsátási tényező [$\text{W/m}^2 \cdot ^\circ\text{C}$],

$A \rightarrow$ hőátadó felület [m^2],

$\Delta t \rightarrow$ a közegek hőmérséklet különbsége.

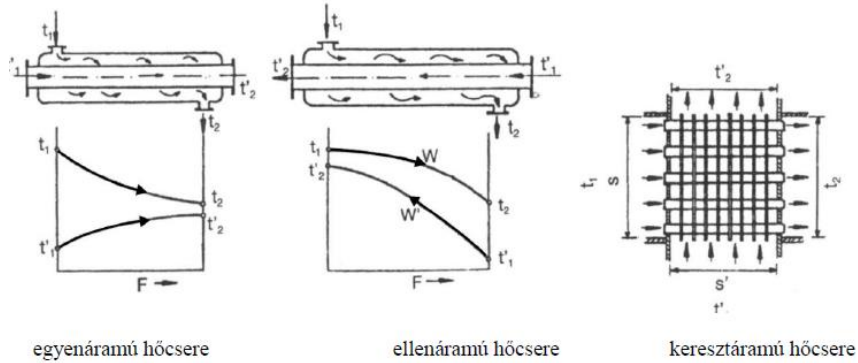
A közegek áramlása a hőátadó felület két oldalán egymáshoz viszonyítva a következő lehet:

- egyenáramú,
- ellenáramú,
- keresztáramú.

A borászatban jelenleg az alábbi hőcserélőket használják elterjedten:

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

- spirállemezű hőcserélő (24.ábra), csőkígyós hőcserélő (25.ábra), csőköteges hőcserélő (26.ábra), kettőscsöves hőcserélő (27.ábra), lemezű hőcserélő (28.ábra).



23.ábra: A hőcsere lehetséges módjai (Forrás: HARASZTINÉ, 2012)



24.ábra: Spirális hőcserélő (Forrás: HARASZTINÉ, 2012)



25.ábra: Csőkígyós hőcserélő (Forrás: HARASZTINÉ, 2012)



26.ábra: Csőköteges hőcserélő (Forrás: HARASZTINÉ, 2012)

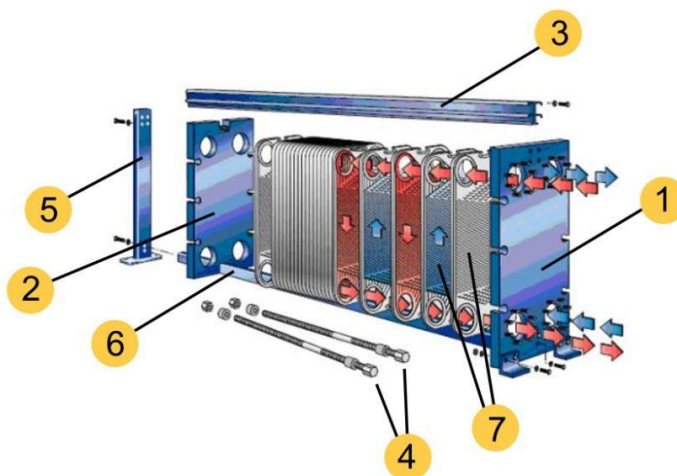


27.ábra: Kettőscsöves hőcserélő (cső a csőben) (Forrás: HARASZTINÉ, 2012)

Fő szerkezeti részei:

- 1) fejlap
- 2) véglap
- 3) összefogó sín
- 4) szorító csavarok
- 5) lábazat
- 6) alsó rúd
- 7) munkalemezek

- fordítólemezek
- hőtartók
- választólapok



28.ábra: Lemezes hőcserélő (Forrás: HARASZTINÉ, 2012)

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

6. A BOR RENDELLENES ELVÁLTOZÁSAI (BORHIBÁK ÉS BORBETEGSÉGEK)

53

Mi a különbség borhiba és borbetegség között?

- ✚ Borhiba: kémiai, kémiai-fizikai úton jön létre
- ✚ Borbetegség: mikrobiológiai eredetű

Vannak olyan elváltozások is, amelyek nem sorolhatók be egyértelműen egyik vagy másik csoportba (pl. barnatörés, egéríz, záptojásszag).

A borhibák és borbetegségek bemutatása PÁSTI, 2021 alapján történik.

Mely elváltozásokat nevezzük borhibának?

1. Idegen anyagok által okozott elváltozások (íz-és szaghibák)

- szőlőből származó hibák: zöldíz (éretlen szőlő)
 - füst-, talaj-, vegyszeríz
 - fémíz
 - kocsányíz
- borban előforduló hibák: seprőízpapíríz
 - főttízdugóíz
 - penésíz, dohkénes íz
 - faíz

2. Zavarosodások, kiválások a borban (oxidációs, fehérje, fémes, kristályos, biológiai)

A borhibák rendszerint technológiai hiba, gondatlanság (a szigorú higiéniai követelmények be nem tartása) következtében léphetnek fel. Nem fertőző jellegűek, kezelés nélkül a bor íz-, illat- és színvilágában megmaradnak, a bor élvezeti értékét rontják.

Kocsányíz, zöldíz

Tünetei: a bornak kellemetlen, húzós, fanyar kocsányíze van.

Oka: a must sokáig érintkezett a kocsánnyal; különösen éretlen szőlőből készült bornál gyakori.

Megelőzés: kocsány elválasztás, szőlőbogyózás.

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

Gyógyítás: zselatinderítés, erősebb kocsányíz esetén aktív szén kezelés.

54

Fémíz

Tünetei: a bornak undort keltő, édeskés fémíze van. Különösen az utóízben érzékelhető.

Oka: a bor hosszabb időn keresztül fémmel (öntött vas, szénacél) érintkezett.

Megelőzés: saválló tartályok, eszközök alkalmazása.

Gyógyítás: sárgavérlúgsós derítés.

Fa (nyers fa) íz

Tünetei: a bornak húzós, száraz durva fa íze van. (A ma elterjedt barrik hordók íz és illathatásai más elbírálás alá esnek!)

Oka: rosszul előkészített faedényektől, hordóktól kapja a bor.

Megelőzés: a hagyományos fahordók (ászkok) és faedények gondos áztatása és előkészítése.

Gyógyítás: zselatinderítés, áterjesztés, súlyosabb esetben aktív szén kezelés.

Kénes íz

Tünetei: a bornak szúrós kén-dioxid szaga és (vegyszer) íze van.

Oka: friss kénezés vagy túl sok szabad kénessav.

Megelőzés: laborelőrejelzés alapján végzett kénezés

Gyógyítás: pihentetés, a túl sok szabad kénessavat tartalmazó borok esetében pedig levegőztetés, vagy házasítás kevés kénessavat tartalmazó borral.

Barnatörés

Tünetei: a bor zavaros, színe barna vagy levegőn megbarnul (borostyánsárgától csokoládébarnáig). Szaga aszalt gyümölcsre, íze kenyérhéjra emlékeztet.

Oka: A must vagy a bor fenolos anyagainak oxidációja, melyet polifenol-oxidáz enzimek, főleg a botritisz által termelt lakkáz idéz elő. A magasabb hőmérséklet és az alacsony kénessavszint elősegíti a barnatörést.

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

Megelőzés: penészes szőlő esetén gyors feldolgozás, erős mustkénezés, bentonitos mustülepítés (ún. nyálkázás) Az újbor zárt fejtése, magasabb (min.30-40 mg/l szabad) kénessavszint biztosítása.

Gyógyítás: erős kénezés (pasztörözés), aktív szenes kezelés, csersav-zselatinos derítés.

Fémes törések (ma már igen ritkák)

Fehér törés: a borban szürkésfehér (opalizáló) zavarosság vagy púderszerű üledék van. A csapadék sósavban oldódik. Napfény hatására néha csökken. A borban lévő vasionok ferri-foszfát alakjában kicsapódnak. Főleg lágy fehérborokban fordul elő.

Fekete törés: a borban lévő vasionok ferri-tannát alakjában kicsapódnak. A bor kékesfekete, sok apró, pontszerű szemcsével.

Megelőzés: a vassal való szennyeződések kiküszöbölése (rozsdamentes vagy felületkezelt eszközök, berendezések).

Gyógyítás: savtartalom növelés házasítással vagy engedélyezett mértékű citromsav adagolással, sárgavér-lúgsós derítés.

Seprőbomlás, seprőíz

Tünetei: a bornak seprőszaga és íze van. Súlyosabb esetben seprőrothadásnak nevezik.

Oka: a bor túl sokáig maradt seprőn, az élesztősejtek bomlanak (főleg lágy borokban, meleg pincében).

Megelőzés: korai fejtés és újborkénezés, főleg a lágy, alkoholszegény boroknál.

Gyógyítás: átfejtés, kénezés, csersav-zselatinos vagy bentonitos derítés

Melyek a borbetegségek?

Dugóíz

Egyes penészgombák (*Aspergillus*, *Penicillium*, stb.) a parafa feldolgozás, dugógyártás, illetve a tárolás során kellemetlen aromaanyagokat képezhetnek. A legismertebb ilyen jellegzetes szaganyagú termék: 2,4,6 triklór-anizol.

Utóerjedés

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

Tünetei: a bor zavaros, szén-dioxid szabadul föl.

Mikroszkopikus kép: élesztők

Oka: cukrot tartalmazó borban az élesztő szaporodik és erjeszt.

Megelőzés: a csíráatlanított (pl. EK-szűrt) bor aseptikus tárolása. Kálium-szorbát adagolás. Steril palackozás minél előbb.

Gyógyítás: csíráatlanító szűrés vagy pasztörözés, majd kénessav kiegészítés (40 mg/l szabad kénessav).

Virágosodás (hártyaképző vadélesztők elszaporodása)

Candida, Pichia (Hansenula) fajok:

- gyengén vagy nem erjesztenek
- a bor felületén hártyát képeznek
- levegő jelenlétében felhasználják a bor értékes anyagait (alkohol, glicerin, szerves savak, nitrogéntartalmú anyagok
- kellemetlen aromaanyagokat képeznek: nagy mennyiségű acetaldehid, illó észterek (etil-acetát)

Megelőzés:

- tartály/hordó teletöltése
- levegő kizárása védőgázzal
- alacsony hőmérséklet
- a kénezés nem hatékony a virágélesztők ellen!

Javító kezelések:

- a bor átszűrése fertőtlenített tartályba/hordóba
- kénessavszint kiegészítése (acetaldehid képzés miatt a szabad kénessav lecsökken!)

Muskátlííz (szorbátbomlás)

Tünetei: a bor szaga és íze a muskátli levelének szagára emlékeztet.

Oka: a borhoz adott szorbinsavat (kálium – szorbátot) egyes tejsavbaktériumok szorbin-alkohollá alakítják, ami etilalkoholhoz kapcsolódik.

Megelőzés: a tartósítószer adagolással egyidőben a szabad kénessav kiegészítése (30 mg/l fölé).

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

Ecetessedés

Az ecetsavbaktériumok a cukrokat és alkoholt levegő jelenlétében acetaldehiden keresztül ecetsavvá oxidálják. Melléktermékek: acetaldehid, glükonsav és ketoglükonsavak, ecetsavas észterek (pl. etil-acetát). Karcos, savanyú íz és illat!

Ecetsav érzékszervi küszöbértéke: kb. 0,8 g/l

Szabványban maximált mennyiség: -fehér borok: 1,0 g/l -vörös borok: 1,2 g/l -tokaji szamorodni/fordítás/máslás/aszú 1,5/1,5/1,5/2,1 g/l

Az ecetes bor nem javítható!

Megelőzés eszközei:

- levegő kizárása: töltögetés, védőgáz
- kénezés: 30-40 mg/l szabad kénssav tartalom
- jó üzemi higiénia (tisztítás, fertőtlenítés)

Brett jelleg

„füstös, műanyag, égett műanyag, nedves gyapjú, lóizzadság, lópokróc, baromfiudvar, marhaistálló” stb. szag (animális jelleg)

Felelős vegyületek: az ún. illó fenolok (pl. etil-4-fenol)), amelyek sokszor rosszul kezelt, öreg fahordókban képződnek az „ott lakó” élesztő közreműködésével (már néhány tized mg/l is érzékelhető!)

Egéríz

A bor utóíze az egérvizelet szagára emlékeztet. A felelős vegyület: 2-acetiltetrahidropiridin. Okozhatja a *Brettanomyces*, de képezhetik egyes *Lactobacillus* fajok is. (pl. *L. brevis*) Mustokban, savas, reduktív borokban nem alakul ki. Magas vasion koncentráció elősegíti létrejöttét.

Megelőzés: szakszerű kénezéssel

Kénhidrogén – H₂S

Tünetei: a bornak záptojás szaga és íze van. Súlyosabb esetben a kénhidrogénhez fokhagyma és gumi szag és íz társul (merkaptánszag).

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

Oka: nitrogénhiányos mustokban a borélesztő a must természetes szulfát tartalmát kénhidrogénné redukálja. Egyéb kénvegyületekből (pl. kénpor, szermaradványok) normál nitrogéntartalom mellett is képződik kénhidrogén.

Megelőzés: fajélesztős erjesztés; nitrogénhiány (pl. korai szüret, penészes szőlő vagy éles musttisztítás) esetén nitrogénpótlás (élesztő tápsók vagy ammóniumfoszfát). Szakszerű növényvédelem.

Gyógyítás: átfertés szellőztetéssel, majd kénezés. Súlyosabb esetben rézszulfát adagolás (próba alapján, max. 1 g/hl-ig.)

Milyen borban előforduló rendellenességet nevezünk UTA-nak?

UTA, atipikus öregedési jelenség (UnTypischeAlterzöungsnote, UntypicalAgeing)
(KÁLLAY, 2010 nyomán)

- Csak mintegy 20 éve ismert
- Jellegzetesen a szőlőtermesztéshez kapcsolódik
- A kedvezőtlenebb éghajlati viszonyok mellett, vagy túlterhelt szőlőnél a gyakoribb
- Nehéz pontosan felismerni és azonosítani
- A magyar fehérborok 40-50%-ában egyes évjáratokban fellelhető az UTA!
- Érzékelhető illat és íz jegyek:
- Piszkos fehérmű, felmosórongy, ázott molnárkabát, naftalin, molyirtó, direkttermő, tömény akácvirág, bútorpolitúr
- Okozója: a 2-amino-acetofenon, borokban 0,3-10µg/L mennyiségben
- Az érzékelési küszöb 0,7-1,0µg/L között van, vörös borokban kevesebb
- Az erjedésnek, élesztőnek nincs szerepe a képződésben
- Triptofánon és indolecetsavon keresztül képződik.
- Megelőzése: minimalizálni kell a szőlőt érő stresszt, a túl nagy termést csökkentjük, pl. fürtrítítás (fiatal ültetvénynél fontos), bevárjuk a fiziológiai érettséget, kerüljük a túl korai szüretet, tápanyagellátás és vízháztartás összhangját megteremtjük, öntözéssel (ahol lehet) csökkenthető a szárazság stressz, legalább 2,5% humusztartalom legyen a talajban, ha lehet szerves trágya alkalmazásával, korai aszkorbinsav adagolás (150 mg/l) kénezéssel együtt.



TOKAJ-HEGYALJA
EGYETEM

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

7. BORPALACKOZÁS

A palackozás a legösszetettebb borászati munka; egyesíti magában a magas színvonalú technológiát, a fejlett technikát és az összetett üzemgazdasági feladatokat.

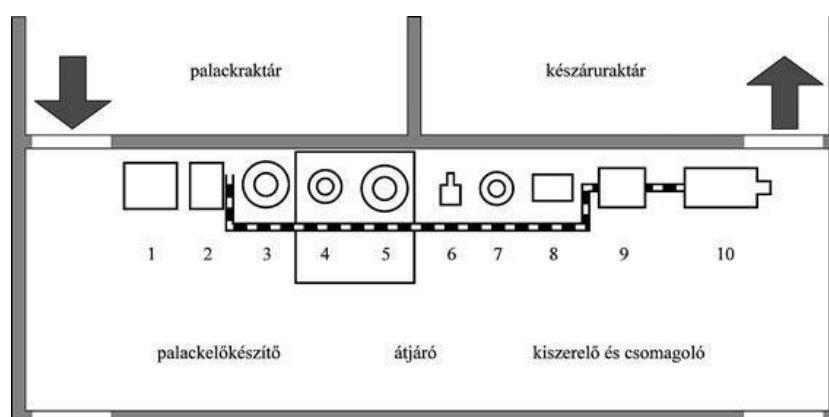
*Technológiai*lag: a borok állóképességének biztosítása

*Technikai*lag: a modern palackozó gépsorok működtetése szemben a manuális eljárásokkal

*Üzemgazdasági*lag: szerteágazó munka- és ülemszervezési feladatok: a borok előkészítésének és töltésének ütemezése a kellő fajtaválasztékban; a csomagolóanyagok és palackozási segédanyagok beszerzése, raktározása; a palackozott borok átmeneti és érlelő raktározása; a palackozóüzem belső és külső szállításainak lebonyolítása; karbantartás, minőség-ellenőrzés, kereskedelem, adminisztrációs munka.

Melyek a palackozáshoz szükséges üzemszervezők?

- + göngyöleg- és segédanyagraktár
- + borelőkészítő
- + töltőcsarnok
- + készáruraktár
- + laboratórium



29.ábra: A töltőcsarnok: Palack-előkészítő helyiség: 1. palackmosó, 2. palacköblítő, 3. palacksterilizáló. Töltőhelyiség: 4. töltőgép, 5. dugaszológép. Kiszerező- és csomagolóhelyiség: 6. kupakfelrakó, 7. kupakoló, 8. címkéző, 9. palackberakó, 10. palettázó
(Forrás: EPERJESI et al., 2010)



TOKAJ-HEGYALJA
EGYETEM

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

Göngyöleg- és segédanyag raktár

Ezekben a palackozással kapcsolatos összes anyagnak (dugó, címke, kupak, ragasztóanyag, kartonelemek stb.) helyet kell biztosítani a közlekedési és a tűzbiztonsági előírások betartásával. Számolni kell azzal is, hogy az üres palackoknak túlnyomó részét fedett térben szükséges elhelyezni. Ez különösen a téli időszakban fontos, amikor a lehűlt palackok közvetlenül nem kerülhetnek a mosó-, illetve öblítőgépbe. A palackok előkészítésekor tartsuk be a 20 °C hőlépcsőt a törési veszteség csökkentéséhez.

Bor előkészítő

A borelőkészítő üzembrészben helyezik el a puffertartályokat, melyek méretezésénél a töltősor kapacitását kell alapul venni. Ugyanitt megy végbe hidegsteril palackozáskor a csírátlanító- (EK) szűrés. Az előkészített bort fogadó puffertartályból a végső kezelést ellátó membránszűrőkön át jut a töltőtartályba a tökéletesen sterilizált bor. A membránszűrőket a töltőgép közvetlen közelében helyezik el, hogy minél kisebb legyen az utófertőzési veszély.



30.ábra: A Községi Borfeldolgozó tartálytere a Tokaji borvidéken (Forrás: <https://www.landmarktokaj.hu>)

Töltőcsarnok

A töltő üzembrész magában foglalja a palack-előkészítő, a töltő és palackozó (31.ábra), a kiserelő és csomagoló helyiségeket. A helyiségek üvegfalakkal vannak elválasztva egymástól. Bennük helyezkednek el a palacktöltés teljes munkafolyamatát végző gépek. A gépsort palackszállító szalag, illetve görgős szállítópálya kapcsolja össze.



TOKAJ-HEGYALJA
EGYETEM

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK



61

31.ábra: A Községi borfeldolgozó palackozó gépsora (Forrás:
<https://www.landmarktokaj.hu>)

Készáruraktár

Könnyűszerkezetes megoldással biztosított a savállóacél kalodákban való elhelyezés, vagy kartondobozokba rendezett paletták sorakoznak.

Milyen ellenőrző tevékenységet kell elvégezni palackozást megelőzően?

Az ellenőrzésre szolgálnak az analitikai, organoleptikus, a mikrobiológiai vizsgálatok, továbbá az álló- és szállítóképesség megállapítása. Kémiai stabilizálószer alkalmazása esetén az egyes szereket is a palackozás előtt keverjük a borhoz. A borok frissessége szénsavazással fokozható.

Az ellenőrző vizsgálatok a palackozóüzem ellenőrzési rendszerét képezve a forgalomba hozatali engedély igénylése előtti kontrollvizsgálatoknak minősülnek. Ennélfogva minimum az érvényben lévő hivatalos vizsgálatoknak kell megfelelni, amelyek szükség szerint kiterjesztendők egyéb paraméterek, jellemzők mérésére.

A kötelező vizsgálatok körét a 607-2009 EK rendelete továbbá ezt kiterjesztve a 127/2009 (IX.29.) FVM rendelet tartalmazza.

Az *analitikai* vizsgálatok az alábbi jellemzőkre kötelezőek (nevezett EK-rendelet):

- ✚ összes és tényleges alkoholtartalom
- ✚ összes cukortartalom fruktózban és glükózban kifejezve (beleértve a szacharóz, esetleges mennyiségeit is pezsgők és gyöngyözőborok esetében)

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

- ✚ összes savtartalom
- ✚ illósavtartalom
- ✚ összes kén-dioxid-tartalom
- ✚ szénsavas boroknál szén-dioxid-túlnyomás

Fentiekén túlmenő analitikai, valamint palackállósági (hideg-, meleg-, levegő-, rázópróba) vizsgálatok nem kötelezőek, de ajánlottak a minőségbiztosítás szempontjából.

Az *érzékszervi* vizsgálatok az alábbi jellemzőkre terjednek ki:

- a) szín: a címkén nevezett színnek (fehér, rozé, vörös) és jellegének megfelelő
- b) tisztaság: legalább tiszta, üledékmentes
- c) illat: egészséges, az elnevezésnek és jelölésnek megfelelő,
- d) íz, zamat: egészséges, az elnevezésnek és jelölésnek megfelelő,
- e) gyöngyözés: összes pezsgő, habzóbor esetében finom, tartós.

A borpalackozás során milyen mikrobiológiai stabilizálási technológiák vannak?

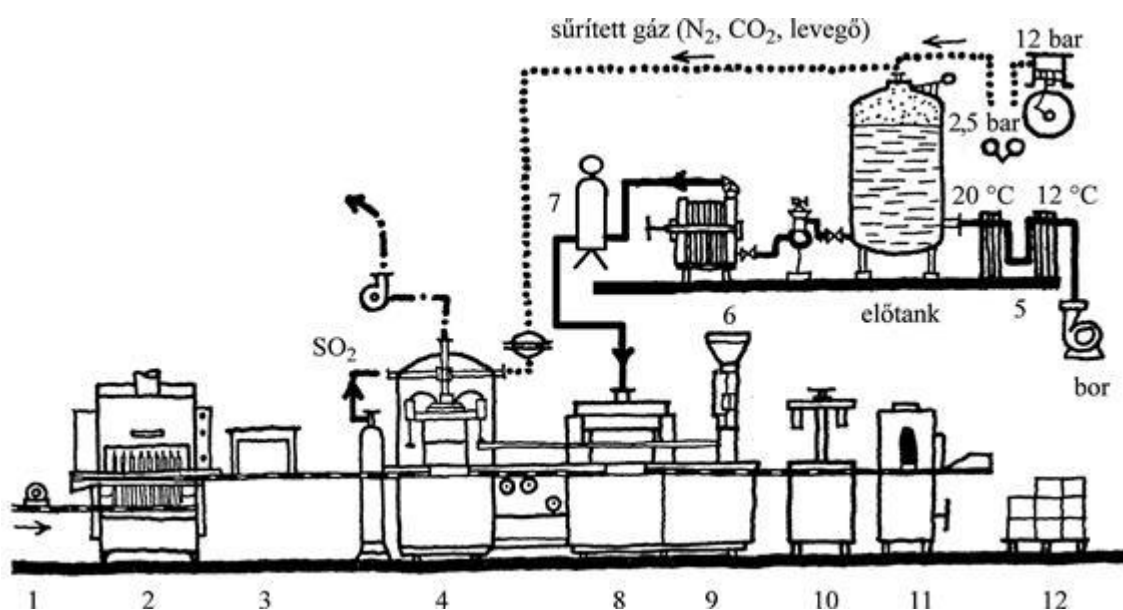
Hidegsteril palackozás

- A hidegsteril palackozási technológia lényege, hogy a készre kezelt bort EK-, majd membránszűrőn csíráatlanítjuk, és aszeptikus körülmények között steril palackba töltjük. A membránszűrésnek nagy a jelentősége, mert a biológiai almasavbontást végző tejsavbaktériumok, továbbá az EK-szűrőlapokról esetlegesen a borba kerülő szűrőanyag szálacskák csak így távolíthatók el.
- Kettős membránszűrést kell végezni 0,8 – 1,0 µm, illetve 0,45-0,2 µm pórusméretű membránokkal. Előbbiek az esetleges élesztőmaradványokat, utóbbiak a baktériumokat szűrik ki.
- Sterilizálni kell a bort, a palackokat, a dugókat, a töltő- és palackzáró gépeket és a töltőhelyiséget.
- A gépek és berendezések sterilizálására legbiztonságosabb a kis nyomású (0,5 bar túlnyomású) gőz.
- Nagyon fontos a munkavégzők személyi higiéniája:
 - csak tiszta munkaruhában lehet a palackozást végezni
 - gyakori fertőtlenítő kézmosás

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

- üvegek felrakodása cérnakesztyűben
- a töltőfejek többszöri alkoholos fertőtlenítése (alkoholos spray)

1. palackfeladás, 2. palackmosás, illetve -öblítés, 3. palackátvilágítás, 4. palacksterilizálás, 5. a bor hőfokának emelése töltéshez, 6. EK-szűrés, 7. membránszűrés, 8. töltés, 9. palackzárás, 10. kupakolás, 11. címkézés, 12. csomagolás



32.ábra: A hidegsteril palackozás munkafolyamata (Forrás: EPERJESI et al., 2010)

- A palackozást megelőzően a borokat meg kell szűrni EK1-es minőségű steril lappal.
- Fontos, hogy a borok palackállóságát ellenőrizni kell! Ennek módja a hideg- és melegpróba elvégzése:

Palackálló (stabil) az a palackozott bor, amely szakszerű szállítási, tárolási és fogyasztási körülmények mellett a vonatkozó termékleírásokban meghatározottak szerint tiszta és üledékmentes marad és érzékszervi tulajdonságai hátrányosan nem változnak meg.

A palackozást megelőző vizsgálatok során a pincei tartályból vett homogén, reprezentatív bormintát laboratóriumi szűrőn tükrösre kell szűrni, a palackozás során ténylegesen alkalmazni kívánt típusú (pórusméretű) szűrőlappal, illetve szűrőmembránnal, majd szintelen üvegedényekbe (kisméretű palackokba vagy Erlenmeyer-lombikokba) kell szétadagolni.

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

Lepalackozott késztermék vizsgálatakor a próbákat az eredeti töltésű, felbontatlan palackokból kell végezni.

64

Hidegpróba

Hidegpróbát referenciamódszerrel vagy használati módszerrel lehet elvégezni. *Referenciamódszer:* az eredeti töltésű bontatlan palackot vagy a borral töltött és lezárt üvegedényt hűtőszekrényben vagy termosztátban 0 és +5 °C közötti hőmérsékleten kell tartani 7 napon keresztül. A palackokat naponta fel kell rázni, hogy ez a kristályképződést elősegítse. Az értékelést hidegen kell végezni, mert egyes üledékek szobahőmérsékleten visszaoldódhatnak (az üveg faláról a páralecsapódást le kell törölni). A módszer elsősorban a borkősavas sók és egyes termolabilis fehérjék okozta kicsapódások előrejelzésére alkalmas.

Használati módszerek: a) gyors módszer: a borral háromnegyed részig töltött üvegedényt 24 órára -4 °C-os termosztátba kell helyezni, közben 1-2 alkalommal fel kell rázni, az értékelést hidegen kell elvégezni; b) szigorított gyors módszer: borral háromnegyed részig töltött üvegedényt hűtőszekrény mélyhűtő részébe vagy -10 °C-os termosztátba kell helyezni és 1-2 alkalommal felrázva, folyamatosan figyelve a bort fagyásig kell hűteni. Ezután azonnal át kell helyezni a hűtőszekrény normál légterébe (+4 °C-ra), ahol hagyni kell felengedni, és 16-20 óra múlva hidegen kell az értékelést elvégezni.

Melegpróba

Melegpróbát referenciamódszerrel vagy használati módszerrel lehet elvégezni.

Referenciamódszer: az eredeti töltésű bontatlan palackot vagy a tágulási ür figyelembevételével teletöltött és lazán lezárt üvegedényt 35 °C-os termosztátban kell tartani 7 napon keresztül. A palackokat lehűlés után, szobahőmérsékleten kell értékelni. A módszer a termolabilis fehérjék jelenléte mellett a mikrobiológiai instabilitást is jelezheti.

Használati módszerek: a) szigorított gyors módszer: az eredeti töltésű bontatlan palackot, vagy a tágulási ür figyelembevételével megtöltött és lazán lezárt üvegedényt 55 °C-os termosztátban 3 napon keresztül kell tartani, majd szobahőmérsékletre kell hűteni. Értékelés után +4 °C-ra helyezni és 1 nap múlva újra kell értékelni. A módszer mikrobiológiai zavarosodás

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

előrejelzésére nem alkalmas. b) tájékozódó vizsgálat gyors módszerrel: a tágulási űr figyelembevételével megtöltött és lazán lezárt üvegedényt 15 percre 70 °C-os vízfürdőbe kell helyezni, majd szobahőmérsékletre kell hűteni. A módszer a mikrobiológiai zavarosodás előrejelzésére nem alkalmas.

- A palackozást megelőzően a borok szabad és összes kénessavtartalmát meg kell vizsgálni és szükség esetén ki kell egészíteni!

Javasolt figyelembe venni, hogy a szabad kénessav tartalom 25 - 30 mg/l legyen, de az összes kénessavtartalom a megengedett határértéket nem lépheti túl!!!

Megengedett határértékek:

OFJ/OEM száraz borok	40/210 mg/l
OFJ/OEM félédes, édes borok	40/260 mg/l
Tokaji borkülönlegességek	60/400 mg/l
Habzóborok	30/235 mg/l
Gyöngyözőborok	30/235 mg/l
Pezsgő	30/185 mg/l

- Technikai ellenőrzések:

- Történik-e CO₂ hozzáadása

A könnyű borok üdeségének a fenntartásához kb. 0,8–1,0 g/l szén-dioxid szükséges.

- Borhőmérséklet: csendes borok esetében 20°C
- Töltési szint beállítása a palacktípusnak megfelelően!
- Alkalmazunk-e palacknyak jelölést

- **A palackozást megelőzően a teljes rendszert gőzzel sterilizáljuk és megvárjuk, amíg az visszahűl, utána kezdjük meg a töltést.**
- **A töltőszárazakat alkoholos oldattal le kell fertőtleníteni megállások esetén!**
- Palackozást követően rögzíteni kell a lepalackozott mennyiséget darabszám szerint, illetve fel kell jegyezni, hogy melyik konténerekbe lett töltve, illetve a konténereket is el kell látni a megfelelő jelöléssel.

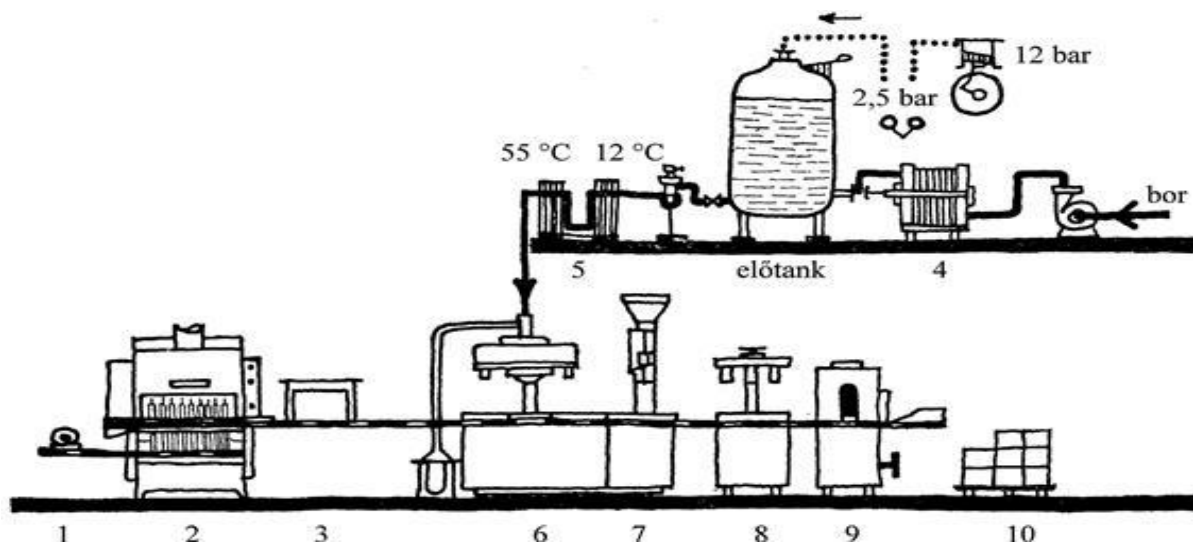
SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

- A palackozást követően minden esetben gondoskodni kell a megfelelő mennyiségű palackozási minta levételéről.
- A palackozás végeztével mindig elmoszuk a rendszert, a göngyöleget eltávolítjuk, a lepalackozott borokat a késztermék raktárba áttároljuk és gőzzel sterilizáljuk a rendszert.
- A membránszűrő házát fertőtlenítőszerrel feltöltve hagyjuk! (pl. PERACIDOS/D-WATER/HC-DPE, vagy hasonló hatású oldattal)

Melegsteril palackozás

- Előkezelt borok 45-65 °C-ra való hevítése
- Palackok előmelegítése ugyanezen a hőmérsékleten
- A palackok, dugók, és a berendezés sterilizálása elmarad
- A bor lapszűrőn, majd lemezes hőcserélőn jut keresztül
- A kívánt stabilitáshoz 10-15 percig kell 50 °C-on tartani a letöltött terméket
- Vörösborkok és oxidatív borkok, borkülönlegességek esetén javasolható (a technológia egyszerűsége ellenére erősen visszaszorult, a magasabb hőfok miatti kedvezőtlen – színmélyülés, illatvesztés, stb.- hatásai miatt)

1. palackfeladás, 2. palackmosás melegvizet utóöblítéssel, 3. palackátvilágítás, 4. palackszűrés, 5. borhevítés töltéshez, 6. töltés, 7. palackzárás, 8. kupakolás, 9. címkézés, 10. csomagolás



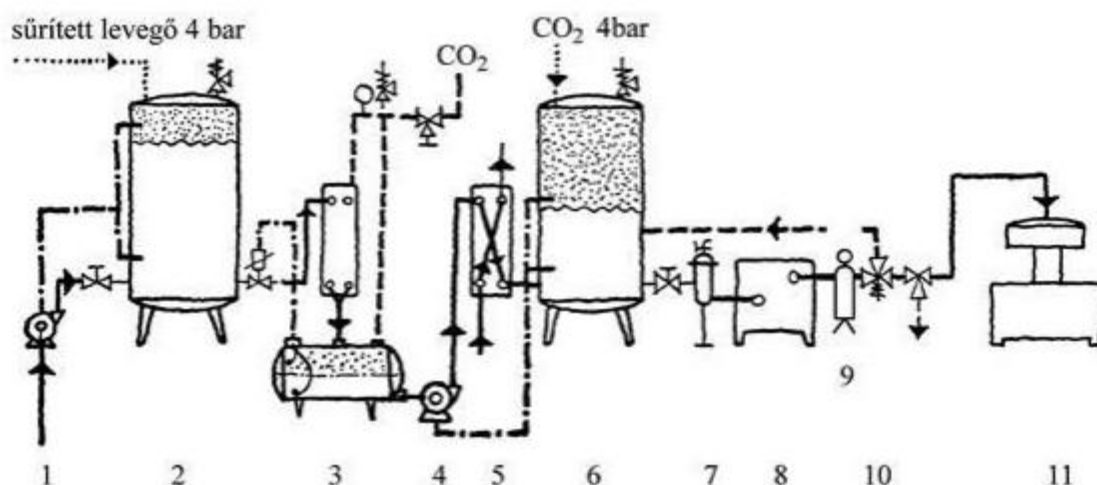
33. ábra: A melegsteril palackozás munkafolyamata (Forrás: EPERJESI et al., 2010)

Szénsavas borok palackozása

A szén-dioxid oldhatósága atmoszferikus nyomáson a bor hőmérsékletétől és alkoholtartalmától függ. Minél alacsonyabb a hőfok és nagyobb az alkoholtartalom, annál több szén-dioxidot old a bor. A bor kolloidtartalma is növeli, míg az extrakt- és cukortartalma kismértékben csökkenti a szén-dioxid oldhatóságát. Támpontul szolgál, hogy 1 liter 10% alkoholtartalmú borban 15 °C-on 2,5 g szén-dioxid oldódik. Ennél nagyobb szén-dioxid-mennyiség elnyeléséhez túlnyomás szükséges.

A szénsavas borokat kizárólag hidegsteril eljárással palackozzák. A lényeges eltérés a csendes borok hidegsteril palackozásával szemben az, hogy a pezsgőt és az egyéb szénsavas borokat a töltéshez 0–2 °C-ra lehűtik, és izotermikus puffertartályba szűrik. Innen hidegen továbbítják és töltik a bort ellennyomásos töltőgéppel.

1. szivattyú, 2. első nyomótank, 3. szénsavazó berendezés kiegészítő tartállyal, 4. nyomásfokozó szivattyú, 5. lemezes borhűtő, 6. második nyomótank, 7. golyós úszószabályozó, 8. EK-szűrő, 9. membránszűrő, 10. rugós áteresztő-szelep, 11. töltőgép



34. ábra: Borellató berendezés kapcsolása szénsavazott bor hidegsteril palackozásához
(Forrás: EPERJESI et al., 2010)

Milyen műveletekből áll a palackozás?

1. Palackok előkészítése

- Palack és dugó kiválasztása
- Borok védelme, érlelése + értékesítési szempontok
- Az üvegpalack alkalmazásának előnyei
 - mikroorganizmusok bejutása gátolt
 - hermetikusan zár (gáz és folyadékok)
 - kémiaiilag semleges (íz és illatanyagoktól mentes)
 - ellenállóság (mechanikai és hőhatások)
 - iparszerű gyártási folyamata kidolgozott
- Az üveg összetétele
 - fő alkotórész: szilícium (homokkristályok) + mész + lúgozás
 - végleges szín kialakítása: fénoxidok adagolásával
- A minőség megőrzésének főbb szempontjai
 - töltési magasság



TOKAJ-HEGYALJA
EGYETEM

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

- a palack nyaki részének kialakítása
- palack ellenállósága
- palack színe

2. *Palackok öblítése*

- a palackozó gépsor első eleme
- új és visszárus palackok (előzetes mosás után) esetén egyaránt (utóbbiak előzetes kezelése komoly környezetszennyező hatású, az alkalmazott maró hatású NaOH mosószer miatt!)
- Az öblítés eltávolítja
 - üvegmaradványokat
 - a palackok csomagolása során bekerülő port
 - a tárolás során képződő kondenzvizet

3. *Palackok sterilizálása*

- rendszerint SO₂ bázisú reagens, majd steril vizes öblítés
- steril dugók és palackozó gépsor nélkül nem hatásos!

4. *A gép sterilizálása*

- gőzzel vagy perecetsavas oldattal
- a gépben maradt víz gyorsan megromlik
- sterilizálás: használat előtt és a munka befejeztével

5. *Palacktöltés*

2 nagy töltőfej csoport létezik:

1. volumetrikus töltők (adagolók)

- Meghatározott mennyiségű folyadék töltése
- A töltési magasság változó (palackok közti különbség)
- Ritkán alkalmazzák borok palackozásához

2. Szintre töltők

- Adott magasságig tölti meg a palackokat, űrtartalomtól függetlenül

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

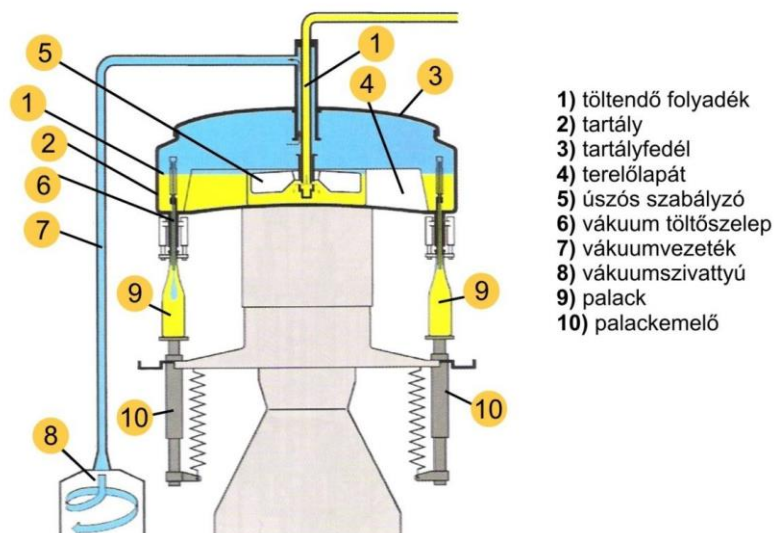
- A palackok töltési magassága egységes
- Típusait a szerkezet belsejében uralkodó nyomás alapján különítjük el
- A bor, a töltő és a palack nyomása a művelet során megegyezik

Túlnyomásos (ellennyomásos) töltőfejek

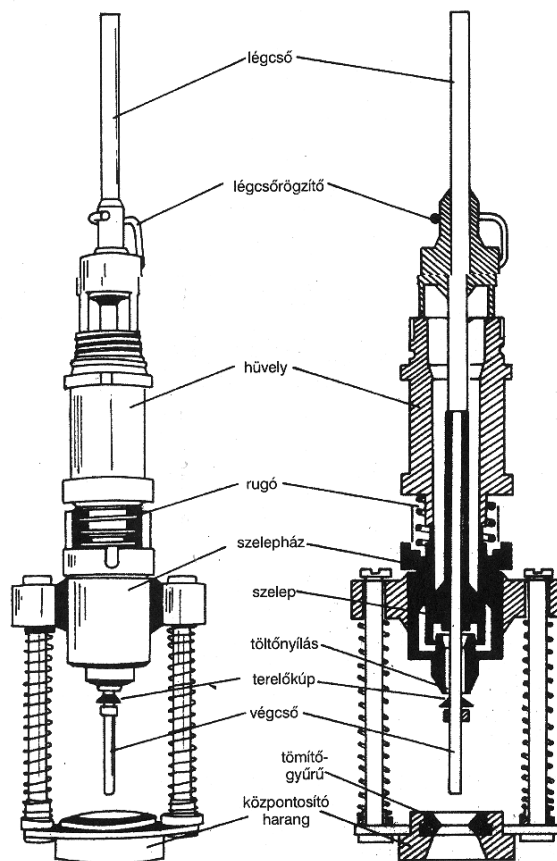
- az alkalmazott nyomásérték meghaladja a légköri nyomást
- CO₂ tartalmú borok esetén kizárólag ilyen berendezés alkalmazható
- A bor lefolyása előtt a töltendő palackban széndioxid túlnyomást alakítanak ki
- A töltés időtartama alatt a túlnyomás fokozatosan csökken

Gravitációs töltőfejek (vákuum töltés)

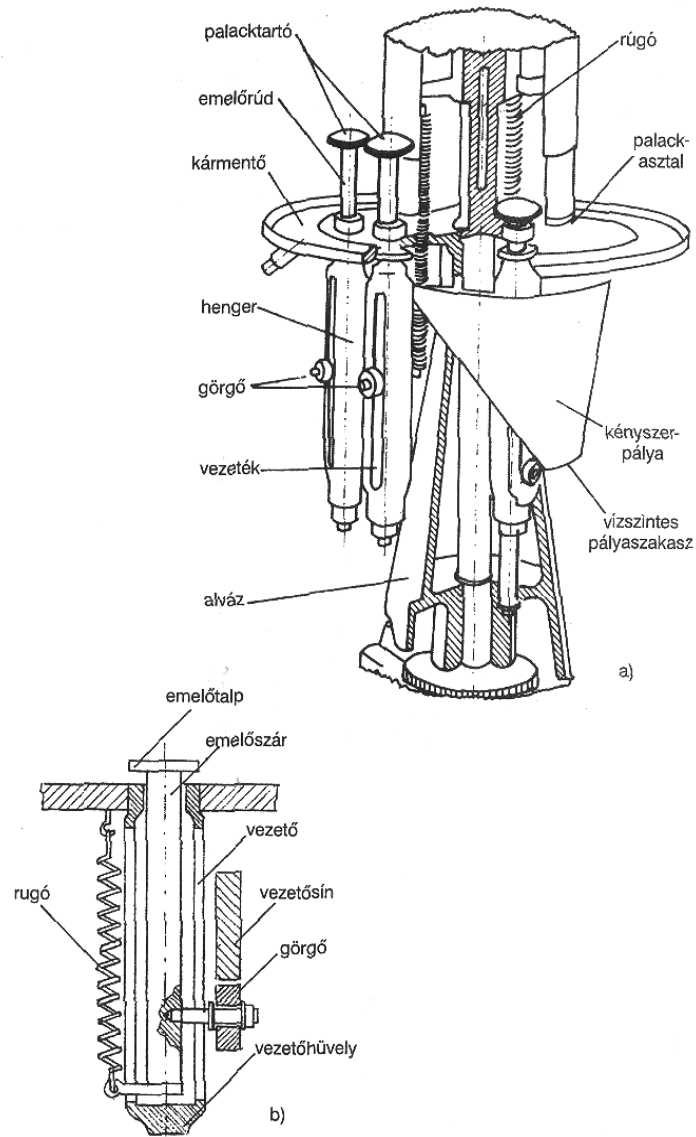
- Csendes borok esetében alkalmazott töltési mód
- A palackok nyaki része a töltőfejhez szorul
- A töltőfej belsejében található csövön a levegő eltávozik
- Ennek a csőnek a bemerülési mélysége meghatározza a töltési magasságot
- A töltés sebessége a teljes folyamat során változatlan



35.ábra: A vákuumtöltő elvi felépítése (Forrás: HARSZTINÉ, 2012)



36.ábra: Vákuum töltőszelep (Forrás: HARASZTINÉ, 2012)



37.ábra: Vákuumtöltő palackemelője (Forrás: HARASZTINÉ, 2012)

Melyek a vákuum töltőgép működési fázisai?

Kezdeti állapot: borszelep zárva, a légszívó keresztül a ventilátor folyamatosan szívja a levegőt.

Légritkítás: a palackemelő a palackot felszorította a töltőszelepre, ezzel kinyílt a borszelep is (a szelepház a felette lévő rugó ellenében felnyomódik), de amíg a palackban nagyobb a

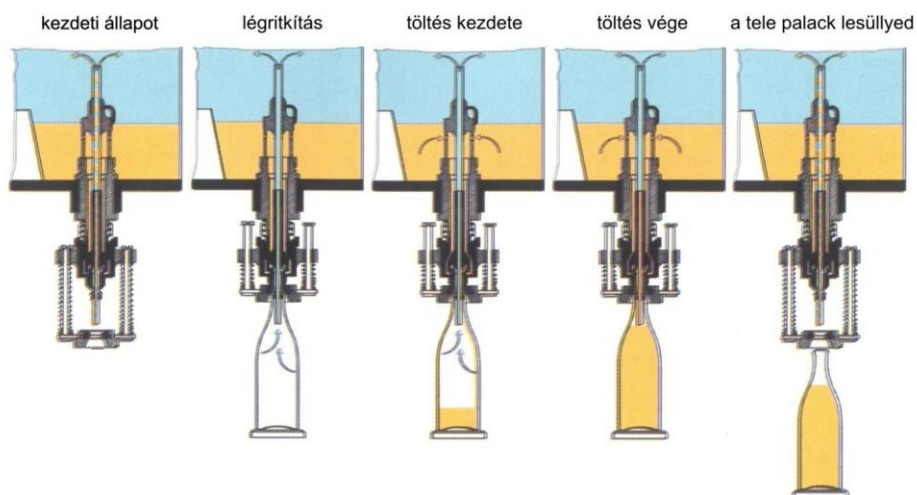
SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

nyomás, mint a bortartályban, addig a bor nem áramlik a palackba (hibás palack így tehát nem tölthető). Kiegyenlítődik a nyomáskülönbség a légszivattyú működésének hatására.

A töltés kezdete: a bor gravitációs úton a palackba áramlik, a levegőt a palackból a légszivattyú folyamatosan elszívja, a bor megtölti a palackot.

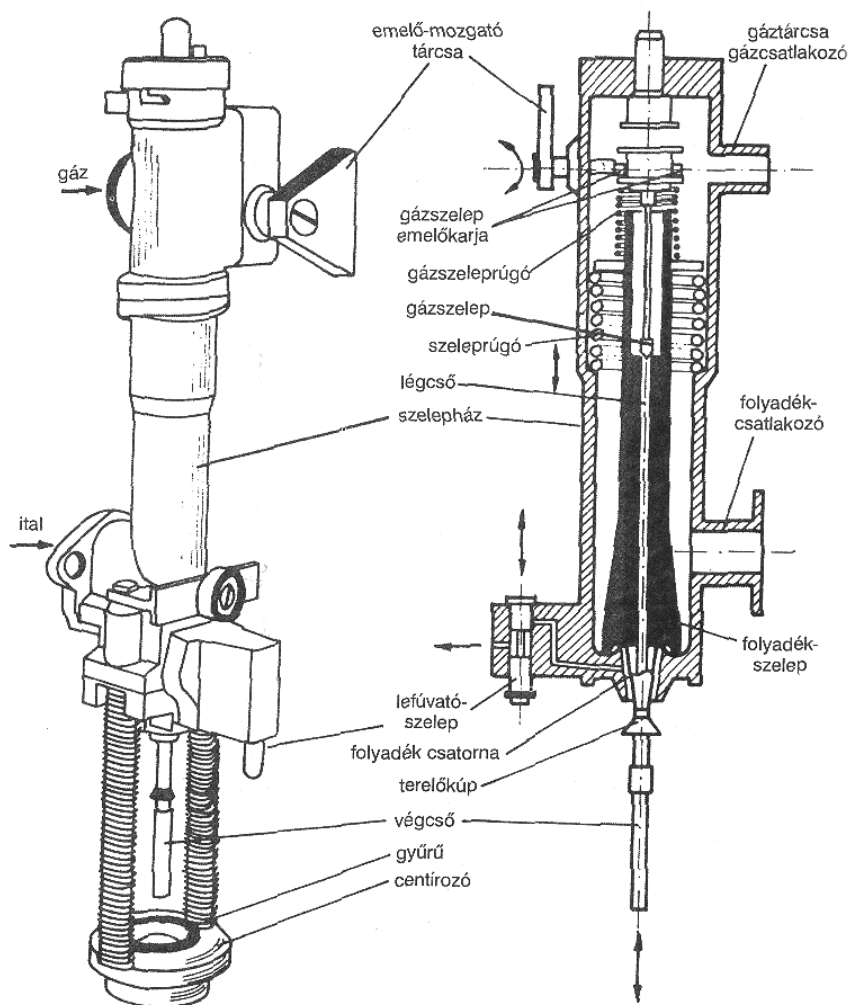
A töltés vége: amikor az emelkedő borszint eléri a légszívó végét, a bor beáramlása megszűnik, mert a palack nyakában lévő (maradó) levegő nyomása kicsit megnő, és nem engedi a bor további beáramlását (ez a nyomás nagyobb, mint a felette lévő boroszlop hidrosztatikai nyomása)

A tele palack lesüllyed: a palackemelő a tele palackot lesüllyeszti, a palack szája elválik a töltőszeleptől, a töltőszelep zár, a csőben lévő bormaradékot a folyamatosan működő légszivattyú a tartályba juttatja (csepegés nincs), a tele palackot a kiterelő szerkezet a szállítószalagra juttatja.



38.ábra: A vákuum töltőgép működési fázisai (Forrás: HARASZTINÉ, 2012)

Hogyan működik az ellennyomású töltőgép?



39.ábra: Ellennyomású töltőgép töltőszelepe (Forrás: HARASZTINÉ, 2012)

A gép tartályában a nyomás 1,5-2,0 bar értékkel meghaladja a szénsavas italban lévő CO₂ nyomását.

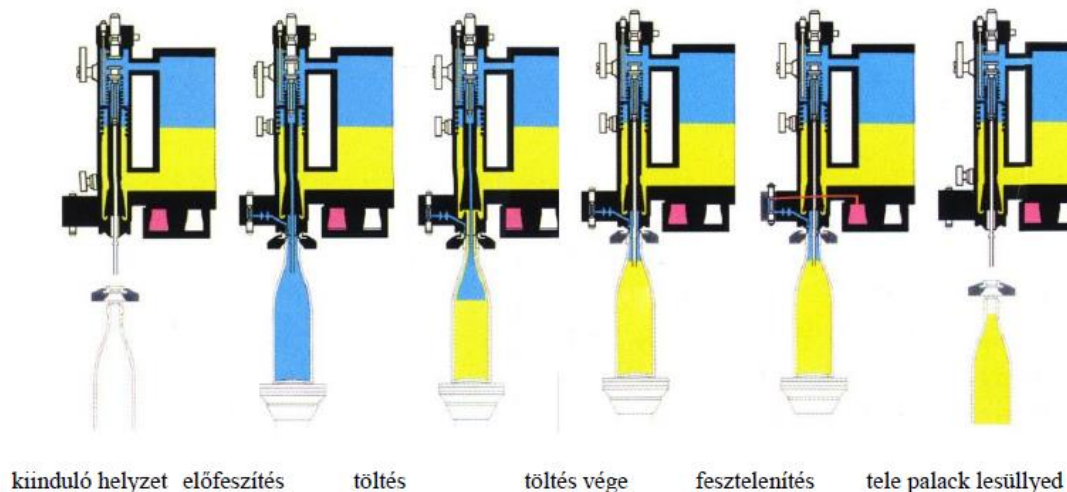
A tartályban az ital szintje állandó.

A töltőgéphez szállítószalagon érkeznek a steril palackok a szabályzó berendezések által létrehozott rendben.

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

A palackemelő felszorítja az üres palackot az általános ellennyomásos töltőszervezetre (40.ábra).

75



40.ábra: Ellennyomású töltőgép töltési fázisai (Forrás: HARASZTINÉ, 2012)

6. Palackzárás

Milyen zárási módok léteznek?

Parafa

A paratölgy kérgéből készül. A parafa kéregtömböket osztályozzák, szárítják, majd gőzölik, ezt követően pedig méretre vágják. A parafadongákból vágógépek képesek kipréselni a natúr parafa dugókat, ezután minőség szerint válogatják és osztályozzák. Az első osztályú parafa natúr dugók alapanyaga lehet, a gyengébb minőségi kategóriákat pedig jellemzően felületkezeléssel, parafinozással teszik felhasználhatóvá borászati célokra. Ezek az un. kolmatált dugók.

Ezekon kívül léteznek még un. agglomerált dugók is, amelyek a parafadugó őrleményekből speciális ragasztós eljárással készülnek.

Mivel a legértékesebbek, legrugalmasabbak és legtartósabbak az első osztályú natúr parafadugók, ezért átmeneti termékként gyártanak még un. kétlapkás (twin top) dugókat, az agglomerált parafadugó végén elhelyezett natúr parafa korongok ragasztásával.



TOKAJ-HEGYALJA
EGYETEM

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

A minőségi pezsgőkészítésben is agglomerált dugókat használnak, mivel a natúr parafadugó ára a méret miatt lényegesen magasabb lenne, másrészt a pezsgők többségét nem túl hosszú palackos érlelési időre szánják. A pezsgők zárására használt agglomerált dugókat a borral érintkező felületen dupla natúr parafa koronggal látják el, így azok jól kibírják a pezsgőkben uralkodó 6 bar széndioxid-nyomást is.

76



41.ábra: A paratölgy kéregtelenítése (Forrás: <http://www.parafa-cork.hu/>)



42.ábra: Palacktöltő és záró monoblokk (Forrás: HARASZTINÉ, 2012)

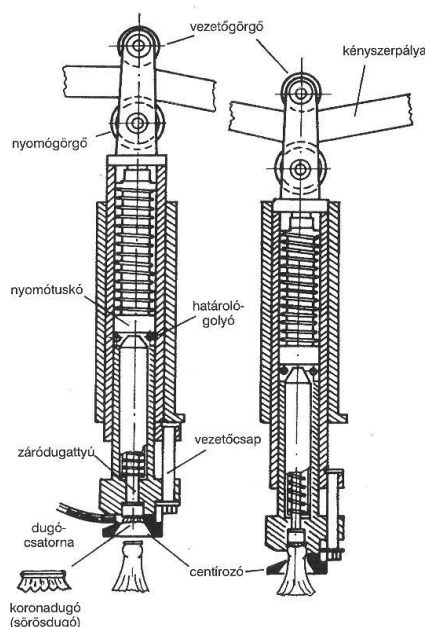
SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

Műanyag dugó, üveg dugó, csavarzár, koronazár

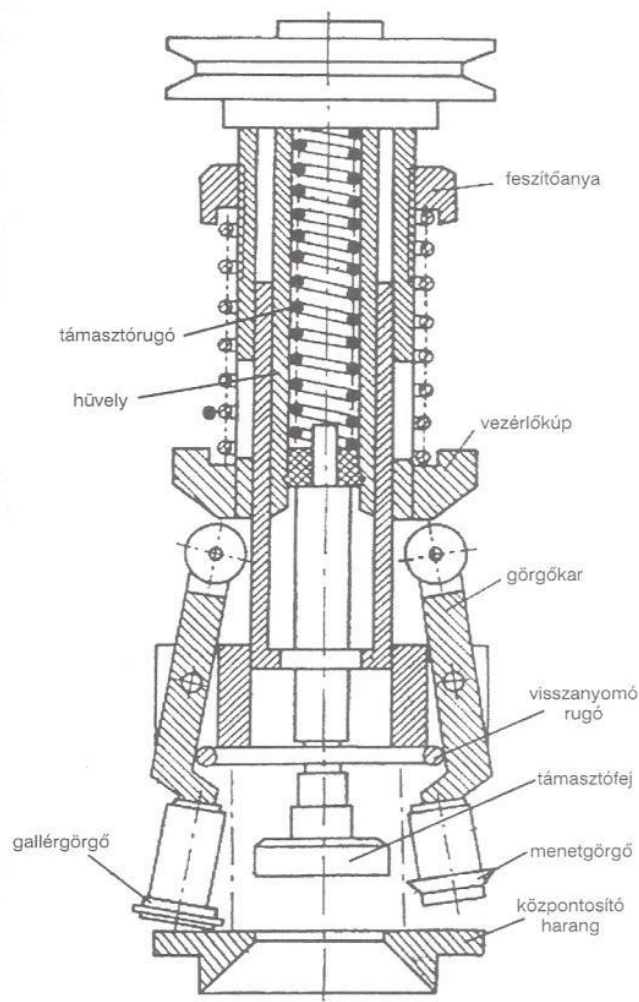
A műanyag dugók mono- vagy ko-extrudált kivitelben készülnek, felhasználásuk során polietilént, elasztikus és hőálló alapanyagok (stirén, butilén), illetve etilén vagy vinil-acetát szükségesek.

Előnyük, hogy esetükben nincs dugóíz, homogén minőségű tételek kerülnek piacra, a folyadékok lezárását lehetővé teszi és a palackok állítva is tárolhatók ilyen dugók használata mellett. Hátrányuk, hogy az összetevők alkoholban való oldhatósága, egyéb kémiai tulajdonságaik kevésbé ismertek, hosszú érlelés esetén nem alkalmazhatók, valamint gyakran az ilyen termékek „olcsó” bor benyomását keltik.

A csavarkapszulák egyre elterjedtebbek. Előnyük az érzékszervileg semleges íz, az egyszerű kinyitás és lezárás és az állítva tárolhatóság. Korábban gyakran ez is a kisebb értékű borok benyomását keltette, mára azonban a divatos fehér- és rozéborok többségénél, valamint a könnyedebb stílusú vörösborok zárásában domináns szerepet kapott, a fogyasztók elfogadták.



43.ábra: Koronazáró fej (Forrás: HARASZTINÉ, 2012)



44. ábra: Csavarzárózó fej (Forrás: HARASZTINÉ, 2012)

7. Kapszulázás

- görgős
- pneumatikus
- hővel zsugorító

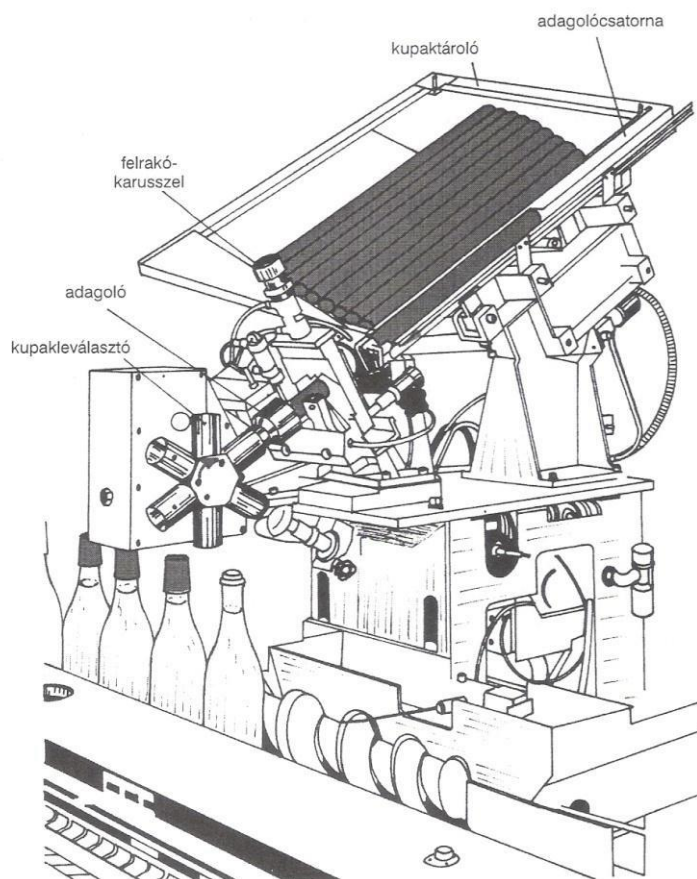
A kapszulázógépek feladata a lezárt palackon lévő fém (ón, alumínium) vagy műanyag kapszulának a palackon való rögzítése. Ezt megelőzően azonban a kapszulát a palackra kell helyezni. Ez történhet kézzel vagy géppel.

Kis teljesítményű palackozó gépsor esetén (vagy kézi palackozónál) a kapszulákat egyenként kézzel helyezik a palackokra. Nagy teljesítményű gépsornál ez a művelet gépi úton történik.



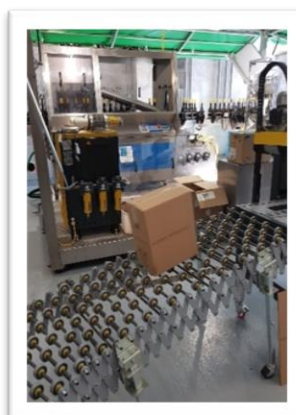
TOKAJ-HEGYALJA
EGYETEM

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK



45.ábra: Kapszulafelrakó gép (Forrás: HARASZTINÉ, 2012)

8. **Címkézés** (46.a ábra)
9. **Dobozolás** (46.b ábra)



46.ábra: Címkézés és dobozolás a Közösségi borfeldolgozóban (Forrás: saját kép)

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

8. LIKŐRBOROK

Ide tartoznak a csemege-, ürmös-, fűszerezett borok és az élesztőhártya alatt érlelt borkülönlegességek.

Legfontosabb jellemzőik:

- ✓ természetes borból készülnek
- ✓ tényleges alkohol 15 -22,5 v/v%
- ✓ Cukor legfeljebb 300 g/l:

Portói

Madeira

Malaga

Marsala

Muskotályos: Samos, Banyuls

- ✓ Cukor max. 150 g/l:

Élesztőhártya alatt érlelt borok: Jerez-Xeres-Sherry, Vin jaune, Száraz szamorodni

8.1. Erősített borok

Hogyan lehet erősített bort készíteni?

- keveréssel vagy erjesztéssel

Keverés: az előre kiszámított mennyiségű alapanyagokat (száraz alapbor, sűrített must, vagy más, engedélyezett szőlőből, illetve mustból készített cukrot tartalmazó termék, továbbá általában 70 %-os borpárlat) összekeverik, majd a kész csemegebort tisztítják, érlelik.

Erjesztés: a musthoz vagy borhoz adott sűrítmény cukortartalmának részbeni kierjesztésével, majd az erjedés leállításával és a kívánt cukor- és extrakttartalom beállításával készül.

3 típusa létezik:

- >22 m^o-os mustot erjesztik, avinálással leállítják az erjedést
- 18-22 m^o-os mustot 25-27 m^o-ra javítják, avinálással leállítják az erjedést
- az alapborhoz több részletben sűrített mustot adnak, fajélesztővel beindítják az erjedést, avinálással leállítják



TOKAJ-HEGYALJA
EGYETEM

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

Ilyen módszerekkel készülnek a legismertebb külföldi csemegeborok, a felhasználható alapanyagokban és az érlelési módokban van eltérés:

Portói

Madeira

Malaga

Marsala

Muskotályos: Samos, Banyuls

Erősített bor különlegességek

Portói

Portugáliában a Douro folyó menti teraszokon készül.

Szőlőfajták: Kék: Bastardo, Murisco-Tinto

Fehér: Malvasia, Moscatel

Technológia: teljes érettségben szüretelik a szőlőt, a mustot törkölyön áztatják (néhány óra), a beindult erjedést kb. 7 % alkohol tartalomnál avinálással (70 v/v%-os borpárlat) leállítják, a kierjedt újbort néhány hónap múlva Portóba szállítják (innen ered az elnevezés a 17.század második felétől), ahol azokat egalizálják, szivar alakú 550 l-es hordóban (bota) érlelik 4-8 évig.
Alkoholt.: 19-20 v/v%; Cukor: 30-130 g/l

Típusai szín szerint:

white=fehér

tawny=borostyánkőszárga,

ruby=vörös

- **Ruby stílus;** a nagy fahordók után üvegben tovább érlelt:

🚩 **Porto Ruby Reserva:** „előjegyzés” – minden évben kiválogatják, mely fajták adták a legjobb bort, és ezeket házasítják.

🚩 **Porto Vintage:** úgynevezett „évjáratos” bor a kiemelkedően jó és ekként kihirdetett évek terméséből. 2–3 évig a nagy fahordókban, majd további évekig (legfeljebb húsz évig) palackban érlelik.



TOKAJ-HEGYALJA
EGYETEM

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

- ✚ **Porto Late Bottled Vintage (LBV):** ezeket szintén kitűnő, de nem deklarált évjáratok terméséből készítik. Hosszabb (4–6 éves) érlelés után töltik palackba, amikor az ízük még mindig nagyon gyümölcsös.
- ✚ **Porto (Vintage) Single Quinta Vintage:** minőségi borok (egy-egy évből területről).
- **Tawny stílus;** kisebb fahordókban érlelt:
 - ✚ **Porto Tawny Reserva**
 - ✚ **Porto Tawny 10 anos**
 - ✚ **Porto Tawny 20 anos**
 - ✚ **Porto Tawny 30 anos**
 - ✚ **Porto Tawny 40 anos**
 - ✚ **Porto Colheita** (*Instituto de Vinhos do Douro e Porto alapján*)



47.ábra: Portóit szállító hajó (Forrás: <https://www.antoniochaves.com>)



TOKAJ-HEGYALJA
EGYETEM

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK



83

48. ábra: A különböző színárnyalatok (Forrás: <https://www.antoniochaves.com>)

Madeira

Madeira szigetéről származik, elsősorban Portugáliában készítik.

Helyi szőlőfajtákat használnak: Pl. Malvasia, Verdelho

Technológia: teljes érettségi állapotú szőlőt szüretelik, bogyózás, héjon-erjesztés, az erjedést avinálással leállítják (17-20 v/v%-ra), 4-6 hónapos darabban tartás, az érlelés 2. évében több hónapon keresztül 35-50 °C-on érlelik, miközben jellegzetes karamell ízt kap, majd további néhány éves érlelés következik.

Mit jelent a madeirizálás?

1., a borokat hordókba töltik, a hordókat pedig a napsütés által 30°C feletti hőmérsékletre melegített érlelőhelyiségek „**canteiros**”-nak nevezett állványaira rakják. Ezt a módszert alkalmazzák a magas minőségű fajtaboroknál és az évjáratos madeiráknál, amelyek a forgalomba kerülés előtt minimum három éven át érlelődnek.

2., a bort nagyobb tárolóedényekbe, az ún. "**estufa**"-kba (fűthető acéltartály) fejtik, majd legalább 3 hónapon keresztül intenzív hőkezelésnek vetik alá, ami folyamatos 45-50 °C melegítést jelent. Ezzel a kevésbé időigényes módszerrel készülnek a kommerszebb, fiatalabb borok, amelyek 2 év érlelést követően kerülhetnek forgalomba.

Típusok:

 **3 éves / Finest:** estufa-ban hőkezelt, főként tinta negra-ból készült bor



TOKAJ-HEGYALJA
EGYETEM

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

- ✚ **5 éves / Reserva:** szintén főként tinta negra-ból készül, de előfordulnak a nemes fajtákból készült fajtaborok vagy házasítások is
- ✚ **10 éves / Special Reserve / Reserva Velha:** canteiro-ban érlelt, különböző korú fajtaborok házasítása; a házasítás legfiatalabb eleme is legalább 10 éven át érlelődött
- ✚ **15 éves / Extra Reserve / Reserva Extra:** a 10 éveshez hasonló paraméterekkel rendelkezik, értelemszerűen 15 éves a házasításban szereplő legfiatalabb bor.

84



49.ábra: Girão-foki szőlőültetvény (Forrás: <https://winefolly.com/wines/madeira/>)



50.ábra: Madeira aromaprofil (Forrás: <https://winefolly.com/wines/madeira/>)

Malaga

A Spanyol Malaga város környékéről származik, sötét színű jellegzetes mazsola ízű erősített bor.

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

Szőlőfajta: Pedro Ximenez

Technológia: túlérett szőlő, bogyózás, sajtolás, erjesztés, erjedés után avinálják 18-20 v/v% alkoholtartalomra, ízesítő anyagként 15-16 v/v%-ra avinált mustot, aszalt, pépesített, 8 v/v%-ra szeszezett szőlőt, nyílt tűzön betöményített mustot használnak

Alkoholtartalma: 18-20 v/v%

Cukortartalma: 160-200 g/l

Kagor

A francia Cahors városáról kapta a nevét. ma azonban jellegzetes Krím-félszigeti bortípus.

Technológia: érett kék szőlőt bogyózzák, a törkölyös mustot 65°C-ra melegítik, lehülés után erjesztés a kívánt cukortartalomig, majd avinálás.

Alk. tartalom 16 v/v%; Cukor: 180-200 g/l

Legalább 3 évig érlelik, jellegzetes csokoládé íze van.

Muskotály fajtából készített erősített borok

Nevezetesekek még a különböző muskotály fajtákból készített erősített borok.

✚ Muscat Frontignan: francia

✚ Moscato: olasz

✚ Samos: görög

Ugyancsak híresek a dél-francia Languedoc-Roussillon borvidék likőrborai:

Banyuls Rivesaltes, Maury

Szőlőfajták: Grenanche, Maccabeu, Malvoisie, Muscat

Technológia: a must min. 21,5 m°-os, erjedését avinálással állítják le.

Ezen italkategória hazai fogyasztásának mértéke alacsony, sem a felsorolt nemzetközileg jegyzett, erjesztéssel készített, sem pedig a keveréssel készített (lásd: fentebb) egyszerűbb csemegeborok nem igazán keresettek Magyarországon.



TOKAJ-HEGYALJA
EGYETEM

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

8.2. Fűszerezett borok (vermutok) és ürmösök

Minőségi kategória, az a likőrbor, amelynek cukortartalmát cukorszirup, szesztartalmát magasfokú (92%) borpárlat, különleges illat-, íz- és zamatanyagát növényi eredetű vagy egyéb ízesítő és zamatosító adalékanyagok hozzáadásával alakították ki.

Típusai:

- vermutbor
- bitterbor

Az ürmösbort vagy ürmöst ürmöfűvel és egyéb fűszerekkel, valamint természetes növényi anyagokkal ízesítik. Cukortartalmát sűrített vagy töményített musttal, tartósított musttal töményített borral fokozzák. Alkoholtartalmát legalább 92 v/v%-os, hibátlan, neutrális ízű, magas fokú borpárlattal növelik.

Hogyan készülnek az ürmös- és fűszerezett borok?

Technológia: száraz, igen vékony alapbor, alkohol, cukor (sűrítmény), fűszerkivonat összekeverése, majd derítés, szűrés, érlelés, palackozás.

8.3. Élesztőhártya alatt érlelt borkülönlegességek (sherry, vin jaune, száraz szamorodni)

Hártya alatt érlelt az a természetes borból készült borkülönlegesség, amelynek szesztartalmát borpárlat hozzáadásával (a spanyol típusokra igaz, de Száraz szamorodninál és a Vin jaune esetében az avinálás tilos!), jellegét pedig a bor szabad felszínén kifejlődött, levegővel érintkező élesztőhártya révén, majd a hártya alól lefejtve megfelelő érleléssel alakították ki.

A hártyaképző borélesztő törzsek sejtjei a mustok alkoholos erjedése után a nagy etanol tartalmú száraz fehérborok felszínén összekapcsolódva úszó biofilmet, ún „flor”-t (hártyát) alakítanak ki, amely a borok biológiai éréséért felelős. A hártyában lévő sejtek a borban található etanolt, glicerint és szerves savakat oxidatív metabolizmus (aerob légzés) révén hasznosítják. Anyagcseréjük során jellegzetes aromakomponensek termelődnek, amelyek nagymértékben meghatározzák a borok karakterisztikus érzékszervi tulajdonságait. Ilyen élesztőhártya alatt érlelődik például a spanyol Sherry, vagy a francia Vin Jaune, de hasonló

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

hártya fejlődik a bor felszínén a magyarországi Tokaji Szamorodni évek alatt történő érlelése során is.

Sherry

Spanyolország, Jerezi borvidék: 22.000 ha szőlőterület, 3 termelési körzet adja az ún. Sherry-háromszög alapanyagához szükséges szőlőt:

- Jerez de la Frontera
- Puerto de Santa Maria
- Sanlucar de Barrameda

A "Sherry" és a "Jerez" nevek mind a "Sherish" (شریش) arab átírásból származnak, amely az a város neve volt, ahol az italt először Spanyolországban gyártották. A 16. században a spanyol Jerez-ot széles körben az Európa-szerte elérhető legjobb borként tekintették. Ezúttal is megkezdődött az itálnak az Egyesült Királysággal való folyamatos kapcsolata. Ekkor kezdődött az itálnak az Egyesült Királysággal való folyamatos kapcsolata, a sherry az angolok kedvenc bortípusa lett, a portói mellett.

Technológia:

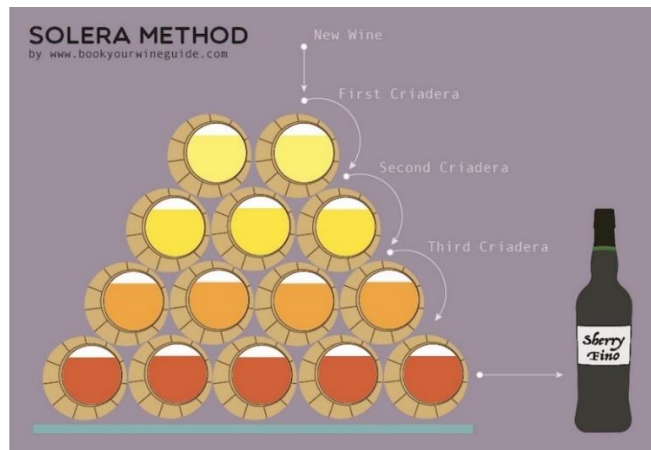
1. Fehérbor-készítés a szokásos eljárásokkal, majd az alapborok házasítása, tisztító kezelése;
2. Avinálás borpárlattal 15 - 19 v / v % alkoholtartalomig;
3. Darabban tartás: 15-20 % légtérrel, 500 l-es fahordókban
 - ✚ szakaszos rendszerben, egyedi hordókban: „anada”
 - ✚ fél-folyamatos rendszerben: „solera”
4. Utóérlelés, stabilizálás, palackozás

A solera-rendszer megvalósítását mutatja az 51.ábra.



TOKAJ-HEGYALJA
EGYETEM

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK



88

51. ábra: A solera-módszer (Forrás: <https://www.bookyourwineguide.com>)



52. ábra: Egy solera hordó (Forrás: <https://les5duvin.wordpress.com/2018/02/05/different-roads-to-flor-vin-jaune-xeres-and-tokaj-szamorodni/>)

Jellegzetes sherry-típusok:

- ✚ **Fino:** Élesztőhártya alatt érlelt, világos sárga, vékony, száraz, mandula zamatú elegáns bor, 15,5 -17 % alkoholtartalommal.
- ✚ **Manzanilla:** Tengerparti pincészetekben (Sanlucar de Barrameda környékén) érlelt, különlegesen vékony, könnyű fino típusú bor (tömör élesztőhártya)
- ✚ **Amontillado:** Részlegesen élesztőhártya alatt érlelt, aransárga, száraz, mogoró aromájú bor, 16 -18 tf% alkohollal.

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

- ✚ **Oloroso:** Élesztőhártya nélkül érlelt borostyánszínű, száraz vagy édesített, intenzív dió aromájú testes, tüzes bor, 18 -20 % alkoholtartalommal
- ✚ **Cream sherry:** Oloroso érlelésű sherry, magas cukortartalomra édesítve érlelt misztellával ("Dulce")

2 fontos tényező:

- ökológiai adottság
- és főleg, a természetes úton kisselektálódott hártaképző élesztőgombák

Ökológiai adottságok

Éghajlat: meleg nyár, enyhe tél

Talaj: nagy mésztartalmú fehér talajok (ún. albariza)

Szőlőfajták: Palomino, Pedro Ximénez

Hártaképző borélesztők

Taxonómia: a *Saccharomyces cerevisiae* faj speciális törzsei (var, *S. bayanus*, *S. beticus*, *S. chevalieri*, *S. italicus*, *S. prostoserovii*, etc.)

Különleges tulajdonságok:

biofilmképzés alkoholos közeg felszínén (hidrofób sejtfal, a citoplazmában sok lipidzárvány)

kiemelkedő alkohol tolerancia



TOKAJ-HEGYALJA
EGYETEM

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

Jellemző változások a bor összetételében 10-12 hónapos hártya alatti érlelés során

alkotórész	csökkenés	növekedés
Alkoholok	0,5 – 1,5 tf%	
Összes extrakt	1,4-4,0 g/l	
glicerín	50-70 %	
Almasav	10-50 %	
Tejsav	20-50 %	
Ecetsav	50 – 90 %	
Prolin	50-90 %	
Oldott oxigén	100%	
Aldehidek		100-500 mg/l
Illó észterek		100-300 mg/l
Acetoin		10-30 mg/l
Acetálok		>100 mg/l
Laktonok		pl. sotolon

53.ábra: A bor összetételében bekövetkező változások (MAGYAR, 2015)

Vin jaune (sárga bor)

**VIN JAUNE
(sárga bor)**

- Jurai borvidék: 1600 ha A.O.C.
 - 900 ha fehér
 - 700 ha vörös
- Éghajlat: szubkontinentális, kemény tél, hosszú meleg ősz
- Talaj: „mame” - meszes, kötött talajtípus
- Szőlőfajták:
 - fehér: **Savagnin**, Chardonnay
 - (kék: Poulsard, Troussau, Pinot noir)
- Nevesebb sárga borok (4-5000 hl!):
 - Chateau Chalon, Arbois Jaunes, Cotes du Juras Jaunes, Etoile Jaune

**VIN JAUNE
Technológia**



- ☞ Késői szüret,
 - ☑ gyakran túlérésben
 - ☑ magas cukorfok
- ☞ Lassú **spontán** erjedés
- ☞ Fejtés 110 -120 hl es fahordókba
- ☞ Biológiai érlelés fejtés és töltögetés nélkül - min. 6 év!
 - ☑ darabban tartás
 - ☑ **spontán hártyaképződés**
- ☞ Utóérlelés teletöltött fahordóban
- ☞ Palackozás: 0,62 l-es ún. „clavelin” palackba

54.ábra: Vin jaune készítés (Forrás: MAGYAR, 2015)



TOKAJ-HEGYALJA
EGYETEM

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

91

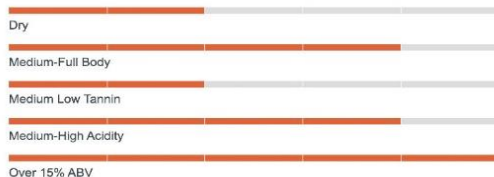


Vin Jaune

PRIMARY FLAVORS



TASTE PROFILE



WINE FOLLY

© 2019 winefolly.com

55.ábra: A Sárga bor aromaprofilja (Forrás: <https://www.winefolly.com>)

Száraz Szamorodni

- A Tokaji száraz szamorodni borok érlelésében hagyományosan alkalmazzák a hónapokig terjedő darabban tartást. Ennek során a száraz borokon gyakran csak olajszerű, avagy fehér szigetektől álló élesztőhártya alakulhat ki, ami gazdagítja a szamorodni aromáját. Az így kialakult szamorodni jelleg – az érzékelhető különbségek mellett – emlékeztet a sherry borok jellegére, és ez a hasonlóság az élesztőhártya alatti érleléssel jelentősen fokozódik. Mint hangsúlyoztuk, ennél típusnál, nincsen szó avinálásról, továbbá a hártya alatti érlelés elsősorban bennszülött hártyaképző élesztők működésével, s a spanyol típushoz képest sokkal hidegebb körülmények között zajlik.
- A tokaji édes borkülönlegességek készítésében az élesztőhártya alatti érlelésnek nincsen pozitív szerepe az élesztők erőteljes erjesztőképessége miatt.
- A Tokaji száraz szamorodni borokat az érlelési szakaszban nem kénezzük, mert a művelet hátrányos a borjellegre. A hártya alatt erősen reduktív a környezet, mivel az élesztők a borban oldott oxigént felhasználják.



TOKAJ-HEGYALJA
EGYETEM

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

9. SZÉNSAVAS BOROK

A világ pezsgőtermelése dinamikus növekedést mutat évről évre. A tradicionális pezsgőkészítő országok mellé felsorakozik egyre több olyan borvidék, ahol korábban egyáltalán nem vagy kis mértékben kapott szerepet a szénsavas borok készítése. A „klasszikus” pezsgőtermelő borvidéki sajátosságok azonban eltérően jelennek meg és a pezsgőkészítési gyakorlatban „új”-nak számító szőlőfajtákból készült szénsavas borokkal találkozhatunk, amelyekben rejlő értékek felfedezése összetett és a szakma szereplők számára sem egyszerű feladat.

9.1. Pétillant Naturel (Pét-Nat) – Méthode Ancestral, Méthode Rurale

A tradicionális, természetesen gyöngyöző borok készítése a 17.századra tehető. A mai eljárás során a mustok természetes cukortartalmának alkohollá történő erjedése tartályban, vagy fahordóban kezdődik, majd az így erjedésben lévő bort lepalackozzák 20-30 g/l maradék cukortartalommal, mielőtt az erjedés befejeződne. A koronazárral lezárt palackok általában fektetve kerülnek tárolásra az erjedés végbemenetele érdekében. A folyamat végeztével a palackban 5-7 bar nyomás keletkezik. Vannak termelők, akik a keletkezett seprőt a palackban hagyják és így értékesítik, mások, hasonlóan a tradicionális palackos erjesztésű pezsgőkészítéshez, rázóállványra helyezik, majd degorzsálják és minimális SO₂ adagolást követően hozzák forgalomba.

A degorzsálás nélküli PétNatok esetében gyakran fordul elő, hogy a nagy mennyiségű zavarosító anyag következtében a koronazár levételekor a szénsav túl gyorsan szabadul fel és gyakorlatilag nem marad iható mennyiség a palackban.

9.2. „Semi sparkling wines” -Szén-dioxid hozzáadásával készült gyöngyözőborok

A „szén-dioxid hozzáadásával készült gyöngyözőbor” olyan termék, amelyet borból, még erjedésben lévő újborból, szőlőmustból vagy részben erjedt szőlőmustból nyernek, tényleges alkoholtartalma legalább 7v/v% és amelyben 20 °C-os hőmérsékleten, zárt tárolóedényekben tárolva minimum 1 bar és maximum 2,5 bar túlnyomás uralkodik a teljes mértékben vagy részben hozzáadott oldott szén-dioxid jelenléte miatt.

Legtöbbször eredetvédelem alatt állnak, oltalom alatt álló földrajzi jelzésű borok.

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

Nagyon frissek, könnyedek, légiesek, jellemzően, de nem kizárólag illatos fajtából készülnek. A nyári mindennapok egyre kedveltebb italai, mivel felbontva szén-dioxid tartalmuk gyorsan elillan, így jellemzően gyorsan és az egész palackkal elfogynak, „itatják magukat”.

93

9.3. „Sparkling wines” -Habzóborok

A Jöt. szerint a habzóbor olyan termék, amely dróttal, szalaggal vagy más módon rögzített, gomba formájú dugóval lezárt palackban van. 20 °C-on oldott állapotban jelen lévő szén-dioxid által előidézett túlnyomás 3 bar vagy annál nagyobb, és tényleges alkoholtartalma 1,2 térfogatszázaléknál több, de legfeljebb 15 térfogatszázalék.

Az EU-s jogszabály 1308/2013/EU rendelet (2013. december 17.) a mezőgazdasági termékpiacon közös szervezésének létrehozásáról rendelkezik az eredetvédelemről is: a habzóbor sem OEM (oltalom alatt álló eredetmegjelölés), sem OFJ (oltalom alatt álló földrajzi jelölés) nem lehet!

Cukortartalom szerint lehet: *Brut nature* (3 g/l-nél kevesebb cukortartalom); *Extra brut* (6 g/l-nél kevesebb); *Brut* (15 g/l-nél kevesebb); *Különlegesen száraz (extra dry)* (12 – 20 g/l); *Száraz (dry, sec)* (17 - 35 g/l); *Félszáraz (medium dry, demi sec)* (33 - 50 g/l); *Édes (sweet, doux)* (50 g/l-nél magasabb cukortartalom) habzóbor. Ha a termék cukortartalma lehetővé teszi a fenti típusok közül kettőnek az alkalmazását, akkor a termelő csak az egyik típus használatát választhatja.

9.4. Méthode Charmat eljárással készített pezsgők

Prosecco

Olaszországban készített buborékos ital. Hívószava a frissesség, letisztult ízvilág, elsődleges aromák. Alma, körte, fehérhúsú őszibarack, kajszi, citrom, méz a jellemző ízvilág, amelyek könnyen felismerhetővé teszik.

Glera szőlőfajtából készül legtöbbször Charmat technológiával, gyorsan (2 hét) megy végbe a másodlagos erjedés. Alacsonyabb alkoholtartalommal (11-12 v/v%) rendelkeznek,

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

engedélyezett a gépi szüret¹ és a magasabb termés hozam. Két alternatívája létezik: Frizzante (3 bar alatti nyomás parafadugó spárgás lekötéssel) és a Spumante (3 bar feletti nyomás drótkosarasan lezárva).

15 évvel ezelőtt még csak az olasz piacokon volt jelen, mára 600 millió palackot készítenek belőle évente és a világon a legtöbbet értékesített buborékos borává fejlődött. Letisztult, egyszerű stílus és a fenntarthatóságot hirdeti a környezettudatossággal mind a szőlőalapanyag termesztésében, mind a borkészítéshez felhasznált segédanyagok vonatkozásában. Nagy figyelmet kap az eredetvédelem és 2018-ban a Veneto régió Treviso tartományának termőterületei felkerültek az UNESCO Világörökségi listájára hangsúlyozva a gyökerekhez való visszatérést és az organikus gazdálkodásra való áttérést. Éves szinten 109 millió palackot értékesítenek az Egyesült Királyságba, ami az exportjuk 2/3-át jelenti, az „új Champagne” -ként emlegetik.

Pro Spritz

A Pro-Secco-ra asszociáló elnevezés Olaszországból származó, Méthode Charmat technológiával készülő, 4 bar körüli nyomást tartalmazó buborékos ital.

Sparkling Shiraz

Ausztráliában készül, Shiraz szőlőfajtából készül Méthode Charmat eljárással, friss, könnyed, szilvás lecsengésű aromákkal vibráló, mélytónusú vörös színnel. Népszerűségét annak tulajdonítják, hogy Ausztráliában a vörösbor készítésnek tradíciói vannak, ezek a buborékos italok megkoronázzák a már létező hagyományokat.

9.5. Méthode traditionnelle pezsgők

4. táblázat: A klasszikus pezsgőkészítő borvidékek eredetvédett pezsgői (Forrás: saját szerkesztés)

¹ A Valdobbiadene hegység lankáin fekvő ültetvények művelése csak kézi úton lehetséges, így a szüret során sem a gépi szüretet alkalmazzák. (Szerzői megjegyzés)



TOKAJ-HEGYALJA
EGYETEM

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

Megnevezés	Champagne	Crémant	Franciacorta	Cava	Corpinnat	Sekt	Cap Classique	UK Sparkling
Termőhely	Franciaország, Champagne tartomány	Franciaország, Champagne- on kívüli tartományok	Olaszország, Lombardia	Spanyolország, Katalónia, El Penedes régió	Spanyolország, El Penedes	Németország és Ausztria	Dél-Afrika	Anglia
Technológia	Méthode traditionnelle	Méthode traditionnelle	Méthode traditionnelle	Méthode traditionnelle	Méthode traditionnelle	Méthode traditionnelle	Méthode traditionnelle	Méthode traditionnelle
Szőlőfajta	7 engedélyezett: 99% Chardonnay, Pinot noir, Pinot meunier; 1% Pinot blanc, Pinot gris, Arbane, Petit meslier	Chenin blanc, Cabernet franc, Chardonnay	Chardonnay, Pinot nero, Pinot Bianco	Macabeu, Xarelló, Parellada, Chardonnay, Pinot noir, Garnacha, Trepát, Monastrell	90 %: Macabeu, Xarelló, Parellad; 10%: Chardonnay, Pinot noir	Rajnai rizling, Pinot noir, Pinot blanc, Pinot gris, Chardonnay, Pinot Menuier, Gewürz Traminer, Kerner, Silvaner, Elbing, Müller- Thurgau, Huxelrebe	Chardonnay, Pinot noir, Pinot blanc,, Pinot Meunier	Chardonnay, Pinot noir, Pinot meunier, Pinot blanc, Pinot gris, Pinot noir Précoce
Szüret	kézi szüret	kézi szüret	kézi szüret	kézi szüret	kézi szüret	kézi szüret	kézi szüret	kézi szüret
Feldolgozás	egészfűrtős préselés, 66 % lényereség	egészfűrtős préselés, 66 % lényereség	egészfűrtős préselés	egészfűrtős préselés, 66 % lényereség	egészfűrtős préselés, 100%-ban organikus borok	nincs szabályozás	egészfűrtős préselés	nincs szabályozás
Élesztőn tartás	több év terméséből készült pezsgők esetén: min. 15 hónap; egy év terméséből készült esetén min. 36 hónap	min. 12 hónap	min. 12 hónap	alap: min. 9 hónap; reserva: min. 15 hónap; gran reserva: min.30 hónap	min. 18 hónap	min.9 hónap	min. 9 hónap	min. 9 hónap
Jellemző ízek, zamatok	kréta, márga, zöld gyümölcsök (pl. alma), piros bogyósok, olajos magvak, toast jegyek: élesztő, kenyérhéj, keksz, briós	zöldalmás, grapefruitos, krémes, élesztős jegyek; alacsonyabb nyomás, mint a Champagne-nál	mandarin, fehérhúsú gyümölcsök, toastos, briós jegyekkel	körte, dinnye, toast	bogyósok, körte, élesztő, kenyérhéj	éles, határozott savak, tűzke, ásványosság	Chardonnay és Pinot Blanc alapborok esetén: virág, citrus, alma aromák; Pinot noir és Pinot Meunier: bogyós, vaníliás	British Fizz – az angol elegancia; bodza, birs, mandarin, kréta, ásványosság, élesztős krémesség



TOKAJ-HEGYALJA
EGYETEM

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

A „klasszikusokat” tekintve elmondható, hogy kiemelten fontos szerepe van az eredetvédelemnek, oltalom alatt álló termékkategóriák, ahol szigorú készítési szabályok vannak: szőlőfajták körének lehatárolása, terméskorlátozás, szüret módja, préselési technikák, élesztőn tartás időtartama.

A világban vannak kiemelten „pezsgő adottságú” termőterületek, ahol meghatározó szerepe van a talajban a mészkő, márga, kréta jelenlétének. Ilyen körülmények fennállása esetén az alapanyag feldolgozása természetes úton biztosítja a pezsgőkészítéshez optimális alapbor kívánalmakat, ettől eltérő esetben szükség van borászati beavatkozásra a szükséges paraméterek elérése érdekében. A klímaváltozás is egyre komolyabb kihívást jelent, előtérbe kerülhetnek északi termőterületek, vagy a klasszikus pezsgő szőlőfajták (Chardonnay és Pinot Noir) kiegészülhetnek újabb fajtaválasztékkal. A terroir jelleg pezsgőben való megjelenítése továbbra sem várható, egy egy borvidék imázsának fenntartásában óvatosan kell bánni a megnevezésével és az eredetvédelmi rendszerben való hovatartozásával.



56. ábra: A pezsgőkre jellemző aromavilág összetevői (Forrás:

<http://thesipsdiary.com/tag/champagne-aromas/>)

Melyek a pezsgőkészítés technológiai elemei a Tokaji borvidéken?

1. Szőlő alapanyag

Fajtakérdés, termőhely, a talaj kalcium-karbonát tartalma, fekvés, terroir jelleg

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

Az 1. táblázat mutatja a klasszikus pezsgőkészítő borvidékek eredetvédett pezsgőinek szőlőfajta vonatkozó követelményrendszerét. A Tokaji pezsgő szintén oltalom alatt álló eredetvédelemmel rendelkezik, le van határolva a szőlőfajták köre (Furmint, Hárslevelű, Kabar, Kövérszőlő, Sárgamuskotály, Zéta), a maximális hozam (14 t/ha), a minimális cukortartalom (9 % vol, ami 14,9 mM^o-nak felel meg) és az élesztőn tartás minimális időtartama (a pezsgősítéstől számítottan minimum 9 hónap).

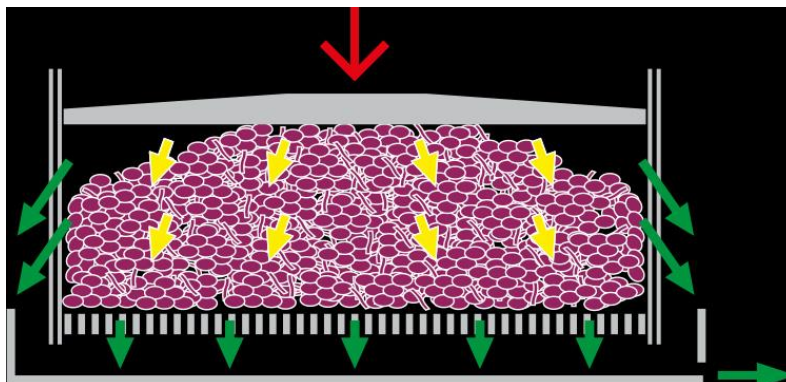
A fajtaösszetételt tekintve szigorúan „Blanc de blancs” filozófián alapul, de Chardonnay nélkül.

Nincs rögzítve a kézi szüret kizárólagossága, nem jelenik meg az egészfürtös préselés és 70% lényereségig lehet elmenni.

A világ híres pezsgőtermő borvidégein a szőlő mészkő talajképző közeten kifejlődő talajon növekszik. Mindig felmerül a kérdés, hogy a klasszikus pezsgőkészítési technológiai múlttal nem rendelkező, de a pezsgőkészítőkhöz csatlakozó „újonc” borvidékek mennyire felelnek meg ezeknek a kívánalmaknak.

2. *Préselés – alapbor készítése*

A sajtolás során mindenhol a lehető legkíméletesebb technológiákat alkalmazzák, mint az a táblázatban is látható volt. Pl. Franciaországban a max. lényeredék csak 66 %. (megjegyzés: egyes neves cégeknél ez még kevesebb, egy ún. „taille” (itt ez a pezsgősítésre felhasznált lényeredék neve, mindössze 53 liter!) Természetesen csak kisnyomású pneumatikus prések jönnek szóba, de nem ritkák az egyedi megoldások sem, így például, az ún. Coquard prések alkalmazása. (57. és 58. ábra). Ezeknél horizontálisan történik a nyomás az alapanyagra és több nyíláson keresztül tud a lé távozni.



57.ábra: A Coquard-prés működési elve (Forrás: <https://www.coquardpresses.com>)



58.ábra: Automatizált töltésű Coquard prés (Forrás: <https://www.coquardpresses.com>)

Megoszlanak a vélemények arról, hogy mennyire kell a távozó mustot frakcionálni.

A jó pezsgőalap savakban gazdag, cukormentes extraktanyagban szegényebb. Ebben az állapotában a színlé a legkevésbé értékes, mert nagyobb mennyiségben oxidációra hajlamos fenolos vegyületeket tartalmaz és az élesztők számára sokszor gátlóanyagként jelentkező viaszanyag mosódik be. Ezt a frakciót fokozottabban kell kezelni, mielőtt alapbornak alkalmassá válik. A minél alacsonyabb nyomással érkező présfrakciók az értékesebbek, mert később, a nagyobb nyomóerő hatására a bogyóhúsból is beoldódik a kockázati tényezőként számba vehető K és Ca-tartalom, amelyek szintén veszélyeztetni fogják a kolloidstabilitást.

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

A kívánt összetétel szerint az alapbor:

- alkoholtartalom: 9,0 – 11,0 v/v%
- titrálható savtartalom: 7,0 – 9,5 g/l
- cukormentes extrakttartalom: 17-20 g/l
- polifenoltartalom max. 200 mg/l
- összes kénessavtartalom max. 150 mg/l

A polifenol tartalom rendkívül termőhely- és fajtasajátosság. A 2019-es kutatási eredmények szerint (BENE, 2020) Furmint borok esetében az összes polifenol tartalom 210 – 320 mg/l közé volt tehető, a Hárslevelűk esetében 250-350 mg/l. Mivel ezek magasabb értékek, mint az egyéb pezsgőtermő borvidék borainál mérhető értékek, felhívja a figyelmet, hogy egyrészt a szőlőalapanyag törődésmentes beszállítása mennyire fontos, másrészt már mustkorában kell kezelni ezeket a tételeket, hogy minél kevesebb fenolos vegyület tudjon oxidálódni az erjedés során, mert akkor még nehezebben eltávolíthatók.

Nagyon fontos, hogy a pezsgősítést megelőzően borkő- és fehérjestabil legyen az alapbor!

3. *Tirázslíkor készítése*

Az élesztőkultúra számára rendkívül fontos, hogy mennyire sikerül jól eloszlatni a cukormennyiséget, illetve a nyomásviszonyok alakulása érdekében mennyire stabilan tudunk az elkészített likőr cukorkoncentrációjával számolni.

Általában 500 g/l koncentrációjú likőr készítése történik és nagy pontosságú densitóméterrel (sűrűségmérővel) mérjük folyamatosan az elkészített oldat koncentrációját.

4. *Élesztőkultúra felszaporítása*

Ha a kiválasztott élesztőtörzsszel szemben támasztott követelményeket számba vesszük, a legfontosabbak ezek:

- ✓ bírnia kell a kiindulási magas alkoholtartalmat (9-11 v/v%)
- ✓ meghatározott hőmérsékleten kell a cca. 24 g/l cukortartalmat szárazra erjesztenie
- ✓ miközben képződik 6-8 bar szén-dioxid tartalom
- ✓ egyenletesen legyen az erjedés lefutása



TOKAJ-HEGYALJA
EGYETEM

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

- ✓ kevés élesztőtömeg képződjön
- ✓ kiváló agglomerációs tulajdonsággal rendelkezzen
- ✓ ne legyen káros mellékanyag termelés

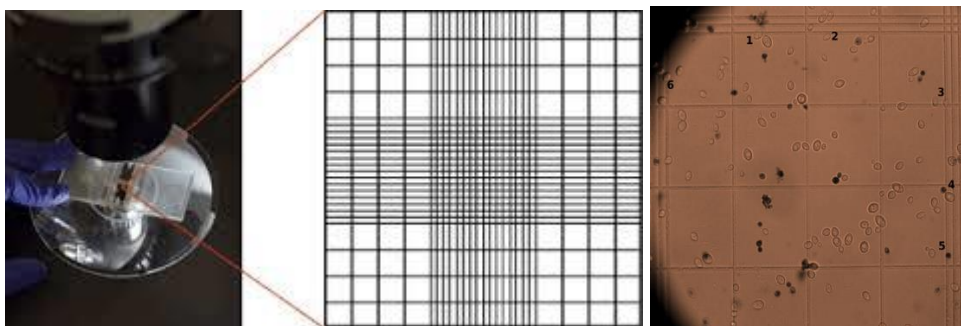
100

Több lépcsős (általában 3) felszaporítással érhető el az az élesztőtömeg, amely tudja biztosítani a másodlagos erjesztés biztonságos lefutását (59.ábra).



59.ábra: Élesztőszaporítási fázisok (Forrás: saját szerkesztés, Tokaji Szőlő- és Bortermelési
Közösségi Infrastruktúra Központ Nonprofit Kft.)

A multiplikáció során mikroszkópos sejtszámlálási módszerrel (Thoma-cell/Bürker-kamra) ellenőrizzük a sejtszámot (60.ábra).



60.ábra: Élesztőszámolási kamra (Forrás:
<https://www.nexcelom.com/applications/cellometer/cell-counting>)

5. Töltőbor (taille) összeállítása

A töltőbor a másodlagos erjesztésre előkészített bor, amely áll:

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

- ✓ derített, szűrt, borkő- és fehérjestabil alapbor
- ✓ felszaporított élesztőkultúra
- ✓ tirázslikőr
- ✓ tannin (maszkosodást gátló hatású, tiszta aromák képződését segíti réz-szulfát tartalommal kiegészítve, biztosítja a hosszabb érlelési potenciált)
- ✓ bentonit tartalmú derítőszer (elősegíti az üvegben lévő teljes szediment képződést és hozzájárul annak leülepedéséhez a „rázás” folyamata alatt)
- ✓ tápsó (általában diammonium-foszfát és tiamin-klorohidrát tartalmú, amely elősegíti az erjesztést és annak egyenletes lefutását)

A megfelelő arányok kiszámolását követően megfelelő sorrendben, folyamatos keverés mellett történik az összeállítás, fontos a hőmérséklet beállítása, majd megkezdődik a töltés folyamata. A hőmérséklettartományok betartása szintén alapvető fontosságú, hogy a palack hőmérséklete is megfelelő legyen, a töltőbor és a palack hőmérséklete közötti különbség a 10 ° C-t nem haladhatja meg, nehogy a gondosan felszaporított élesztőkultúra stresszt szenvedjen.

6. Második erjesztés (pezsgősítés)

Az élesztősejtek 3 bar eléréséig szaporodnak, majd a felszaporodott élesztőtömeg végzi el a szárazra erjedést és a végső szén-dioxid tartalmat biztosítja. Általában 3 hétig tart a folyamat, fontos, hogy egyenletes legyen a lefutása a későbbi buborékszerkezet finomsága miatt.

7. Élesztőn tartás

Az erjedés végeztével történik az autolizált élesztőtömeggel való érintkezés, aminek időtartamát minimálisan 9 hónapban határozzák meg. A francia és olasz előírás min. 15 és min. 12 hónap időtartamot tartja szükségesnek. Ez idő alatt fejlődik ki az aromaanyagok többsége és megkezdődik egy tisztulási folyamat.

8. Degorzsálás

A seprőn tartási időtartam elteltével szükség van a seprő palacknyakba történő lerázására.

A „Methode traditionnelle” pezsgőkészítési eljárásban a technikai fejlesztések komoly vívmánya a giropalette, amely egy gép által vezérelt mozgó, a palackot 8 negyedben mozgató sarkára,

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

oldalára állított speciális konténer. A Közösségi Infrastruktúrában egy elem 4 ilyen konténer (61. ábra) tartalmát tudja lerázni gyorsabban és hatékonyabban, mint a hagyományos kézi módszerrel.

102



61. ábra: Giropalettázó a Bodrogkisfaludi üzemben (Forrás: www.landmarktokaj.hu)

A lerázást követően kerül sor a palack nyakába lerázott seprő megfagyasztására és az így képződő jégdugó kilövetését nevezzük degorzsálásnak. Fontos, hogy a lerázás során az összes zavarosító anyagot össze tudjuk gyűjteni és a palack nyakába rázni, ne legyen „maszkosodás”, amely során a zavarosítóanyag feltapad a palack falára². Ahhoz, hogy a jégdugó magasságát egyenletessé lehessen tenni, egyforma mennyiségű és tömör, kevés lerázott seprőtömegre van szükség.

9. Expedíciós likőr készítése

Az expedíciós likőr a 606/2009/EK rendelet 2.Melléklet C4 pontja szerint a következőket tartalmazhatja:

- a, szacharóz,
- b, szőlőmust,
- c, részben erjedt szőlőmust,
- d, sűrített szőlőmust,

² A maszkosodás elkerülése végett a töltőborba van lehetőség maszkosodást gátló anyag hozzáadására. Szerzői megj.

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

- e, finomított szőlőmustsűrítmény,
- f, bor vagy
- g, ezek keveréke,
- h, borpárlat esetleges hozzáadásával.

Minden pezsgőkészítőnek meg van a saját összeállítású likőr receptje. Az expedíciós likőr főbb alkotó elemei az édesítőanyag mellett: óbor, borpárlat, esetleg érlelt pezsgő.

Az expedíciós likőr hozzáadását oly módon kell végezni, hogy a pezsgő tényleges alkoholtartalma ne növekedjen 0,5 térfogatszázaléknál többel.

Fokozottan figyelni kell arra, hogy az így elkészített likőr fehérje- és borkőstabil legyen!

Vannak kereskedelmi forgalomban lévő olyan készítmények, amelyek elősegítik az expedíciós likőrbe téve a borkő- és kolloidstabilitást, valamint megőrzik a buborékok finomságát és tartósságát.

A kénessav tartalom beállításáról is mindenképpen szólni kell:

A technológiában mindvégig alacsony kénessav szintre törekszünk annak érdekében, hogy a másodlagos erjesztés során az élesztők körülményeit ne nehezítsük még jobban. A degorzsálást követően azonban szükség van kiegészítésre, hogy megakadályozzuk a gyors öregedést még akkor is, ha az adott tétel jó érlelési potenciállal rendelkezik.

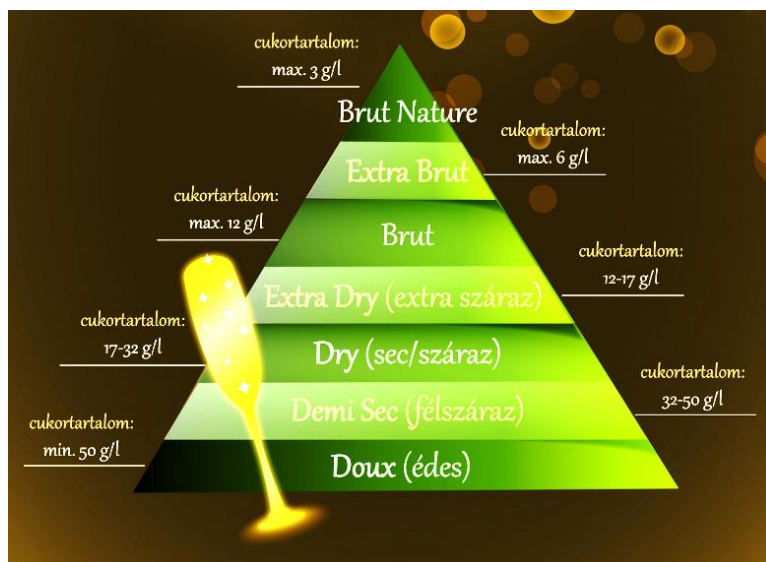
10. Dozírozás

Az expedíciós likőr mennyiségének adagolásával állítható be a fogyasztásra szánt pezsgő végső cukortartalma. Az édesség szerinti kategóriák nem a csendes borok besorolását követik, hanem külön szabályozás alatt állnak (62.ábra).



TOKAJ-HEGYALJA
EGYETEM

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK



104

62.ábra: A pezsgők cukortartalom szerinti besorolása (Forrás:

<https://szupermenta.hu/unnepi-koccintas-edes-feher-pezszoeket-teszteltunk/>)

Van rá lehetőség, hogy a másodlagos erjedést követő állapotban nem változtat a termelő, ilyenkor a degorzsálást követően nem történik dozírozás, ezek a pezsgők nyers pezsgőként (Brut Nature) kerülnek forgalomba.

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

FELHASZNÁLT IRODALOM

- BARÓCSI Z. (2018): Borok készre kezelése és palackozása. PTE KPVK, Szekszárd
- BENE ZS. (2021): Borászati rendszerek II. ppt előadásai
- BENE ZS. (2021): A pezsgőkészítés technológiai kérdései a Tokaji borvidéken. *Szőlő-levél*, XI:3. pp. 25-37., 13 p. (2021)
- BENE ZS. (2021): A tokaji borokban megjelenő illathibák és ún. atipikus öregedési tónusok javítási lehetősége réz-citrát és speciális szilícium-dioxid és bentonitból kinyert ásványok segítségével. *Szőlő-levél*, XI:3. pp. 55-69, 15 p. (2021)
- BENE ZS. (2021): Tradicionális pezsgőkészítés és buborék bummm. *Borászati füzetek*, XXXI:4. pp. 41-44., 4 p. (2021)
- BENE ZS. (2020): Újborok korai fehérjestabilitásának megvalósítása a musttal együtt erjeszthető bentonit segítségével. *Borászati füzetek*, 2020:6 pp.28-33., 6 p. (2020)
- BENE ZS. (2020): Polifenol tartalom szabályozás ízharmonizációs borkezelési anyagokkal tokaji boroknál. *Szőlő-levél*. 10:3. pp. 77-91., 15 p. (2020)
- BENE ZS. (2019): A kénezés szerepe a tokaji borkülönlegességek készítése során In: *II. Országos Szőlész-Borász Konferencia: "Hagyomány és Innováció"* (2019) pp. 1-3., 3 p.
- BOIDRON, J.N. – CHATONNET, P. – PONS, M. : Influence du bois sur certaines substances odorantes des vins. *Connaissance Vigne Vin*, 1988. 22. 4. 275 –294.
- CHATONNET, P. - DUBORDIEU, D. : Comparative study of the characteristics of American white oak and European oak for production of barrels used in barrel aging of wines. *Americal Journal of Enology and Viticulture*. Vol.49. 1.
- EPERJESI, I., KÁLLAY, M., & MAGYAR, I. (1998): *Borászat (Winemaking)*, Mezőgazda Kiadó, Budapest
- EPERJESI I., HORVÁTH CS., SIDLOVITS D., PÁSTI GY., ZILAI Z. (2010): *Borászati technológia*, Mezőgazda Kiadó, Budapest
- GAZDAG L. (1981): *Borászati technológia III.*, Dinasztia Kft., Budapest
- HARASZTINÉ LAJTÁR K. (2012): *Borászati technológiák eszközei I.*, Borkultúra Központ kiadványa, EKE, Eger
- HARASZTINÉ LAJTÁR K. (2012): *Borászati technológiák eszközei II.*, Borkultúra Központ kiadványa, EKE, Eger

SZŐLÉSZETI ÉS BORÁSZATI TANSZÉK

KÁLLAY M. (2010): Borászati kémia, Mezőgazda kiadó, Budapest

MAGYAR I. (2015): Élesztőhártya alatti borérlelés. <https://docplayer.hu/28306796-Elesztohartya-alatti-borerleles.html> (Letöltés dátuma: 2021.nov.07.)

NAGY Á. (2015): Védőgázok alkalmazása a borászatban és az italtechnológiában. <https://docplayer.hu/4814544-Vedogazok-alkalmazasa-a-boraszatban-nagy-akosne-dr-es-az-italtechnologiaban-budapesti-corvinus-egyetem-szbi-boraszati-tsz.html>. (Letöltés dátuma: 2021.nov.07.)

PÁSTI GY. (2021): Borászati rendszerek II. ppt előadásai

PÁSTI GY. (2002): Kékszőlő-feldolgozási technológiák elemzése a minőségi vörösborkészítés függvényében. Doktori értekezés, SZIE, Gödöllő

PÁSTI GY. (2010): A Barrique érlelés, In: Eperjesi I. (2010): Borászati technológia. Mezőgazda Kiadó, Budapest, pp. 203-205.

REISNER T. – BENE ZS. (2021): A CROSS-FLOW szűrők borászati alkalmazásának előnyei *Szőlő-levél*, XI:2. (Nyári kiadvány) pp. 72-77., 6 p. (2021)

Internetes források:

<https://szupermenta.hu/unnepi-koccintas-edes-feher-pezsgoket-teszteltunk/>

<https://www.landmarktokaj.hu>

<https://www.nexcelom.com/applications/cellometer/cell-counting>

<https://www.coquardpresses.com>

<http://thesipsdiary.com/tag/champagne-aromas/>

<https://www.winefolly.com>

<https://les5duvin.wordpress.com/2018/02/05/different-roads-to-flor-vin-jaune-xeres-and-tokay-szamorodni>

<https://www.bookyourwineguide.com>

<https://www.antoniochaves.com>

<http://www.parafa-cork.hu/>

<https://www.kokoferm.hu>

<https://www.iramko.com>

<https://keszenlet.hu/boraszat/termek>

<https://www.vfautomatika.hu/borszuro/crossflow>

<https://www.borkezeles.hu>

https://www.bucher-wine-filtration.com/web/en/cross-flow-filtration-of-wine_p_38.html

<https://tudasbazis.sulinet.hu/hu/szakkepzes/elelmiszeripar/elelmiszeripari-muveletek/szuroberendezesek/nyomasszurok>

<https://www.enartis.com>