

SZAKDOLGOZAT

Mák András Szakdolgozat

Mák András

2023



Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet
Gyümölcs és Zöldségfeldolgozás Technológia Tanszék

Vörös- és fehérborok kezelési eljárásai, tartósítása és csomagoló anyagainak bemutatása

Mák András

Budapest

2023

Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem
Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet

Szak neve: BSc Élelmiszermérnöki
Tartósítóipari technológiák és minőségügy

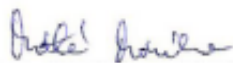
Szakedolgozat készítés helye: Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet, Gyümölcs és Zöldségfeldolgozás Technológiai Tanszék

Hallgató: Mák András

A szakedolgozat címe: Vörös- és fehérborok kezelési eljárásai, tartósítása és csomagoló anyagainak bemutatása

Konzulens: Dr. Szabó-Nótin Beatrix
Külső konzulens esetén tanszéki felelős:

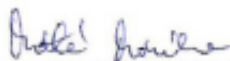
Beadás dátuma: 2023.május 02.



Dr. Máté Mónika
szakedolgozat készítés helyének vezetője



Dr. Szabó-Nótin Beatrix
konzulens



Dr. Máté Mónika
Tartósítóipari technológiák és minőségügy

Tartalomjegyzék

| | | |
|--------|---|----|
| 1. | <u>Bevezetés</u> | 1 |
| 2. | <u>A munka célja és módszertana</u> | 3 |
| 3. | <u>Irodalmi áttekintés</u> | 4 |
| 3.1. | <u>Borrégiók Magyarországon</u> | 4 |
| 3.2. | <u>A borok mikroorganizmusai</u> | 8 |
| 3.3. | <u>Fehérborok</u> | 11 |
| 3.4. | <u>A fehérbor készítésének folyamata</u> | 12 |
| 3.5. | <u>Vörösbor</u> | 14 |
| 3.6. | <u>Vörösbor készítésének folyamatai</u> | 16 |
| 3.7. | <u>A must kezelése, javítása, tartósítása a borkészítés előtt</u> | 17 |
| 3.8. | <u>A borstabilizáció módjai</u> | 21 |
| 3.9. | <u>Borok palackozása</u> | 24 |
| 3.9.1. | <u>A palackozás bortechnológiai igényei</u> | 24 |
| 3.9.2. | <u>A palackozást közvetlenül megelőző műveletek</u> | 25 |
| 3.9.3. | <u>A palackozás technológiája</u> | 25 |
| 3.9.4. | <u>Hidegsteril palackozás</u> | 26 |
| 3.9.5. | <u>Melegsteril palackozás</u> | 27 |
| 3.9.6. | <u>Szénsavas borok palackozása</u> | 28 |
| 3.9.7. | <u>A borok csomagoló anyagai</u> | 29 |
| 3.10. | <u>Borhibák, borbetegségek, borhamisítás</u> | 34 |
| 3.11. | <u>Borfogyasztási szokások hazánkban</u> | 38 |
| 4. | <u>Eredmények és következtetések</u> | 39 |
| 5. | <u>Összefoglalás</u> | 41 |
| 6. | <u>Irodalmi hivatkozások</u> | 42 |

1. Bevezetés

A bor készítés történetének kezdete az emberi civilizáció történetével együtt jelent meg. Az ősember korán megfigyelte, hogy a gyümölcsök és bogyók erjedt leve kellemes, bódító hatással bír a szervezetre. A földművelés megjelenése előtt a szőlő vadon termő változatát is jól ismerhette az ősember, így ebből rendszerint készített erjesztett, alkohol tartalmú italokat, melyeket előszeretettel fogyasztott. Azt, hogy először hol készítették alkoholos tartalmú italokat vagy bort, nehéz betájolni, azonban a kutatók megállapították, hogy az ősi belső-ázsiai, illetve Kaukázus környékén csinálhattak ilyen fajta italokat az akkori ősök. (Internet 1) A magyar borászat egyidős lehet ezekkel a bortermelési szokásokkal, mivel a magyar ősök is erről a környékről származnak. Azonban nem csak ez a hozott tudás hatott a magyar borászatra, hanem a Pannóniában fennmaradt, római gyökerű gyakorlat átvétele is befolyásolta. Az európai bortermelő területek észak-keleti részén helyezkedik el Magyarország. Az ország kis alapterületéhez képest széles bor választékkal rendelkezik. Előfordulnak mediterrán stílusú borok melyek főként a Villányi térségen találhatóak, a friss, gyümölcsös jellegű borok a Balaton környékén, az Észak-Dunántúli térségre jellemző testes borok, a savas jellegű borok az ország Északkelet-Magyarországi térségére jellemzők, a Soproni térségben a sajátos ízvilágú borok és a világhírű Tokaji aszús borok. Magyarországon az utóbbi években egyre népszerű lett a bor. Évről évre növekszik a borok iránti érdeklődés és a borkultúrát építők száma, egyre több az igazi borbarát és az igényes borívó. Ez tükrözi nemcsak a jó borokat termelő borgazdaságok bővülő köre, hanem a borral kapcsolatos publikációk, kiadványok elszaporodása is. A bor azokban az országokban, ahol bortermelés is folyik értékmérő, meg lehet általa ítélni az országot, a társadalmat. Évszázadokkal ezelőtt elsősorban élelmiszerként tekintettek a borra, ma azonban az egyik legnemesebb, legkedveltebb élvezeti cikként tekintünk rá. A bort ízvilágát tekintve alkotó elemeiket értékelve az alábbi szempontok szerint tudnánk felbontani a borok alkotóelemeit: cukor, savak, alkohol, szárazanyag stb. Mégis, ha ezekből próbálnánk összerakni, nem kapnánk meg az eredeti italt, mert nem csak ennyi, a bor él. A bort az összetevői, alapanyag és érési folyamata határozza meg. A bor élete abban az esetben teljesebbé válik, amikor szép pohárba töltve illendően megkóstoljuk. Ahhoz, hogy méltó módon értékelni tudjunk, nem pusztán kóstolgatni szükséges, hanem minél többet is szükséges tudni róla. Meglátásom szerint a tartósításnak igen is fontos szerepe van a bor készítésben mivel nem mindegy, hogy milyen palackos nedű kerül forgalomba.

A borkészítés folyamata során az érlelés során két fajta technológia szerint készülhetnek a borok: redukzív és oxidatív technológia során. A redukzív borok, melyek jellemzően fehér és rozé borok, frissen, azaz 1-2 éves érlelés után adják meg megfelelő zamatukat. Jellemzően ezek jellen nem a piacon „új” bor címen. A redukzív bor stabilitás annyit jelent, hogy a bor redukzív jellegét (frissesség, illat, zamat, üdeség) megőrzi. Az oxidatív technológiával készült borok jellemzően fahordós érlelésű fehér vagy vörösborok, melyek néhány év érlelés után kerülnek forgalomba és ezeknek a boroknak tesz jót a későbbi hosszú éveken át tartó palackos érlelés.

Mák András Szakdolgozat

2. A munka célja és módszertana

Szakedolgozatom célkitűzése, hogy bemutassam a vörös és fehérborok előállítási folyamatain keresztül a borok kezelési eljárásait és ezáltal tartósítási lehetőségeit, illetve a csomagolás jelentőségét a technológia során.

Az irodalmi áttekintésben végig kísérem a borok előállítási technológiáit, melyek során bemutatom a vörös és fehérborok előállítási eljárásait. A folyamatok leírása során érintem a különféle kezelések hatásait az előállított borokra nézve.

A jó borkészítés első lépése minden esetben a megfelelő szőlő kiválasztása, telepítése a domborzati és éghajlati viszonyok függvényében, ez alapján összegzem a borrégiókat Magyarországon.

Ezután bemutatásra kerül a borok jótékony mikroorganizmusinak jelentősége a borkészítés során.

Technológia folyamatok során bemutatom a vörös és fehér borok készítésének folyamatait, a must kezelésének jelentőségét a tartósítási folyamatokra, illetve a vörösborok jótékony hatásait is röviden bemutatom.

A technológiai folyamatok során a bor stabilizáció jelentősége is bemutatásra kerül, mivel a legtöbb borkezelési eljárás közvetlenül vagy közvetve is kihathat a borok stabilitására.

A technológia folyamatokon túl a bor csomagolás fontosságának bemutatása is megtörténik, mely jelentős az eltarthatóság szempontjából.

Az Irodalmi áttekintésben a tartósítási szempontból fontos borhibák és borbetegségek jelentőségét is részletezem, mivel ezek fontos szerepet töltenek be a borok minősége szempontjából, élvezeti értékük elvesztéséhez vezethetnek. A témakörhöz kapcsolódóan szeretném bemutatni a forgalomban megtalálható hamisított, nem megfelelő minőségű borokat is.

A munkám során érintem továbbá a Magyarországon jellemző borfogyasztási szokásokat, érzékszervi minősítés folyamatát.

Ezeket a témaköröket összefoglalva vonom le a következtetéseket a borok kezelési tartósítási folyamatira nézve.

3. Irodalmi áttekintés

3.1. Borrégiók Magyarországon

Az Internet 2 szerint Magyarország az alábbi borrégiókkal rendelkezik, melyek leírásai során részletezem a főbb termelt borfajtákat.

Balaton borrégió: Magyarország hét borrégiójának egyike. A Badacsonyi, a Balatonboglári, a Balaton-felvidéki, a Balatonfüred–Csopaki, a Nagy-Somlói és a Zalai borvidék alkotja. Borvidékei a Balaton körül sorakoznak. A régió borvidékeinek ősi, autochton fajtái körül újra köztermesztésbe került a Kéknyelű, a Budai zöld és Juhfark. Jellegzetes, helyi sajátosságokat tükröző fehérborairól ismert a borrégió, ilyen az olaszrizling is.

Juhfark: Magyar nemesítésű borszőlő, hibridfajta.

Bőtermő, bírja a radikális időjárást, magas cukorfokra képes, bora illatos, íze zamatos, de visszafogott. A szőlőfajta telepítése az utóbbi évek során kapott nagyobb lendületet, jelenleg 400 hektáron termesztik. Legnagyobb mértékben a Hajós-bajai, a Kunsági, ezen kívül a Móri borvidéken.

Olaszrizling: Fürtje kicsi, hengeres tömött, október közepe felé szüretelik. Bogyója kicsi, sárgászöld színű. lédús, valamint vékony héjú. Tápanyag gazdag talajokban jól, egyébiránt közepesen terem. Rövid csapra metszhető. Kesernyész ízü, jellegzetes zamatú, változó sav tartalmú bor készül belőle. Ezek attól függenek mely borvidéken terem, Tokaj kivételével mindenhol megtalálható. Franciaországból került hazánkba a filoxéra után.

Duna borrégió (Alföldi borrégió)

hazánk legnagyobb borrégiója a Duna, valamint a Tisza közti területen. Három összefüggő, hasonló adottságokkal rendelkező borvidék alkotja: a Csongrádi, a Hajós–Bajai, valamint a Kunsági. Nagyrészt síkvidéki területen fekszik. Jellemző talaja a homok, továbbá néhol a lösz. Éghajlata alapvető módon kedvez a szőlőtermesztésnek, de gyakoriak az időjárási szélsőségek. Korábban könnyű homoki borairól ismerték Kékfrankos, a cerszegi fűszeres.

Cerszegi fűszeres: Az ezerfürtűnek is hívott, hazai nemesítésű fehérborszőlő fajta. A hárslevelű és a piros tramini szőlő keresztezésével állították elő. Fürtje közepesen nagy tömött, bogyói kicsik, szeptember végén szüretelik.

Kékfrankos: Fürtje közép nagyméretű kissé laza, bogyói közepesek, szeptember végén, október elején szüretelik. Bőtermő, hosszú csapra, továbbá szár vesszőre metszhető. Bora

sötét rubinvörös színű, gyümölcs illatú (cseresznye), csersav dús, kemény savas. Rose bornak is nagyszerű.

Egri borrégió Magyarország hét borrégiójának egyike, melyet alatt a Bükki, az Egri és a Mátrai borvidéket értjük. A Bükk-vidék egy része karszthegység, a Mátra pedig vulkáni eredetű így geológialiga változatosnak mondható borvidék. Az egri bikavér, az egri leányka, a debrői hárslevelű és az olaszrizling tartozik ismertebb borai közé.

Leányka: Fürtje és bogyója kicsi, fehéres sárga. Szeptember vége felé készítenek belőle bort. Szálvesszőre metszve bőven terem. Egri fehérborfajta. Diszkrét visszafogott illatú fehérbora van. Zamat gazdag, testes bor.

Észak-dunántúli borrégiót a Buda környéki borvidékek és az Etyek–Budai, a Neszmélyi, a Móri és a Pannonhalmi borrégió alkotja. Meszes talajú borvidékein kizárólag fehérborokat termelnek. Főként a nemzetközi bor fajták termesztése folyik itt, mint a chardonnay, a sauvignon blanc, tramini és ottonel muskotály, de emellett természetesen olaszrizlinget, leánykát és Móron az ezerjő.

Sauvignon: Magyar nemesítésű, világszerte ismert, főként étkezési csemegeszőlő-fajta. Fürtje nagy, vállas, hosszú, laza, gúla alakú. Bogyói igen nagyok, megnyúltak, borostyánsárgák, enyhén muskotály ízűek. Augusztus közepén, végén érik

Chardonnay: Fürtje kicsi, bogyói közép nagyok. Kissé rothad. Érés ideje szeptember vége, teljesérés előtt szüretelve kiváló pezsgő alapbor. Minimum 17, de jó évjáratban 20 cukorfok felett szüretelik. Trópusi gyümölcs illat vagy vaníliás illat jellemzi. Karakteres, tüzes, a legtöbb évjáratban kiváló és elegáns. Az egyetlen fehérbor melyet a barrikolás gazdagíthat.

Tramini (piros és fűszeres): Fürtje kicsi, ágas alakú. Bogyói kicsik, világos pirosak, vastag héjúak. Szeptember vége felé, közepes hozammal terem, hosszúcsapra vagy szálvesszőre kell metszeni. Nem rothad. A bor színe zöldessárga vagy aranysárga, illata a rózsához, íze a fügéhez és sárgabarackhoz hasonlít. Telt, kiváló minőségű bort eredményez.

Pannon borrégiót a Pécsi, a Szekszárdi, a Tolnai és a Villányi borvidék alkotja. Talaja nagyrészt lösz. A bortermelés kezdetei a rómaiakig nyúlnak vissza. Főként vörösborokat természetesen itt, de a fehér borokat is készítenek. Itt is főként a nemzetközi fajták jellemzőek. Szekszárd ismert a Szekszárdi bikavérről, Villány pedig a bordeaux-i típusú vörösborairól.

Cabernet franc: Francia nemesítésű, vörös színű borszőlő fajta. világfajtának tekinthető, nemzetközi besorolás szerint a „nagy” kékszőlő fajták egyike, a híres francia cuvée borok meghatározó szőlőfajtája, Magyarországon is régóta ismert. Kötött, zömök fürt, gömbölyű bogyók. Rothadásra hajlamos. Szeptember végi szüretelésű. Borászati dimenzió tekintetében a cabernet franc sok kollektív tulajdonságot mutat a cabernet sauvignonnal. Legfontosabb, hogy mindkét fajta kiemelkedő minőségű, élénk savakban gazdag bort ad. A cabernet franc önállóan, továbbá más borokkal házasítva is nagyszerű. Legtöbbször savignon-nal, valamint merlot-tal keverik, így készül a francia cuvée (cabernet franc, savignon, merlot). A cabernet franc bor mélyvörös színű, száraz minőségű vörösbor, jelentős extrakt, továbbá élénk csersavtartalommal. Illatában a piros bogyós gyümölcsök főként a málna, cseresznye, szilva, ezen kívül eper jelennek meg, borsos fűszeresség, ezen kívül hosszú utóíz jellemzi. A tölgyfahordós érlelés során a bor a mikrooxidáció révén speciális aromákat, ízeket, ezen kívül zamatokat kap, legtöbbször vanília, kókusz, dohány és kellemes füst aroma jelenik meg. (A hosszabb hordós érlelés a bor eltarthatóságát is növeli.) Üvegben érlelve árnyalatnyi ibolya, gomba, ezen kívül föld illat jelenik meg.

Merlot: Fürtje, bogyója kicsi, sötétkék. Szeptember elején érik, bőtermő. Fagyérzékeny, magas zöldmunka igényű. Színe sötét vörös, gyümölcsillat jellemzi, magasextrakt tartalmú, bársonyos savakkal rendelkezik. Jellegét meghatározza a termőterület és az éghajlat.

Soproni borvidék az Alpok aljában, a Fertő tó déli partján és a Soproni-hegységben terül el. A római időkig nyúlik vissza a szőlőtermesztés ezen a területen. A legnagyobb részben vörösborot készítenek, elsődlegesen a kékfrankos szőlőfajtából, de számos nemzetközi fajta is meghonosodott a borvidéken. Sopron bora jellemző módon közepes testű, alkoholtartalmú, friss, valamint megfelelő savtartalommal rendelkezik.

Fehér fajták: a chardonnay, a zöldvelteli, a sauvignon blanc, a zenit és az Irsai Olivér

Kék fajták: a kékfrankos, a zweigelt, a cabernet sauvignon, a cabernet franc, a merlot, a pinot noir és a syrah

Irsai Olivér: Olasz nemesítésű fehérszínű, csemegeszőlő fajta. Érés idő: október eleje. Tőkéje erős növekedésű, sima vesszője jól gyökeresedik. Fürtjei közepes nagyságúak hosszúkás alakúak, bogyói kicsik, nehezen rothadnak. Színe szép, aranysárga, pettyezett. Korán érik, augusztus közepétől szüretelik. Íze muskotályos jellegű. Zölde-sárgás színű bor, muskotályos ízű, lágy savakkal. Hibája, hogy gyorsan vénül.

Zöldveltelíni: Származási helye Erdély. Nem túl elterjedt, mivel keveset termő, azonban kitűnő fehér bort ad. A főként fehér szőlő jellemző mellett fellelhető piros változata is, mely bővebb termést hoz. Zöldesfehér színű, kellemes illatú, fűszeres, tüzes, testes, lágy bort ad.

Syrah: Franciaországban létrejött szőlőfajta, két dél-francia fajtától, a durezától, valamint a mondeuse blanche-től származik. Jellegzetesen ribiszke, továbbá keserű csokoládé illatú vörösbor készül belőle, mely világszerte legnagyobb mértékben Kalifornia, Dél-Afrika, továbbá Ausztrália bortermelői révén vált ismertté. Az életerős, valamint ellenálló növény a szokásosnál a későbbiekben virágzik, ami amiatt értékes, mert így kevésbé van kitéve az esetleg előforduló tavaszi fagyok romboló hatásának, ellenben relatíve korán érik és bőven terem. Nagy mennyiségben hordozhat magában színező-, továbbá cserzőanyagokat, emiatt alkalmas tölgyfahordóban való érlelésre. Nagy testű, fűszeres, dús, ezen kívül finom cserzőanyagú bort ad. A cabernet fajtához hasonló módon jól érlelhető, ezzel párhuzamosan sokkal rövidebb idő alatt kerül szelíd, iható állapotba. Nálunk a '90-es évek végén kezdték telepíteni Magyarországon.

Pinot noir: Francia eredetű, termése a fenyőtoboz alakjára hasonlít innét a neve (fenyő+fekete). Amennyiben rövidre metsszük a szőlőt minőségi bort kaphatunk, amennyiben hosszúra metsszük a szőlőt magas mennyiségi termés érhető el. Mustfoka 20-24-es. Bora szép, mélyvörös színű. Pinot fűszeresség (fűszeres,gombás, animál jelleg) jellemző illatára. Csersavban gazdag, közepes testű bor.

Franciaországban fehér pezsgő készítésre is használják.

Tokai borrégió a világ első zárt borvidéke, 1737 óta, mely a Zempléni-hegység déli, délkeleti lábainál található. A világörökségi listájára felvett borvidék, melynek jelképe Tokaj városa, mely az évek során Magyarország jelképévé is vált. Tokaj városa őrzi a több évszázados borászati hagyományokat, a különleges építészeti adottságokat és a helyi hagyományokat. Jellemző borfajtái a furmint, a hárslevelű, a sárga muskotály, a zéta, a kövérszőlő és a kabar.

Furmint: Fürtje hengeres, laza, közép nagy. Kissé vastag héjú, lédús bogyó jellemzi. Jól töpped, aszúsodik. Október elején szüretelik. Általában jó termét hozó szőlőfajta. A tokaji borvidék fő fajtája. Karakteres, savas, kissé fanyar ízű bor készül belőle.

Hárslevelű: Fürtje laza kissé vállas, vége villásan elágazó, zöldessárga színű, vékony héjú, lédús. Rothadásra hajlamos, azonban jó körülmények között jól aszúsodik. Tőkéje erős egyenletesen növekszik és bő termést eredményez. Érés ideje október eleje, közepe. beérési cukor foka 19. Bora hársmez és bodza virágillatú, testes, nagy sav- és extrakt tartalmú, kitűnő minőségű bor. Amennyiben túlérlik vagy elkezd aszúsodni különleges minőséget ad.

3.2. A borok mikroorganizmusai

A szőlőbogyón számos mikroorganizmus található, amelyek a talajrészecskék, szél és rovarok közvetítésével a környezetből vagy a szőlő növényről kerülnek a bogyó felületére. E rendkívül változatos mikroflórán belül azon kevés azoknak a csoportoknak a száma, amelyek a musttal közvetlenül érintkezésbe kerülve abban szaporodásra vagy akár tartós túlélésre képesek. Ennek oka első sorban a must alacsony pH értéke, ami igen szigorú szelektív tényező. (Eperjesi és munkatársai 1998)

Az internet 3 megállapításai szerint „Az érett szőlőbogyókon nagy számban található különféle mikroorganizmusok lehetnek élesztőgombák, penészgombák és baktériumok. Míg a mikroorganizmusok határozottan befolyásolhatják a bor összetettségét, a mögöttes mechanizmusok és molekulák még messze vannak a megfejtéstől.”

A gombák élesztősejtekből vagy fonalakból álló szervezetek. Valódi sejtmagjuk van, a sejtmagot maghártya határolja. Emiatt eukarióta mikrobák. testfelépítésük alapján lehetnek:

Élesztőgombák: Nagy többségük lebontó életmódot folytat. Alakjuk többféle lehet. Élelmiszeriparban releváns élesztőgomba az aszkospórát képző valódi élesztő, mely a saccharomyces nemzetségbe tartozik, továbbá a cukortartalmú anyagokból alkoholt, valamint széndioxidot képez. Típusait tekintve lehetnek alkoholtűrők, cukorerjesztők, melyek főként szaporodási tulajdonságaikban térnek el egymástól. Az iparban főként használt élesztők a fajtaélesztők. A must erjedése, alkoholos erjedés során Pasteur megállapította, hogy az alkoholos erjedést élesztőgombák okozzák. Az erjesztésének kezdetén az élesztők oxigént igényelnek a szaporodásuk elősegítésére. Maga az erjedés viszont oxigénmentes körülmények között megy végbe. Az alkoholos erjedés során az élesztők etilalkohollá és széndioxiddá alakítják át a must cukortartalmát. A tiszta élesztő kultúrákkal végzett musterjesztés előnyeit régóta elismerték, azonban a kiválasztott élesztőtörzsek (néha tejsavbaktériumok) kezdetben nehézségeket okoztak a musterjesztés során. Manapság azonban a hagyományos bortermelő országok borászai sikeresen alkalmazzák az ezzel a technikával készült musteresztést. (Internet 4)

Például a vörösborok esetében a szőlőhéj szagtalan összetevői a vörös és fekete bogyós gyümölcsök sajátos aromáját hozták létre élesztővel végzett alkoholos erjesztés után. Az erjedés

során a szőlőhéj fizikai jelenléte fokozta a kapott gyümölcsös árnyalatok intenzitását. (Internet 5)

Valódi borélesztők: *Saccharomyces cerevisiae* faj képviselője, melyek bármilyen körülmények között képesek tökéletesen erjeszteni, egyszóval szelektáltak.

Vadélesztők: Apiculatus (csak a szőlőcukrot erjesztik ki) élesztők, acetogén tulajdonságúak, ecetsavat állítanak elő. A spontán erjedésnél játszanak szerepet. Kis sejtű vadélesztők az alkoholos erjedés során sokkal több illósavat képeznek, mint a *Saccharomyces* fajok. Nagy sejtű vadélesztők az erjedési folyamat végén a kén egy részét kénhidrogénné alakítják.

Virágélesztők: A bor tetején fehér színű, sima vagy hullámos felületű hártát, borvirágot képeznek.

Fonalgombák: Lebontó életmódot folytatnak. Léteznek antibiotikum termelő fajták, vagy olyanok, amelyeket cirtomsavóból állítanak elő. Többségük káros, pl: aflatoxin.

Penészgombák: A fejespenészek dohosodást okoznak. A kanna penész az aflatoxint termelő. Az ecsetpenészek ecetszerű elágazó kandiumtartók. A szürkepenész többsejtű, a nemes rothadást, aszúsodást idéz elő. A feketepenész a borpincék falán lévő penészbevonat képezi. Léteznek hasznos fajták, ilyenek a sajtérlelő és az antibiotikum termelő fajok.

Baktériumok: Élőhely szerint lehet élősködő, lebontó és együtt élő szervezetek. Anyagcsere folyamatai alapján lehet savtermelő (erjedés), gáztermelő, fehérjebontó (rothasztó), cellulóz és pektinbontó, színyanyag termelő, exotoxint termelő baktérium.

Tejsav baktérium: Ez a baktérium fajta mind a szőlő termésén, mind a mustban megtalálható. Az irányított erjesztésnél nem jelentek veszélyt, de a spontán erjedésnél a must túlzott felmelegedésekor tejes-mannitos erjedést okozhatnak. A vörösborban hasznos, ugyanis ez a baktérium idézi elő a biológiai almasav bomlást, így a borok harmóniája kedvező irányba változik, hasznos a nagy sav tartalmú fehérboroknál is.

Ecetsav baktérium: Az etil-alkoholt ecetsavvá oxidálják. A magas alkoholtartalom, valamint a pince hidege is gátolja működésüket. A kénessav gátolja szaporodásukat. Az ecetsav-

baktérium ellen csak védekezni lehet, mivel a megecetesedett bor nem javítható. A cukortartalom és a egyéb külső tényezők hatására alakul át acetaldehid ecetsavvá.

A borok készítésénél további lényeges szempont a harmónia kialakítása. A borharmónia a bor ízlelése alkalmával megjelenő alkotórészek összhangja, maga a bor által nyújtott élvezeti érték. A borharmónia kialakításának, a sav-, az alkohol-, az extrakt tartalom, valamint egyéb komponensek vonatkozásában a jó mennyiségi ráta beállítása fontos szempont. A bor élvezeti értékét nagymértékben befolyásolja harmóniája. A borkészítéssel kapcsolatos törvényes előírásokat a szőlőtermesztésről és a borgazdálkodásról szóló 1997. évi CXXI. törvényben rögzítik.

A borharmónia kialakításának legtermészetesebb megoldása, hogy két- vagy többféle bort összekeverünk, házasítunk. Erre azért van szükség, hogy nagyobb mennyiségű egységes minőségű bort tudjuk előállítani. Ezzel sok borfajtára jellemző hiba kiküszöbölhető például az összetételi hiányosságok megszüntetése, borhibák, betegségek kikezelése, a savtartalom szabályozása.

A savak a bor ízlelésénél játszanak fontos szerepet, megfelelő arányuk és mennyiségük ízlésénél finommá teszi a bort, nagy mennyiségük és rossz arányuk diszharmóniát okoz.

A savakat szénsavas mésszel (CaCO_3) Az almasavat biológiai úton savbontó baktériumokkal (malolaktikus erjedés) lehet csökkenteni. Az ecetsav kémiai úton nem csökkenthető.

Alkoholtartalom növelése (avinálás) a természetes boroknál törvényileg tiltott. Borpárlattal törvényesen csak likőrborok alkoholtartalma növelhető. A XX. században a gyenge kedvezőtlen évjáratú borokat külön miniszteri engedély alapján lehetet borpárlattal feljavítani, amelyhez kizárólag tiszta 92% borpárlatot lehetet használni. (Requinyi, 1948)

A bor cukortartalmának növelése törvényileg szabályozott. Az édesítés folyamatához a tartósított must, a töményített must és a sűrített must használható fel. A cukortartalom szabályozása során cukor maradhat vissza must erjedéséből is, azonban, ha nem szeretnénk magas cukortartalmú bor előállítani az erjedés borászati műveletekkel is megállítható.

Színjavítás során a bor színének összhangban kell állnia karakterével. Az üde, reduktív jellegű fehér borokra a zöld-fehér, sárgás-zöld szín jellemző. Míg a csemegeborokra általában a sárgás színárnyalatok jellemzőek. Bortörvényünk szerint a természetes borok színezése tilos. Likőrboroknál alkalmazható színezőanyagként karamell vagy karamellizált égetett cukor. (Eperjes és munkatársai 1998)

3.3. Fehérborok

A világ fehérbor kínálatát két nagy csoportba sorolhatjuk. Az egyik csoport a manapság nagyon közkedvelt friss savú, gyümölcsös illat- és íz jegyeket adó borok. Az ilyen borokat nem érlelik, a szüretet követő első- vagy második évben el is fogyasztják őket. Szőlőfajtáira jellemzők az illatos, aroma gazdag fajták, mely borokat az erős, szőlőből származó jegyek fogják meghatározni. Gyakran érezzük bennük a zöld alma vagy éppen a citrusok ízét. Általában élénk, lendületes, illatos borok, melyek gyorsan elkészülnek és fiatalon szeretjük őket meginni.

A másik csoportba a fahordós érlelésű borok tartoznak. A hordós érlelés alatt a levegő oxigéntartalma miatt kerekébbé, barátságosabbá válnak a borok. Ezekben a borokban a gyümölcsös jelleg az érlelés során tejszínes, vajra emlékeztető illatokat és ízeket is kialakulhatnak. Sokkal tovább érlelhetők, mint az előző csoportba tartozó borok, így akarteresebb ízvilág jellemzi őket. Magyarországon a Badacsony, a Somló, a Mátra, Eger és Tokaj területén természetesen ilyen érlelésre alkalmas szőlőket. (Gál és Gál, 2012)

További Magyarországon kedvelt borkészítési technológia gyöngyöző borok vagy habzóborok. Eperjesi és munkatársai (2010) szerint a habzóbor olyan termék, amelyből a tárolóedény kinyitásakor szén-dioxid szabadul fel, amely teljesen vagy részben e gáz hozzáadásából származik, az ipari jellegű szén-dioxid- tartalom miatt más kategóriába tartozik, mint a pezsgők. Zárt rendszerű szénsavdagolás, telítés, hűtés a mai technikával különösebb gondot nem okoz. Rendszerint pezsgőspalackban hozzák forgalomba, azonban a címkén fel kell tüntetni a „Habzóbor” megnevezést.

A gyöngyözőborok az Európai Unió szabályok értelmében a gyöngyözőbor olyan termék, mely szénsav hozzáadásával készült, borból nyernek, amelynek tényleges alkoholtartalma legalább 7 térfogatszázalék, összes alkoholtartalma minimum 9 térfogatszázalék. 20 °C-os hőmérsékleten, zárt tárolóedényben tárolva minimum 1 bar és maximum 2,5 bar közötti túlnyomás uralkodik, a teljes vagy részben hozzáadott oldott szén-dioxid jelenléte miatt. A habzó borokat rendszerint 60 literes vagy annál kisebb térfogatú tárolóedénybe tárolják. A hazai előállítása jelenleg még szűk térre korlátozódik.

3.4. A fehérbor készítésének folyamata

A borszőlő minőségi és mennyiségi átvétel során fontos szempont az átvételhez kapcsolódó nyilvántartási és jelentési kötelezettségek elvégzésének ellenőrzése. A szőlő mennyiségi átvételét mérlegeléssel történik. A mennyiségileg és minőségileg átvett szőlőt fogadógaratokba ürítik. A fogadógarat rozsdamentes vagy megfelelő felületvédelemmel ellátott gyűjtőtartály, melyből szállítócsiga továbbítja a szőlőt a bogyózó zúzógéphez.

A zúzás során a bogyók feltárása történik, mely során a bogyók leválasztásra kerülnek a kocsányról és a bogyók összeroppantása megtörténik. A zúzógépek legfontosabb szerkezeti részei az egymással szembe forgó hengeres zúzóelemek. A zúzás minősége függ a zúzóelemek egymástól mért távolságától. A szőlőt általában bogyózzák, és azután zúzzák. A borkészítés technológiája határozza meg mikor maradhat el a bogyózás vagy a zúzás, illetve mindkettő. A bogyózás az illatos fehérbor és a túlrett, töppedt bogyókból készült borok készítésénél elengedhetetlen. A bogyózó-zúzó gépekből a cefrét a cefreszivattyúval továbbítjuk a cefrevezetéken keresztül a présbe vagy szikkasztóba. A kioldódó kellemetlen cserzőanyagok és fehérjék miatt a kocsányt a cefreáztatás előtt el kell távolítani minden esetben a cefréből.

A cefre kezelés a borkészítési műveletek egyik legkényesebb szakasza. A cefre ki van téve az oxidációnak, a mikroorganizmusok elszaporodásának, a fenolos anyagok erőteljes kioldódásának, melyeket fontos gátolni kell. Azonban oda kell figyelni ezen anyagok gátlása során, hogy a szőlő értékes anyagainak (illat, zamat stb.) kioldódást elősegítsük. A cefrét ennek érdekében kezelni kell kénezéssel, hűtéssel, áztatással, enzimes kezeléssel.

A cefre kénezés célja az oxidáció elleni védelem, a káros mikroorganizmusok elleni védelem, illetve a szőlő illat, aroma és redukálóanyagainak kioldása. Az oxidáció elleni védelmet szolgáló cefre kénezése a készítendő bor jellegétől függ, de elhagyható, ha gyors a szőlő feldolgozása. Ilyenkor itt nincs szikkasztás. Nem szabad a cefrét kénezni penészes, rothadt szőlő feldolgozásánál. Ilyenkor gyorsan kell a szőlőt feldolgozni és a mustot is kénezni kell. A szőlő illat és aroma és redukálóanyagainak feltárása kénessav jelenlétében fokozódik, mely a kénessav roncsoló hatásának köszönhető.

A cefre hőmérsékletének szabályozását, hűtését a fehérszőlő feldolgozásakor a fenolos anyagok kioldódásának csökkentésére miatt sok helyen előnybe részesítik. Ezt akkor alkalmazzák, ha a szőlő beszállítása gyors, a bogyók a feltárásig épek maradnak.

A cefreáztatás (szikkasztás) szükségességét a borpiaci követelmények alapján határozzák meg. A borászatok saját borstílusuknak megfelelően az áztatást mellőzik vagy rövidebb (2-4 óra)

vagy hosszabb (6-24 óra) ideig alkalmazzák. A cefreáztatást fontossága inkább az illat- és aroma anyagokban gazdag szőlőfajták értékes anyagainak feltárására szolgál.

Az enzimes kezelés célja a lé hozam növelése, fajta aroma, illat, íz fokozása és a préselhetőség javítása, melyre a kénessav nem hat gátlóan. Az enzim kezelésen átesett cefrékből nyert mustok könnyen tisztíthatóak ülepitéssel, ilyenkor a keletkező zagy tömörebb, könnyebben elválaszthatóbb. Ezáltal az új borok derítése és szűrése sokkal könnyebbé válik.

Sajtolás első lépése a mustelválasztás, melyet mustelválasztó berendezésbe hajtanak végre. Több ok miatt fontos a sajtolás előtti must elválasztás. Egyrészt a must legértékesebb része a színmust, amit a cefre szikkasztásával nyerünk ki. Másrészt lé elválasztással csökken a cefre (törköly must) mennyisége, így a sajtolás gyorsabban megy végbe és a prés kihasználtsága hatékonyabb. A lé elválasztás után a törkölyben visszamaradt levét sajtolással tudják kinyerni. Sajtolással a must 50-75%-a nyerhető ki. A mustból készült bor stabilitása és élvezhetősége határozza meg a présekkel szemben támasztott követelményeket. (Gazdag, 1983) Egy tanulmány szerint a fehérbor-előállítás két préselési eljárásának összehasonlító vizsgálatát membránprések alkalmazásával végezték el. Az egyik bor esetén az adott évjáratot aprítás és szártalanítás után préselték, a másik bor esetén pedig magában a présben történt a macerálás. Ily módon jelentős különbségeket állapítottak meg a présfrakciók és az alkalmazott két préselési eljárás között. A borban fellelhető fenolos vegyületek mennyiségi meghatározását nagy teljesítményű folyadékkromatográfiával végezték. A direkt sajtoláshoz képest a macerálási eljárás megnövelte a must fenoltartalmát, beleértve a fiziológiás tulajdonságokat is, illetve a must lé hozama magasabb volt. (Internet 6)

A must lé kinyerése után következik a mustkezelése, mely során az irányított erjedés megy végbe és a további szükséges kezelések hatékonyságát javítják. A musttisztítás célja a szüreti feldolgozási munkák során, természetes módon a mustba kerülő üledék anyagok, különböző kolloid anyagok és egyes kémiai szennyeződések eltávolítása és a vadélesztők mennyiségének lecsökkentése egyszerű ülepitéssel és szeparálással.

Amennyiben a törkölyös mustnál, azaz a cefre előállítás során nem végeztek enzimes kezelést, akkor azt a mustnál végzik el. A könnyen sajtolható szőlőfajták esetében is sok pektinanyag kerül a mustba, melyek növelik a viszkozitást, lassítják a must tisztulását. Lassabban erjednek a hűtésnek alávetett, tisztított mustok, így ezekből tiszta ízű és illatú bor készülhet. A bortörvény és a szabványok előírásai határozzák meg a must cukortartalmának szabályozását, melyek előírják, hogy a cefre vagy must cukortartalmának növelése a minőségi kategória megváltoztatását nem eredményezheti, a cukortartalom kiegészítése bejelentési kötelezettség alá esik. Répa vagy nádcukor a javítandó mustba feloldva alkalmazható kizárólag.

Ezután következik, a must erjedése mely során beoltják fajélesztővel a mustot. Az erjedési folyamat hőt termel, melyet a folyamat során szabályozni kell és az egyes bortípusoknak megfelelő erjedési hőmérsékletet kell biztosítani. A fajélesztő egyfajta élesztőtenyészet, melyet az adott borvidéken egy adott élesztősejt elszaporításával állítottak elő. A fajélesztők erjedési tulajdonságaik alapján lehetnek hideg-, meleg-, kénessav- és alkohol tűrők.

3.5. Vörösbor

A vörösborok előállítására napról napra növekvő keresletet mutat, a világ számos országában elsőbbséget élvez. A jó érzékszervi mutatókon kívül jelentős és sokrétű hatást fejtenek ki az emberi szervezetre. Számos antioxidáns tulajdonsággal rendelkező szerves vegyületet találtak a különböző szőlőfajtákból készült vörösborokban. Az antioxidánsok főként a szőlő héjában, magjában és szárában találhatóak. Ezen antioxidánsok közé tartoznak főként a rezveratrol, monomer flavonoidok, antocianinok, katechinek, epikatechinek, polimer proantocianidinek, fenolossavak és még sokan mások. Az elmúlt években végzett kutatások szerint a borban található polifenolok és fenolkomplexek összetételében, mennyiségében és antioxidáns tulajdonságainak kialakulásában számos tényező játszik szerepet. Ezen tulajdonságok függenek a szőlőfajtától, a szőlőültetvények elhelyezkedésétől, éghajlati viszonyoktól, talajtípustól és a borkészítés technológiájától is. A szőlő vörös pigmentjei az antocianinok, amelyek főleg antocianidinek monoglikozidjai formájában vannak jelen a szőlőben. (Internet 7).

A fenolos vegyületeket különböző emberi szervezetre ható élettani hatások jellemzik. Ilyenek az antitrombotikus-, az antimutagén-, az antikarcinogén-, az antisklerotikus-, a gyulladáscsökkentő-, az allergiaellenes-, a sugárvédő, az epe és görcsoldó tulajdonságú antioxidánsok. (Majo Di, D. ed 2008); (Burin, V. ed 2010)

A vörösbor magas antioxidáns tartalma pozitív hatást fejt ki az emberi szervezetre. A benne található összetevőknek pozitív hatása van többek között az emberi érrendszerre. Egyes kutatások szerint a rendszeres fogyasztók körében kisebb az esélye a szívinfarktusnak. Az antioxidánsok azonban a fehérborban is megtalálhatók, de jóval kisebb mennyiségben. Az emberek többségénél fokozza a gyomorban a szerotonin nevű ingerület átvívó anyag termelődését, mely a testhőmérséklet, hangulat, hányinger, szexualitás, alvás, valamint az étvágy szabályozásában is fontos szerepet játszik. A kékszőlő héjában található a rezveratrol bizonyítottan nyugtató hatással bír. További egészségvédő tulajdonsága, hogy segít megelőzni a rákos megbetegedések kialakulását. Az erjesztéssel készülő italok mindegyikére elmondható,

hogy megfelelő mennyiségben fogyasztva segítenek a bélrendszer egészségének megőrzésében többek között fertőtlenítő hatásuk miatt. (Internet 8)

Az antioxidánsok legfőbb szerepe, hogy a szervezet felépítő anyagok kémiai sérülését gátolják. Ezen sérülések a szabad gyökök oxidáló hatása miatt jönnek létre. A előbbiekben már említett rezveratrol csökkenti a vérben keringő, káros hatással rendelkező LDL (low density lipoprotein – alacsony sűrűségű lipoprotein) szintjét és gátolják ennek a lipoproteinnek az oxidációját is. Ez azért fontos mert, így megelőzik az érleszesedés és a szív és érrendszeri betegségek kialakulásának kockázatát. (Internet 9)

Az Internet 10 megállításai szerint a bor ezen pozitív tulajdonságai vannak olyan jók, mint például a probiotikus joghurtok pozitív tulajdonságai. További megállapítás, hogy a vörösbor-fogyasztás és a 2-es típusú diabétesz kialakulás kockázatának csökkentése között összefüggést mutattak ki, mivel a bor akár egy egész napon keresztül is képes csökkenteni a vércukorszintet. A diabéteszes betegeknek kifejezetten ajánlják, hogy evés után fogyasszanak egy pohár bort. A teához hasonlóan a vörösbor polifenoljai szintén gyulladáscsökkentő hatású, illetve javít az alvás minőségén, mivel beindítja az agyban az endorfin hormon termelődését. Az endorfin hormont „boldogsághormonként is szokták említeni, mivel a boldogság érzetett szabályozza. Ezen megállítások alapján a vörösbor mérsékelt fogyasztása jobb életminőséget biztosíthat. Az elhíresült úgynevezett francia paradoxon is ezen alapul, mivel a franciák köztudottan zsírosan étkeznek, mégis kevesebb az érrendszeri megbetegedésben szenvedő beteg száma náluk. Ez a megállítás azért született, mivel úgy gondolják, hogy ennek a vörösbor az oka és ezért van sok híve világszerte a hosszú élet reményével kecsegtető, vörösborban gazdag mediterrán konyhának.

„A vörösbor színét a vízoldható **antocianin tartalom** határozza meg, rubin, gránátvörös vagy mélyvörös színűek. A mennyiségük változó és függ az évszaktól. A bor ízét, a savérzetét, bársonyos fanyarságát a cserzőanyag összetétele adja. További színanyagokat adóak a flavonoidok amelyek a héjban és a bogyó húsból találhatók meg. Értékét növeli a lezajlott biológiai almasav bomlás.” (Kállay, 2014)

Jó minőségű vörösbor csak jó minőségű kék szőlőből készülhet. A kék szőlőt teljes érettség állapotában szedik. Teljes érés előtt a színanyagok nem fejlődnek ki és a savtartalom is magas. A túlérett szőlőben a színanyagok már bomlásnak indulnak, így nem lesz szép színe a bornak. Azonban a túlérett kék szőlőből is készülhet nagy karakterű vörösbor, helyesen megválasztott feldolgozási technológiával. A színanyagok, a tanninvegyületeket és a jellegzetes aromák a

héjsejtek burkaiban helyezkednek el. Elsődleges célja a kioldási folyamatának ezen anyagok és az anticianinok feltárása. A színelőoldást segítik és befolyásolják az alkohol, hő, CO₂ tartalom, a törköly mennyisége, a kénezés, illetve a segédanyagok alkalmazása is.

3.6. Vörösbor készítésének folyamatai

A vörösbor készítésének folyamat nagyjából megegyezik a fehérbor készítés folyamatával. A mennyiségi átvétel után következik a szőlő feldolgozása, mely bogyózás-zúzás folyamat követ, majd a cefre kezelése történik meg, melyet kénezéssel, enzim kezeléssel, fajélesztős beoltással valósítanak meg.

A kénezés szerepe az oxidáció elleni védelem, a káros mikroorganizmusok gátlása illat zamat színanyagok kioldásának elősegítése.

Az enzimkezelést, speciális enzimek felhasználásával színelőoldása, színelőoldásra használják. Ez mellett növelik a lé kihozatait. A pektináz aktivitás miatt az újborok derítése, szűrése sokkal könnyebbé válik és az aromakarakter erősödését is eredményezi.

A fajélesztős beoltást, speciális élesztőkkel történik az élesztő újra hidratációja után, melyek az aromatermelésben, glicerin termelésben és poliszacharid termelésben játszanak szerepet. Az élesztők zavartalan működéséhez élesztőtápanyagot használnak fel az almasav bontást is támogatható élesztő használatával, mely történhet a must és bor állapotban is. Az almasavbontásra azért van szükség, mivel jelenlétében rosszabb minőségű bor készülhet. Az almasav tartalomnak lebontása két módon történhet:

- Első esetben a tejsavbaktériumok az almasavat tejsavvá és szén-dioxiddá erjesztik, ezért ezt a folyamatot almasav-tejsavas erjedését **malolaktikus fermentációnak** nevezzük. A malolaktikus fermentáció végbe mehet spontán vagy irányítottan.
- Második esetben az élesztőgombák az almasavból anaerob körülmények között etilalkoholt és szén-dioxidot képeznek, ezt nevezzük **maloalkoholos erjedésnek**. Ezekkel az eljárásokkal az erjesztés előtt, a bortörvény előírásait betartva must javítást is végezhetnek.

Ezen eljárások után az alkoholos erjedés következik, mely során az erjedés megindulásával a szén-dioxid felhajtóerejénél fogva a cefre szilárd részeinek jelentős része a felszínre emelkedik és összetömörödik, törkölykalap képződik. Az extrakció módszerei és körülményei meghatározóak a bor minőségjegyeinek kialakítása során. Erjedés során meghatározó

tényezők a hőmérséklet, a macerációs idő és a törkölykalap bemelegítése (csömöszölés). Az erjesztés kétféleképpen mehet végbe:

- **Nyílt erjesztés:** A legrégebbi technológia, mely során a cefrét nyitott kádba vagy tároló edénybe fejtik tovább. Ezután a cefrét erjedő musttal vagy fajélesztővel oltják be és erjedni hagyják. Az eljárás során törkölykalap képződik, mely az erjedés során felszabadult szén-dioxid hatására a bogyóhéjakat és a magokat a felszínre emeli, ezzel kalapot képez. Ezt a „kalapot” az erjedő mustba kell keverni (csömöszölni). Az eljárás nagy odafigyelést igényel azonban igen jó minőségű vörösbort eredményez.
- **Zárt erjesztési technológiák:** Ezt a technológiát is régóta alkalmazzák, mely korszerű irányított erjesztési technológiának minősül. Az eljárás során a káros mikrobák elszaporodásának meggátlása, alkohol veszteségek csökkentése és a nem kívánatos oxidációs folyamatok vissza szorítása a fő cél.

Az erjesztés befejezésével a színbort derítéssel leengedik és a visszamaradt, szikkadt cefrét kipréselik. A szikkadt cefre képlékeny, nehezen sajtolható ezért a préselést gyorsan kell végezni, erre a folyamatra a legalkalmasabbak a pneumatikus prések használta. A színbort tisztább ízű, lágyabb, kevésbé fanyar. A présbor sötétebb színű, durvább, fanyarabb. A szín és a présborokat külön-külön vagy tetszés szerint házasítással kezelik. Ha savasabb karakterű bor elérése a cél és nem végeztek almasav bontást, akkor az újbort gyorsan vissza kell hűteni és elvégezni az alapkénevezést. (Mercz, 1982)

3.7. A must kezelése, javítása, tartósítása a borkészítés előtt

Eperjesi és munkatársai (2010) szerint a mustkezelés fogalmán a must erjesztésre előkészítést, javításán összetételi hiányosságainak megszüntetését, tartósításán az erjedés megakadályozását értjük.

A must kezelése az erjedés előtt a szőlőfeldolgozás során nyert mustok fizikai és biológiai állapota, kémiai összetétele a technológiáitól függően nagyon különböző lehet. Ez megmutatkozik később a borok minőségi különbségeiben is.

A hatékony musttisztítás kihat a mustból készülő bor minőségére. A musttisztítás célja a szőlőből bejutó és a szőlőfeldolgozáskor keletkező szennyeződések, kolloidanyagok és kémiai szennyeződések eltávolítása. A must összes üledék tartalma egészséges szőlőtermés esetében 30–50 g/l, rothadt szőlő esetében vagy csigaprések alkalmazásakor ennél több is lehet. Az

ismertetett zavarosító részecskék között vannak hasznos, közömbös és káros anyagok, melyeket nem tudunk elkülöníteni egymástól.

A musttisztítás módjai igen sokféle lehet. A musttisztítás után visszamaradó üledék anyagok a szőlőillat és -aroma hordozói, valamint a borélesztők számára igen fontos tápanyagokat is tartalmaznak. A musttisztítás eredményességéhez legfontosabb az időtényező, mivel a művelet elvégzése az esetek többségében kevés idő áll rendelkezésre. Addig végezhető el a musttisztítás, amíg a must nem kezd el erjedni, mert az erjedés kezdetekor a kiáramló szén-dioxid felhajtó ereje gátolja a részecskék ülepedését.

A musttisztításnak egyik módja az **egyszerű gravitációs ülepités**, amely nem igényel különösebb technikai felkészülést. Általában 8–12 óra idővel kell számolni és elegendő 15–20 g/l közötti üledék keletkezik. Az ülepedés a gravitációs erőnek köszönhető, a mustban oldott részecskék sűrűségkülönbség alapján ülepednek le. A sikeres ülepités után a letisztult mustot dekantáljuk az üledékéről, továbbítjuk az erjesztőtartályba és fajélesztős beoltással készítjük elő az erjesztésre. A gravitációs ülepitéssel végzett musttisztítás előnye, hogy nem eszközigényes módszer, ezáltal kisüzemek számára is megfelelő, illetve a must kiindulási kénessavtartalma alacsony és a kierjedés után nem terheli a bort.

További ülepitési módszer a **kénessavas nyálkázás**, amely abban tér el az egyszerű gravitációs ülepitéstől, hogy egyéb eltérések miatt a szokásostól jóval nagyobb kénessavadaggal szükséges dolgozni. A szőlő szürkerothadásos penészesedése a leggyakoribb az eltérések között. A mustkezelés során penészes, rothadt szőlőt nem kénezzük, hanem a lehető leggyorsabban feldolgozzuk és erősen kénezzük. Kénezés során a *Botrytis cinerea* által termelt lakkáz enzim visszaszorítása a cél ebben az esetben. A must megtisztítása és a bor enzimátikus oxidációtól való védelme a kénessavas nyálkázás előnye. Az erősebb kénezés miatt azonban több acetaldehid képződik az erjedés folyamán, és nagyobb lesz a bor kötöttkénessav-tartalma, mely a folyamat legnagyobb hátránya.

A következő mustkezelési eljárás az **enzimes kezelés**, mely során cefre pektinbontó enzimes kezelése folyik. A must tisztulását során az egyes szőlőfajták nagy pektintartalma akadályozza a sajtolhatóságot. Ennek felismerésével a mai korszerű borászati technológia egyik nagy vívmánya a must enzimes kezelése, igen hatékony, manapság alig nélkülözhető módszer.

Az előbbieken említett musttisztítási módok közül az egyszerű ülepités és a kénessavas nyálkázás hatásfoka a **hűtéssel** egyértelműen javítható, mivel a must hűtése 10 °C alatti hőmérsékleten fékezi az erjedés beindulását. Ezzel szemben az enzimkezelésnek nem kedvez az alacsony hőmérséklet, így a hűtési eljárást csak a pektinanyagok lebontása után ajánlott elkezdeni. A pektinbontással meggyorsul a zavarosító részek ülepedése, fehérjeanyagok,

poliszacharidok és egyéb nagymolekulájú kolloidok is távoznak a rendszerből, ami elősegíti a borstabilizációt. A hűtés és az enzimkezelés együttes hatása fokozza egymást és emiatt könnyen bekövetkezhet a túltisztulás, mely ellen a must időbeni történő dekantálása után az erjedés gyors indításával vagy az élesztőbeoltás előtti mustmelegítés beiktatásával tudunk védekezni.

További nélkülözhetetlen kezelőanyaga a bor derítésében, stabilizálásában és musttisztításban a **bentonit**. Negatív töltése révén megköti a pozitív elektromos töltésű kolloidokat, fehérjéket, így ülepedés közben szitaként működve szűri a mustot. Ez a kezelőanyag eredményezi a must derítés elősegítését és a bor fehérjestabilitását, továbbá alkalmas az élesztőtevékenységet gátló növényvédőszer-maradványok eltávolítására is.

A mustflotálás a must tisztítására vonatkozóan viszonylag új keletű eljárás. Elsőként az olasz borászok ismerték fel a műveletben rejlő lehetőségeket. A flotáció azon alapszik, hogy a mustban lévő részecskék és a rendszerbe beadagolt nagynyomású gázbuborékok (levegő, oxigén, nitrogén, esetleg szén-dioxid) az adhéziós erők hatására gáz-szilárd komplexumokká állnak össze. Ennek hatására a mustban lévő részecskék a felszínre emelkednek és réteget képeznek, melyet ezután eltávolítanak. Ebben a folyamatban a szőlőfeldolgozás folyamán teljesen elhagyjuk a kénezést. A művel akkor lehet eredményes, ha a must erjedésmentes és a üledék tartalom legfeljebb 8%. A flotálás előtt magrostán kiszűrjük a műveletet zavaró szőlőmagvakat, bogyófoszlányokat és pektinbontó enzimes kezelést alkalmazunk. A hazai vizsgálatok a mustflotálás jó hatásfokát emelik ki mind az oxidációval szembeni védelemben részesített Muskotály fajták esetében, mind a Sauvignon, valamint a hiperoxidációval kezelt piros bogyóhéjú Szürkebarát esetében is. A mustflotálás kifejezetten nagyüzemi művelet.

A szeparálás régóta ismert, de nem nagyon alkalmazott művelete a must tisztításnak. Ezzel a művelettel csak gyenge hatásfokkal tisztítható a must, illetve nagyok a beszerzési és az üzemeltetési költségei. A mustszeparálás szerepe napjainkban tovább csökkent. Ebben közrejátszott a pektinbontó enzimes kezelés gyors térhódítása, amely az imént ismertetett ülepitési módszerek alkalmazva hatékonyabb és kíméletesebb musttisztítást tesz lehetővé.

A must levegőztetése során a mustot sűrített levegővel vagy oxigéngázzal túltelítjük, és ennek hatására a polifenolok kicsapódnak, melynek hatására a must erősen megbarnul és az alkoholos erjedés folyamán keletkező más zavarosító részecskékkel együtt később a kicsapódott fenolos anyagok is leülepednek, ezáltal nem veszélyeztetik a bor színtabilitását. A külföldön mért pozitív eredmények ellenére a must levegőztetése nem honosodott meg a hazai borászatban, mivel az egyes illatgazdag, jellegzetes aromájú fajták esetében negatív hatásokat tapasztaltak.

További tisztítási folyamat a **must hevítése**. A folyamat során az erjesztés előtt gyors hevítéssel a mustot 80–87 °C-ra melegítjük és két percnél tartjuk ezen a hőfokon. Ennek a célja az

enzimek inaktiválása és a mikroorganizmusok elpusztítása és egyúttal a hőre érzékeny fehérjék kicsapása. Az ilyen módon kezelt, sterilizált must kedvező feltételeket kínál a fájlesztős beoltáshoz. A folyamat végeztével a fölmelegített mustot azonnal vissza kell hűteni 20 °C körüli hőmérsékletre, mivel a magas hőmérséklet miatt főtt ízt kaphat. A must hevítése igen költséges művelet, ezért mind hazai-, mind külföldi viszonylatban is háttérbe szorult. Alkalmazása csak különleges esetekben javasolható, például penészes szőlő esetében.

A **must összetételé javítható** a cukortartalom növelésével és a bor természetes alkoholtartalmának növelésével. A must cukortartalmának növelésére csak törvény által meghatározott módon van lehetőség, melynek módjait a 479/2008/EK rendelet V. mellékletének előírási tartalmazzák. A rendelet szabályozza többek között a savtartalom szabályozást is. A must tovább javítható aktívszenes kezeléssel, mely során megszüntethetjük a fehér mustok színhibáit, illetve rothadt termés esetén csökkenthetjük az illat- és ízhibákat is. A szín- és ízhibák megszüntetése must állapotban a legcélszerűbb, mert ekkor még nem károsodnak az erjedési illat- és zamatanyagok. Az aktívszenes kezelés és bentonitos ülepítés alatti erjedés késleltetéséről kénezéssel vagy hűtéssel gondoskodhatunk.

A **szőlőmust tartósítása** során erjedésmentes állapotot teremtünk és tartunk fent, melynek célja az édes borok készítéséhez felhasználható édesítőanyag előállítás, szőlőlevelek, üdítőitalok alapanyagának biztosítása. A musttartósítás módjai során megkülönböztetünk fizikai és kémiai eljárásokat.

- A **fizikai tartósító eljárások** lehetnek a hőkezelés (pasztörözés), a hőelvonás (hűtés, fagyasztás), a szén-dioxid-nyomás alatti tárolás és a membránszűrés.
- A **kémiai tartósító eljárások** esetében a borok édesítésére használható szőlőmustok tartósítását kénessav adagolással tudjuk megoldani, amely során a szőlő mustot erjedésmentesen tudjuk tárolni.

Az olyan feltörekvő technológiák alkalmazása, mint a magas hidrosztatikus nyomás, az ultrahangok, a pulzáló elektromos mezők, a pulzáló fény, az UV-sugárzás, az e-sugár besugárzás, az ózon és az elektrolizált víz, elpusztítják vagy erősen minimalizálják a kezdeti vadon élő mikrobiotákat, lehetővé téve a higiénikusabb borkészítési folyamatokat. Ezek a folyamatok gyakran fokozzák a fenolos vegyületek és aromás molekulák extrakcióját is, javítva ezzel az érzékszervi minőséget. Ezenkívül megkönnyíti a borászatban széles körben használt és allergén tulajdonságokkal rendelkező kémiai adalékanyagok, például a kén-dioxid csökkentését. Ezen túlmenően az új borkészítési biotechnológiák, mint például a nem *Saccharomyces* élesztők vagy az élesztő-baktérium együttes beoltásával, elősegíthető a szőlő

és a must fermentációja alacsony mikrobaterhelés mellett. Ezek az új technológiák javítják a fenolos extrakciót a macerációs és fermentációs folyamatok során, valamint a szőlőmustban jelenlévő természetes mikroflóra csökkentését, lehetővé téve a kiválasztott élesztőtörzsek jobb beágyazódását és teljesítményét. (Internet 11)

3.8. A borstabilizáció módjai

Eperjesi és munkatársai (2010) szerint a borok esetében fellépő zavarosodások felismerése fontos. Ezek meghatározása lehetőséget ad arra, hogy megszüntetésük vagy megelőzzük ezen folyamatokat kezelési eljárások és a legjobb eljárásokat alkalmazzuk. A borokat úgy kell előkészíteni tárolásra, hogy azok a tárolási idő alatt, a fellépő hatások ellenére se szenvedjenek el semmilyen fajta hátrányos elváltozást.

A borstabilizáció során, egy részt mesterségesen idézzük elő a zavarosodások körülményeit, hogy a bor később is stabil maradjon hasonló behatásra is. Másrészt védőhatást gyakorolunk a bor egyes alkotórészeire, így zavarosodás kevésbé következik be. A bor stabilizációjára a stabilizáló műveletek és borkezelési eljárások is hatással van.

Az Árnyas pincészet blogja (Internet 12) szerint „a bor hosszabb-rövidebb eltarthatóságának feltétele, hogy az különböző szempontok szerint stabilitást mutasson. Nem veszi ki jól magát például, ha a bor szobahőmérsékletűre melegedve megzavarosodik, vagy a hűtőben pár napot eltöltve kristályos kiválás jelenik meg a palack falán. Esetünkben a stabilitást csupán fél-egy évre szeretnénk garantálni, a Kövidinkánkat ugyanis ennél tovább nem érdemes tartogatni, jobb igazából úgysem lesz. Ha a termés egészséges volt, és megfelelő anyagú, tiszta eszközökkel dolgoztunk, akkor a bor stabilizálásakor gyakorlatilag két ellenféllel kell elbánnunk: a termolabilis fehérjékkel és a borkővel.”

Fizikai és kémiai módszereket használhatunk a bor stabilizációjára.

- **Fizikai módszerek:** Az eljárás során használt berendezések költségesek viszont nem változtatják a bor természetes állapotát. Kedveltebb módszerek a kémiai eljárásnál. A hőkezelés a legelterjedtebb művelet.
- **Kémiai módszerek:** költségesebbek a fizikai eljárásoknál, azonban mélyrehatóbbak. A bor jellegére gyakorolhatnak.

Fizikai módszerek:

A **Melegkezelés** során a bort 35–110 °C közötti hőfokra melegítjük. Meghatározott hőfokon meghatározott ideig tartjuk, majd visszahűtjük. A fehérje- és a biológiai stabilizáció valamint az enzimatis oxidáció kiküszöbölése az eljárás célja.

A **fehérje stabilizálása** során a hő hatására a magas hőmérsékleten lebomló fehérjék kicsapódnak. A fehérjeszerű anyag kiválása 65-72 °C-on és 3-5 percen belül következik be. A fehérjék kicsapódásának két része van. Az első részben denaturálódnak, a második részben tanninok és fém sók formájában kicsapódnak. A hőkezelés utáni hűtés hatékonyabb csapadékot tesz lehetővé.

A meleg hőkezelés **biológiai stabilizáló hatását** pasztörözésnek nevezzük. A kezelés célja elsősorban a biostabilitást leginkább veszélyeztető élesztőgombák elpusztítása, ami sajnos együtt jár a baktériumok pusztulásával. Összefüggés van a bor alkohol-, sav- és cukortartalmának beállítása, valamint a pasztörözés hőmérséklete és időtartama között, csökken az alkohol- és savszint, nő a cukorszint, és nő a folyamat hőigénye is.

Az **enzimatis oxidáció** során keletkezett oxidázok a melegkezelés folyamán elpusztulnak, ezáltal csökkennek az oxidációs hatások. Az oxidázok olyan enzimek, amelyek a hidrogént az oxigénbe viszik át és így vizet vagy hidrogén-peroxidot képeznek. Az eljárás lefolytatásához 75 °C szükséges. A folyamat nagy előnye, hogy megelőzi vagy visszafordítja a borok barnatörését.

A melegkezelés során az alábbi eljárásokat különböztetjük meg a kezelési hőfok és időtartam közötti összefüggés alapján:

Tartós vagy lassú hevítés során a bort lassan 68–75 °C között hőfokra melegítjük, és tartjuk 3–5 percen keresztül. A melegkezelési eljárások tekintetében ez klasszikus módnak számít, mivel mindhárom stabilizációs célnak megfelel.

Gyors hevítés során a bort igen rövid idő alatt 68–75 °C-ra melegítjük és csak pár másodpercig hagyjuk ezen a hőfokon. Az eljárás főként a pasztörözést szolgálja.

Villám- vagy pillanathevítési (Flash-rendszer) eljárás során a bort magas nyomáson, túlhevített gőzzel pár másodperc alatt 100–110 °C-ra hevítjük, majd pár másodperc múlva azonnal elkezdjük hűteni.

Tartós melegkezelés: 35–40 °C-ra melegítjük a bort hőtartó tartályban és ezen a hőfokon 10–30 napig tároljuk. Az eljárás nem elegendő a fehérjestabilizáláshoz, a pasztörözéshez és az oxidázok inaktiválásához sem.

Hidegkezelés

A hidegkezelés során a bort fagyáspontját megközelítő hőmérsékletre hűtjük és ezen a hőmérsékleten tartjuk hőtartó tartályban vagy hűtött helyiségben 6–10 napig. A hidegkezelés fő célja a borkő kicsapása, mely után a pH megemelkedése miatt fehérjekiválás is bekövetkezhet. Alacsonyabb hőmérsékleten több oxigént old be a bor, így a hűtés kedvez az oxidációs folyamatoknak, illetve a habzó-, gyöngyöző borok és pezsgők esetében fokozza a borok gázelnyelő képességét.

Kémiai módszerek:

Borstabilizálás kémiai anyagok felhasználásával

Metaborkősav: A kémiai borkő-stabilizáció során használjuk, mely anyag meggátolja a kristályok növekedését, védőkolloidként viselkedik. Ez a hatása bizonyos idő eltelte (3-6 hónap) után teljesen megszűnik. Barócsi Z. (2018) megállapításai szerint „a borkőstabilizálást főként fehérborok, rozék esetében nélkülözhetetlen végrehajtani, de vörösborok esetében is javasolt technológia. Célja a palackban történő borkő kiválás megakadályozása, amely fontos piaci szempont, bár jóllehet a borkőkristályok megjelenése a minőséget nem befolyásolja, a bor megjelenését erősen rontja és a fogyasztók által ismeretlen folyamatról van szó.”

Szorbinsav (kálium-szorbát): A biológiai stabilizáció kémiai módszere, melynek célja, hogy az élesztőgombák vissza szorítása megtörténjen és az édes borok esetében az újra erjedés ne következzen be. A kálium-szorbát bomlékony vegyület, aminek hatására borászati célokra problémamentesen felhasználható, azonban a bor a muskátlira emlékeztető, kellemetlen szagot és ízt kap.

Dimetil-dikarbonát (DMDC): Mikrobiológiai stabilizálásához engedélyezett szer a magas cukortartalmú, palackos borok esetén, mely 24 órán belül elbomlik. A bomlási idő alatt a bort elfogyasztani nem szabad!

L-aszcorbinsav: Ép szőlő esetében kénessavval együtt adagolva javasolják a használatát, erős redukálószer. A kénsav és az aszcorbinsav felerősítik egymás hatását ezáltal hatékonyabb lesz a szőlő oxidáció elleni védelme.

3.9. Borok palackozása

A Magyar Borkönyvben található a borok palackállóságának fejezete szerint „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 készre kezelt bort olyan környezeti hatásoknak tesszük ki, amelyek felgyorsítják a palackban természetes úton lassan lejátszódó kémiai és mikrobiológiai folyamatokat. A bort palackállónak tekintjük, ha a különböző behatások nem okoznak benne zavarosodást, üledékképződést vagy egyéb hátrányos elváltozást.” Egyszóval a bor stabil marad.

Pásti Gy. (2022) „A palackozás, lévén egy költséges és igen komplex szervező munkát igénylő tevékenység, nem bízható a véletlenek szerencsés összejátszására. Ezért legelőször a palackozásra szánt bor „képességeivel” kell tisztában lennünk. Mivel palackozott termékről van szó, garantálnunk kell, hogy tisztaságát, tökéletesen stabil állapotát hosszabb távon, akár több évig is megőrzi, illetve illat-és ízharmóniájában csak a természetes folyamatok okoznak érzékelhető, de elfogadható elváltozásokat.”

3.9.1. A palackozás bortechnológiai igényei

Eperjesi és munkatársai (2010) szerint nagy műszaki szakértelmet kíván a borpalackozása.

Az alábbi feladatoknak kellene megfelelnie:

- zavarosság- és üledékmentesnek, illetve egyéb behatások hatására is stabil maradjon az összetétele a bornak.
- A borjelleg veszteségmentes átvitele a borkészítés folyamán kialakult finom a palackba.

A borok összetétele és jellege a palackozás megelőző kezeléseik és az érlelés idejét befolyásolják. A telt édes borok és a vörösborok érlelése hosszabb időt vesz igénybe. A könnyű, üde, reduktív borok jellegükből adódóan nem igénylik az érlelő tárolást.

A kénsavszint ellenőrzése folyamatos vizsgálatot igényel, mivel ezzel tudjuk ellenőrizni a bor megfelelő állapotát és annak fenntartásához szükséges kénessavszintet. A cukrot is tartalmazó boroknál nagy jelentőséggel bír az élő élesztősejtek számának ellenőrzése, illetve a mikrobiológiai állapot fenntartásának ellenőrzése is. Ehhez Fontos, hogy tudjuk, hogy mind az alapbor, mind a természetes cukor előzetes mikrobiológiai stabilitása megfelelő volt-e. A

berendezések megfelelő tisztántartása és fertőtlenítése is fontos. A borral közvetlenül érintkező berendezések tisztítása azért fontos, mert veszélyt jelenthet az érintkezésből származó fertőződés. A baktériumos fertőzés megelőzésére kétféle kezelési mód ajánlható.

- Az első kezelési mód során a Cross-flow szűrést alkalmazzuk, mellyel a baktériumokat és a zavarosodást okozó részecskéket is eltávolíthatjuk.
- A másik kezelési mód során tisztító előszűrést, majd Dead-end rendszerű membránszűrést végzünk szükség szerint.

3.9.2. A palackozást közvetlenül megelőző műveletek

Lantos (2019) megállításai szerint „a bor élvezeti értékét a tisztaság mellett alapvetően meghatározza alkotórészeinek aránya és összetétele.” Ezért szükséges egy ideig érlelni. A palackozás egyik célja a borok kisebb, szinte személyre szóló egységbe való csomagolása, illetve a végső fogyasztóhoz való közvetlen eljuttatása. (Pók, 2012) Palackozásra csak készre kezelt, stabil borok kerülhetnek. A palackozás előtt kerülnek bele a borba a szükséges kémiai stabilizálószerke, illetve szénsavazással fokozzák a borok frissességét. A palackozóüzem feladata, hogy az előkészített bor stabil állapotát a palackozás során egészen a fogyasztásig megőrizze. Ehhez ellenőrző vizsgálatokat végeznek a palackozás előtt, mely a forgalomba hozatali engedély igénylése előtti kontrollvizsgálatoknak minősülnek. A kötelező vizsgálatok körét a 607/2009/EK rendelete továbbá ezt kiterjesztve a 127/2009.(IX:29.) FVM rendelet tartalmazza az analitikai és palackállósági vizsgálatokra vonatkozó előírásokat.

3.9.3. A palackozás technológiája

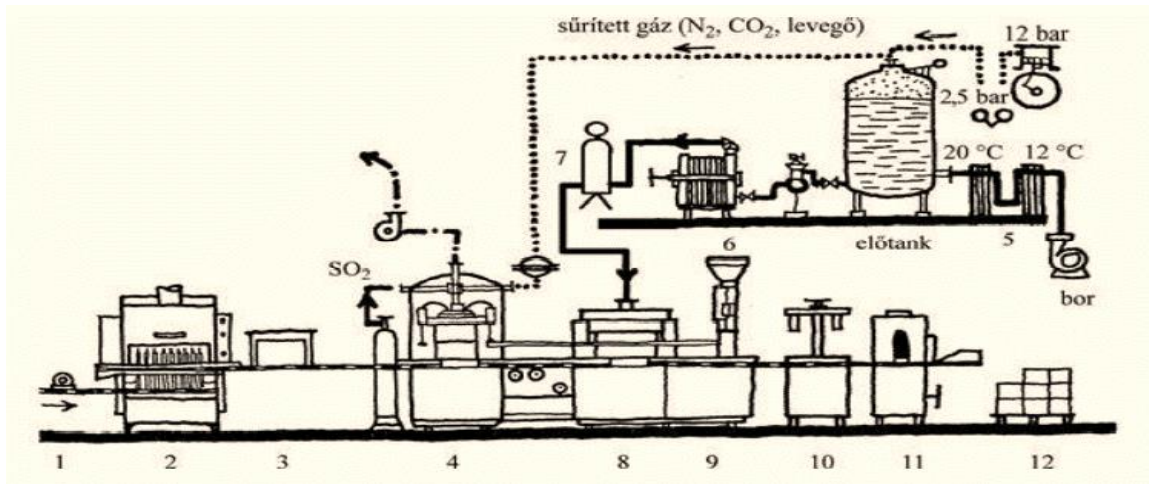
A borban élő élesztősejtek kedvező körülmények között elszaporodnak, majd a visszamaradó cukrokat erjesztik, és a palackozás során elpusztulnak. A palack alján élesztő üledék jelenik meg az elhalt élesztősejtek összetapadása miatt. A bor baktériumokat is tartalmaz. Ezek is változásokat okoznak. A bor mikrobiológiai stabilitása a borkészítési folyamat utolsó lépése, ezért különösen fontos a palackozásnál. A palackozás során a mikrobiális stabilizálás kémiai és fizikai módszerekkel is elvégezhető. Egyes esetekben a két megközelítés kombinálása célszerű megoldás. A kémiai módszerek közül a kálium-szorbát és a dimetil-dikarbonát (DMDC) jöhet szóba. A fizikai módszerek közül a hideg aszeptikus palackozás és a meleg aszeptikus palackozás ismert.

Az adott körülmények között olyan technológiát érdemes választani, amely gazdaságos, megfelelő mikrobiológiai biztonsággal rendelkezik és nem befolyásolja a bor minőségét. A bor oxidáció elleni védelme és a kívánt CO₂ tartalom fenntartás a fő követelmény a bor palackozási technika kiválasztásánál. Ezek a szempontok a redukált boroknál, a gyöngyöző-és habzóboroknál fontosak.

A különböző bor palackozással kapcsolatos követelményeket figyelembe véve a bor palackozási technikák között a hidegsterilizálás, a hősterilizálás és a szénsavas bor palackozás jöhet szóba.

3.9.4. Hidegsteril palackozás

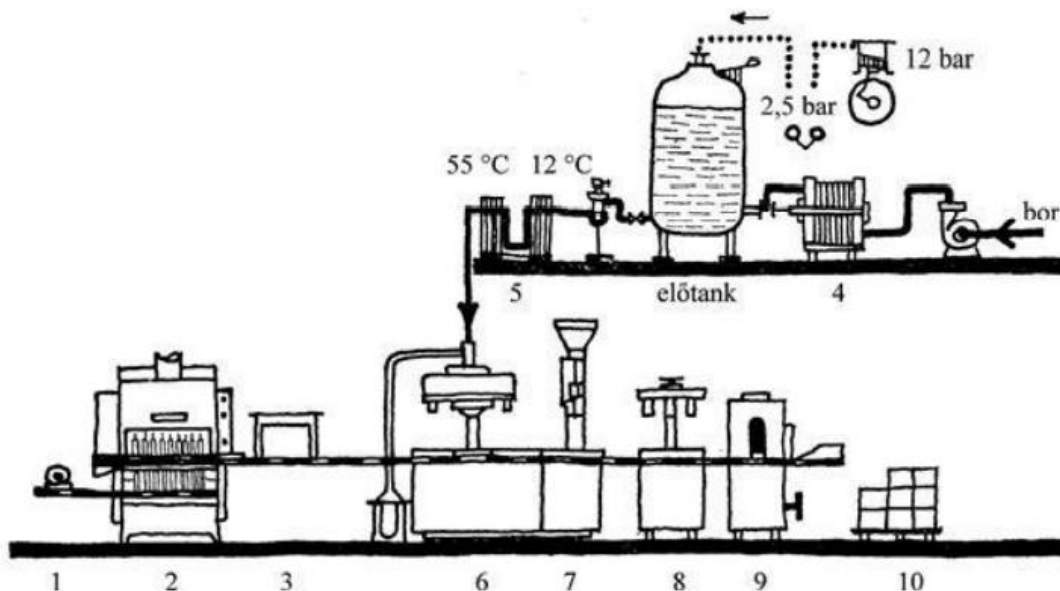
Az eljárás során a készre kezelt bort steril szűrésnek vetjük alá, majd membránszűrőn csírántlanítjuk. A szűréseket követően aseptikus körülmények között steril palackba töltjük. Membrán szűréssel a steril szűrés során a szűrőről bekerült szálakat szűrjük ki. A hidegsteril palackozás megbízható eljárás, melyért az új palacksterilizálási technikák és a sterilizáló eszközök felelősek főként. A palacktöltési folyamat során a megfelelő tisztítási és fertőtlenítési eljárás elengedhetetlen, hogy meg tudjuk őrizni a minőséget és elkerüljük a palackozás utáni kellemetlen elváltozásokat. Amikor nem megfelelő a tisztítás a mikrobák kedvező környezetet tudnak találni a fejlődésükhöz. A csővezetékekkel összekötött berendezéseket Cleaning-in-Place (CIP) módszerrel tisztítják, amely nagy vízfogyasztást és a környezetre káros, vegyszeres tisztítószereket igényel. Ezzel szemben az ózon a közelmúltban közkedvelté vált a mikroorganizmusok széles spektrumával szembeni hatékony tisztító képességének köszönhetően. Az ózon nem hagy szermaradékot a kezelt felületeken és ezáltal védi a környezetet és az emberi egészséget. Sterilizálni kell a bort, a palackokat, a dugókat, a töltő- és palackzáró gépeket, szűrőket és a töltőhelyiséget a palackozási eljárás előtt. A palackok sterilizálásához kénessavat vagy ózont használunk, míg a berendezésekre kis nyomású gőzt. A palack zárására steril dugót kell használni. A palackozó helyiség sterilitásnak fenntartása érdekében a munkát végző emberek ügyelniük kell a személyes higiéniájuk megfelelő fenntartására. (Internet 13)



1. ábra (Eperjesi és munkatársai, 2010) A hidegsteril palackozási technológia munkafolyamata
 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

3.9.5. Melegsteril palackozás

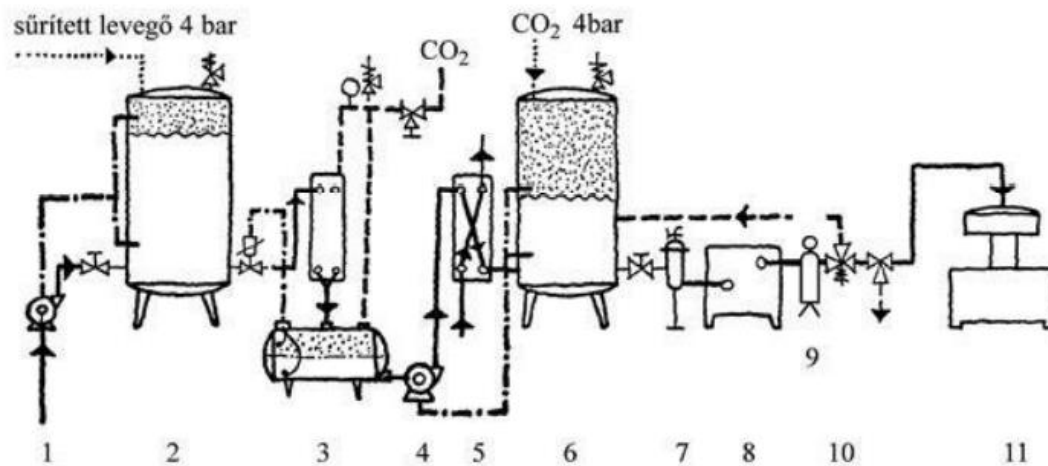
Az eljárás a biológiai stabilizálás másik módja palackozott borok esetében, mely során a bor töltési hőfoka és az alkohol fertőtlenítő tulajdonsága nyújtja magát a sterilizálást. Az eljárás során a bort 45–65 °C-ra hevítjük lemezes borhevítőn és azon hőfokú palackba töltjük és lezárjuk az töltés végeztével lezárjuk. Az eljárás során fontos a stabil hőfok biztosítása, mellyel megőrizzük a bor minőségi tulajdonságait. A palack hőfokának biztosítása érdekében már az előkészítő mosási eljárás során melegítjük a palackokat és az utolsó öblítési eljárás a meleg vizes öblítés. Egyszerűbb eljárás, mint a hidegsteril palackozási eljárás, nem kell minden gyártáshoz használt berendezést a tisztítást követően pluszban sterilizálni. Főként az oxidatív boroknál és vörösboroknál alkalmazott eljárás. Fehérborok és reduktív borok esetében fontos, hogy figyeljük az oxidációs folyamatok ellensúlyozására. Felgyorsulhatnak a meleg borban a oxidációs folyamatok, mivel a meleg hatására a borban elnyelt oxigén reakciósebessége is felgyorsul és magas intenzitása miatt káros hatást fejt ki a friss, könnyed fehérborokra. Ezen tulajdonsága miatt a mai magyar borászatokban háttérbe szorult ez az eljárás.



2. ábra A melegsteril palackozás technológia munkafolyamata (Eperjesi és munkatársai, 2010)
 1. palackfeladás, 2. palackmosás melegvizet utóöblítéssel, 3. palackátvilágítás, 4. palackszűrés, 5. borhevítés töltéshez, 6. töltés, 7. palackzárás, 8. kupakolás, 9. címkézés, 10. csomagolás

3.9.6. Szénsavas borok palackozása

A szénsavas borok palackozási technológiáját alapvetően a szén-dioxid nyomás határozza meg. Ebbe a kategóriába tartoznak a habzó- és gyöngyözőborok. Az eljárás speciális technológiát igényel, mivel az atmoszférikus nyomáson a szén-dioxid oldhatóság több tényező befolyásolja. Függ a bor alkohol tartalmától és a beállított hőmérséklettől. Több szén-dioxid oldódik a borban, ha alacsonyabb a hőmérséklet és magas az alkoholtartalom. További befolyásoló tényező a bor kolloid-, extrakt- és cukortartalma. A szén-dioxid oldhatóságát a kolloidtartalom növeli, azonban csökkentheti az extrakt- és cukortartalom. A technológia a során figyelni szükséges, hogy a szén-dioxid tartalom ne csökkenjen, mely nagyban megnehezíti a palackozási eljárást. Az előbbieken említett tényezők nagyban befolyásolhatják, hogy mennyi szén-dioxidot tudunk a borban elnyeltetni. Fontos, hogy mivel alacsony hőfokon kell végezni a technológiát a palackok és töltéshez használt berendezések és eszközök tisztítási és fertőtlenítési eljárását a hidegsteril eljárásnál leírtakat alapján alkalmazzák. A nagy gáztartalom miatt folyamatosan figyelni kell a hőmérsékletet, hogy minél kevesebb gáz veszteséggel tudjuk elvégezni a töltési eljárást, mivel az alacsony szén-dioxid tartalom esetén nem teljesülnek a habzó- és gyöngyözőboroknál jellemző minőségi tulajdonságok.



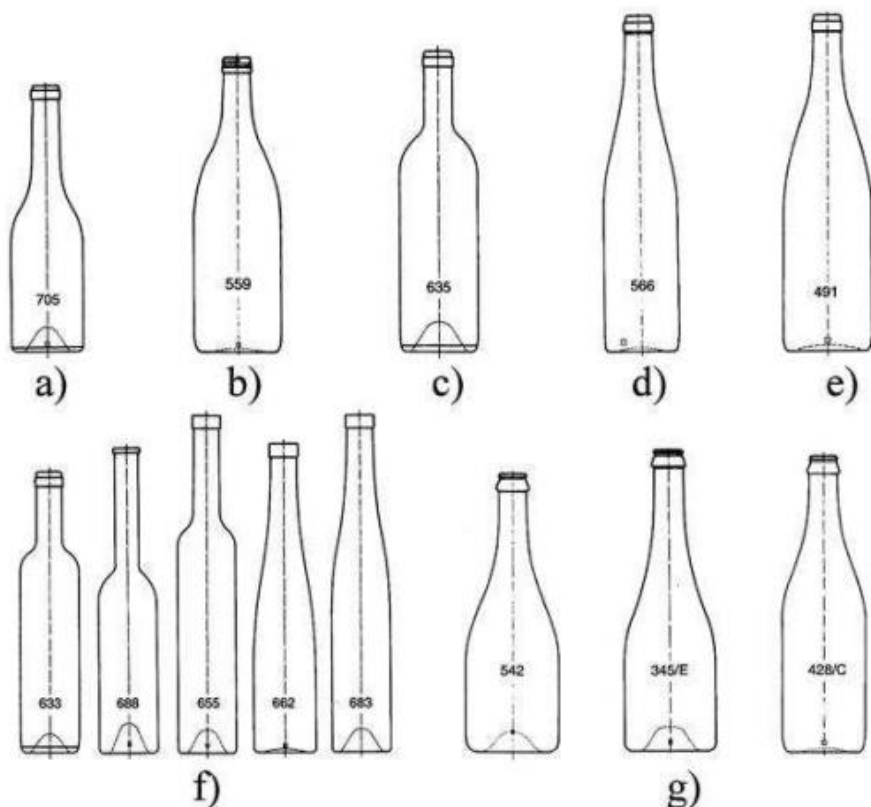
3. ábra Borellató berendezés kapcsolása szénsavazott bor hidegsteril palackozásához (Eperjesi és munkatársai, 2010)

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 átteresztő-szelep, 11. töltőgép

3.9.7. A borok csomagoló anyagai

A borok tartósítási folyamatának fontos része a megfelelő csomagoló anyagok kiválasztása. Eperjesi és munkatársai (2010) megállapításai szerint a borok palackozásához különféle **palackok** használhatók a mai borpalackozási eljárások során. Régebben szigorúbb követelmények voltak meghatározva, hogy milyen típusú, színű és űrtartalmú palackokat használhatunk fel a borok letöltésére. Mára tetszőleges típusú, színű és űrtartalmú üvegek felhasználása engedélyezett. A tokaji borok esetében maradt az szabályozásként, hogy a tokaji borokat csak „Tokaj” típusú palackban tölthetik le és hozhatják forgalomba.

Közkedvelt a mai borászatokban a rajnai-, burgundi- és bordói típusú 0,75 l-es palackok felhasználása. Színüket tekintve általában az olívizöld, sötétzöld, barna vagy színtelen palackokba töltik szívesen a borokat. Egyre jobban kezd közkedvelté válni az extra minőségű borok esetén a hosszú, karcsú 0,5 l-es palackok alkalmazása, melyek színe főként színtelen vagy olívizöld, illetve más egyéb nem szokványosan használt szín. Az ilyen új típusú palackoknak az alkalmazása a marketing tevékenység elősegítését is segíti, könnyebben beazonosíthatóvá válik a bor a vevők számára. Azonban ezeket a palackokat a technológiai adottságaik miatt csak kézzel tölthetőek, ezért inkább kistermelők alkalmazzák ezeket a palackokat.



4.ábra Leggyakoribb boros- és pezsgőspalackok (Eperjesi és munkatársai, 2010)

a) 0,5 l tokaji, 0,75 l, b) burgundi, c) bordói, d) rajnai, e) 1 l-es borospalack, f) 0,5 l-es borospalackok, g) 0,75 l-es pezsgőspalackok

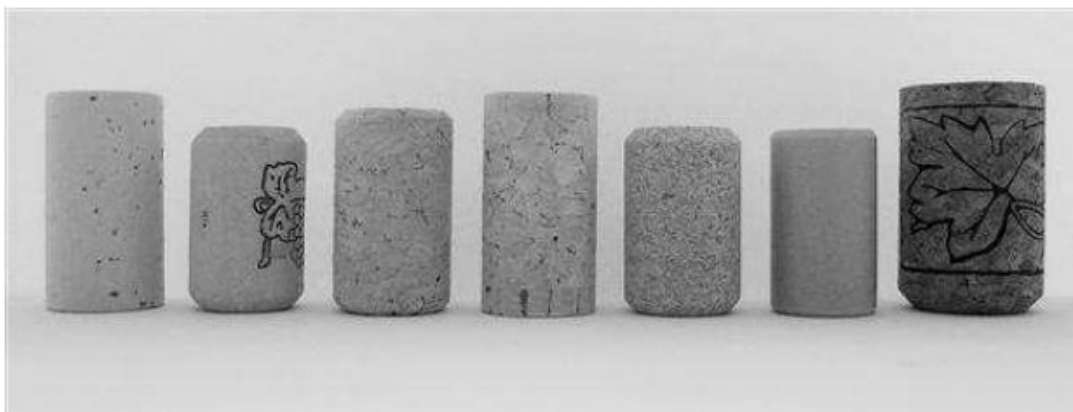
A palackoknak egyéb más követelményeknek is meg kell felelnie töltőgépek használata esetén. A palack falnak egyenletesnek, mindenhol egyforma vastagnak kell lennie, illetve a palack nem lehet döntött, csak a talpán állhat. A palack szájának belső fele mindenhol hengeres kell legyen a dugó hosszúságáig. A palackok általában üvegből készülnek, mivel a borban nem lehet semmilyen csomagolásból származó, beoldódott anyag. Ezen követelményeken felül a hő-és nyomásállóknak kell lennie, mivel sterilizációs eljárás során a hő hatására elpattanhatnak az üvegből készült palackok, illetve nagy nyomású szénsavas borok esetében szintén nagy az esély a palack elpattanására a nagy nyomás alkalmazása miatt.

A palackozási eljárás végeztével lezárják a palackokat, melyre főként **parafa dugót** használnak, de mostanában jellemző a fém zárok, a műanyag dugók és az az üvegdugók használata is. A parafa dugó használata még mindig a legelterjedtebb, mivel sok hasznos tulajdonsággal rendelkezik. Többek között nem sérti meg a palack száját, légmentesen zár, így megőrzi a borok zamatosságát. Másrészt még mindig megvan a hagyománya egy neves

esemény kapcsán a bor kinyitásának. Az eseményhez illő nagy értékű és minőségű bor kinyitása emeli az esemény hangulatát.

A parafa dugó előállítására speciális technológiával megy végbe, melynek során a lehántolt parafa kérget hulladékmentesen hasznosítják. A feldolgozás után vágják méretre és osztályozása minőségi szempontok szerint történik. Fontos, hogy a dugó a palack szájához mértén megfelelő vastagságú legyen. Általában a 24 mm-es dugó megfelelően tömíti a 0,75 l-es palackokat. Különböző dugók esetében a 21-26 mm átmérő közötti dugók tömítenek a legjobban, melynek kiválasztása során a palack szájának belső átmérőjét vesszük alapul. A dugó hossza általában 38-45 mm között mozog. Nagyobb átmérőjű dugó használata a sokáig fekvő tárolt muzeális borok esetén javasolt, mivel az évek során a dugó veszít rugalmasságából. A dugóval történt lezárás után érdemes a bort 24 órán keresztül még állítva tárolni, hogy a dugó fel tudja venni a bor palack szájának formáját és így megfelelően tömítsen. Ezután lehet megkezdeni a fektetve tárolást.

A parafa dugók bár sok előnnyel rendelkeznek azonban jellemző hátrányuk, hogy a bornak képesek úgynevezett „dugóíz” is adni. Ennek oka a nem megfelelő alapanyag, hosszú ideig történő raktározás vagy a rosszul fertőtlenített dugó is okozója lehet. Ezen problémák kiküszöbölésére a dugó előállító cégek alkalmazzák a paraffinos vagy a szilikonos felületkezelést, csíramentesítést és a védőgázos légmentes csomagolást. A raktározási probléma kiküszöbölése érdekében a dugókat maximum fél évig lehet tárolni, nem szennyezett, megfelelő szellőzésű és klimatizált raktárhelyiségekben. A palackozó cégek részéről érdemes minél gyorsabban felhasználni a beszerzett dugókat.



5.ábra Leggyakoribb dugófajták (Eperjesi és munkatársai, 2010)

Balról jobbra: natúr, kolmatált, agglomerált, kétlapkás agglomerált, finomszemcsés granulált, műanyag dugó, egylapkás agglomerált pezsgődugó

Többféle technológiával állítanak elő különféle összetételű parafa dugókat, melyek a következők:

Az első ilyen a **natúr parafa dugó**, mely a legelterjedtebb az alkalmazást illetően, jól alkalmazhatókat muzeális borokhoz, fektetve tároláshoz, palackos érleléshez. A borral érintkező felülete sima, mely egyéb járatoktól mentes, így tökéletes zárást biztosít hosszú időn keresztül is.

A **kolmatált parafa dugók** gyártása során a natúr dugón levő lyukakat finom parafa por és kötőanyag keverékével töltik ki, mely így biztosítja a tökéletes zárást. A kolmatált dugók méretükben megegyezők a natúr parafa dugókkal, azonban előállítást tekintve sokkal olcsóbbak.

Az **agglomerált parafa dugók** körülbelül 4 mm szemcseméretű granulátumból készülnek és kötőanyaga jellemzően szintetikus anyag. Ezekből az anyagokból készült masszát formába öntik és szeleteik. A könnyebb felhasználás érdekében a levágott dugók széléit lekerekítik. Ez a típusú dugó kevésbé rugalmas, mint a natúr parafa dugó. Felhasználása inkább könnyű, friss borok esetében javasolt a palackozás során, mivel ezzel a dugóval 1 évig biztosított a bor tárolhatósága és minőségi romlásának elkerülése. Használják még pezsgők, habzó- és reduktív borok esetében, azonban itt biztonsági drótkosár felhelyezése is szükséges.

Egylapkás agglomerált parafa dugók, melynek gyártás technológiája nem sokban tér el a 2 lapkás dugótól. Itt az agglomerált dugón csak az egyik oldalára helyeznek vékony natúr parafa lemezt. Jobb zárást biztosít, mint a sima agglomerált dugó. Ezt a dugót is főként pezsgők, habzó- és reduktív borok esetében használják.

A **kétlapkás (Twin Top) dugó** készítése során az agglomerált dugót használják fel, melynek mindkét végére ragasztanak egy 5 mm vastagságú natúr parafa lemezt. Ezek a típusú dugók 2-4 évig biztosítják a borok minőségét fektetve tárolás esetében. Előállítási költséget tekintve a natúr és a kolmatált dugók előállítási költségei között helyezkedik el. Ezt a dugót is főként pezsgők, habzó- és reduktív borok esetében használják. Ez a dugó típus mondható a legjobb minőségű pezsgős dugónak, mivel ez biztosítja a legjobb zárást.

A **finomszemcsés granulált dugók** hasonlóan a visszamarat hulladék granulátumból készülnek, mint az agglomerált dugók esetében, csak itt a szemcse méret 1 mm körüli és kötőanyagnak gyantát használnak fel. Ez a típus rendkívül tömör, jó zárást biztosít és esztétikus megjelenésű. A bor minőségét fektetve tárolás esetén 4 évig biztosítani tudja. Előállítási költséget tekintve a natúr és a kolmatált dugók előállítási költségei között helyezkedik el.

A **szintetikus műanyag dugókat** főként a gyorsan elfogyasztott borok zárására ajánlják. Nem okoznak dugóízt, morzsalék- és pormentesek melyeket előnyös tulajdonságnak lehet megjelölni.

Sok egyéb új típusú dugó is megjelent a borgyártás piacán, melyek a következők:

Az **üveg dugókat** speciális szájú palackokhoz használják. Rövidebb méretűek mint a parafa dugók, csiszolt felülettel rendelkeznek, mely biztosítja a megfelelő zárást, mint a laborokban a lombikok esetében. A csiszolt dugókra a jobb záras elérése érdekében műanyag tömítőgyűrűt is használnak.

A **Stelvin-zár (Pilfer zár)** ugrásszerűen terjed egyes vidékeken az elmúlt időszakban. A zár alumíniumból készül, mely körbeveszi a palack nyakát. Két részből áll, melyből az alsó rész egy rögzítő gyűrű, mely nyitásig biztosítja a tökéletes zárást, illetve felette lévő rész maga a csavarmentes zár, mely nyitásig egységet képez az alsó résszel. A zár belső felülete, mely érintkezhet a borral, savakkal és folyadékkal szemben ellenálló, így beoldódást nem okoz. Anyagát tekintve egy polietilén réteg, melyen egy ónfólia van és ezt zárja egy polivinilidenklorid anyagú réteg. Az ónfólia megakadályozza a gázok kiáramlását. Illatos és friss borok esetében kedvező tulajdonsággal bír ennek a zárnak a használata, mivel bizonyítottan a borokat képes hosszútávon megóvni a káros hatásoktól és megőrizhetők ezáltal a borok eredeti tulajdonságai is. Másik pozitívum, hogy a palack nyitása könnyebbé válik, nem szükséges segédeszköz a kinyitáshoz és könnyen vissza is zárható. Ezen zárással rendelkező palackok esetében a tárolás megoldható állítva is, mivel a zár tökéletes zárást ad, nem szárad ki mint a parafa dugó, így nem engedi ki a bor értékes tulajdonságait és nem rövidíti le, ilyen probléma esetében a tárolhatósági időt.

A palackozás után a lezárt palackokat kartonokba vagy műanyag ládába helyezik. A palacktörés elkerülése érdekében a kartonokba a palackok közé választórácsot tesznek. Bizonyos esetekben van, hogy nem használnak ilyen választórácsokat, hanem a karton tetejét és alját teszik képessé a palackok rögzítésére. Ehhez domborított-, homorított kartonlapot vagy a hasonló kivitelezésű műanyag fenékelemeket használnak fel. A megtelt kartonokat lezárják és mérlegeléssel ellenőrzik a súlyát. A borászati termékek tárolása fedett, helyen, fénytől és hőhatástól védve, 5 - 25 °C közötti hőmérsékleten kell megvalósuljon az erre alkalmas tároló helyiségben.

3.10. Borhibák, borbetegségek, borhamisítás

Kovács (2012) megállapításai szerint a bornak lehetnek zavarosodási-, kicsapódási-, íz-és illatbeli elváltozásai az érlelés során. Ezek az elváltozások nem hatnak károsan a bor minőségére vagy összetételére, ezek minden esetben az érlelést befejeződésével maguktól elmúlnak. Azonban vannak olyan esetek amikor ezek a kellemetlen elváltozások nem szűnnek meg. Ezek az elváltozások csökkentik a bor értékét és minőségét, érzékszervi tulajdonságait rontják és nem teszik alkalmassá a bort, hogy elfogyasszák. Azonban ezek a kellemetlen elváltozások sok esetben, megfelelő kezelés alkalmazásával visszafordíthatók. Hátránya bármilyen jellegű kezelésnek, hogy a bor eredeti tulajdonságai, már nem teljesen állíthatók vissza a végbement reakciók miatt.

Borhibák:

A borhibák bekövetkezését nem fertőzés okozza. Főként technológiai eredetű hiba vagy hanyag, gondatlan eljárás a borkészítés során okoz ilyen jellegű problémákat a borban. Ebbe a csoportba azok a borok tartoznak melyek elváltozásai kémiai vagy fizikai-kémiai okok miatt keletkeznek. Nem kezelt borhibák rontják a bor természetéből eredő tulajdonságait és élvezeti értékét. Néhány helyen a talaj „ízéként” értékelik a bor tulajdonságát és nem borhibaként.

A Nébih szupermenta honlapja (Internet 14) szerint a legismertebb borhibák: a seprő íz, a fekete- és fehértörés, a dugó- és fa íz, a zöld- vagy muskátli íz, illetve a bor érése során hosszú ideig tartó zavarosodás utalhat más hibára vagy esetleg borbetegségre is. Azonban, nem csak ízbeli eltérő tudnak okozni ezek a hibák a borban, hanem az illata is megváltozhat, különféle idegen szagok jelenhetnek meg benne. Ezek javítására többféle kezelési mód is létezik. A többszöri nyílt fejtéssel védekezhetünk az enyhébb szagok megjelenése esetében. A többszöri kezelés befejezésével a folyamatot kénezéssel szokták befejezni a folyamatot. Következő kezelési mód az aktívszenes kezelés, melyet főként erősebb szagok- és íz hibák kezelésére használnak.

A **fekete- és fehér törés** megjelenése során a savszegény borban a vas oxidációja révén fekete vagy fehér oldhatatlan csapadék jelenik meg. Az ilyen hibák kijavítására a keletkezett csapadékot derítéssel eltávolítják, illetve a savtartalmat növelik.

A **seprő íz** kialakulása is főként savszegény borokra jellemző. A hiba megjelenésének oka, hogy az első borfejtés elvégzését későn végzik el, így a bor sokat marad a seprőnek nevezett összeállt, elhalt élesztőn. A bor meleg pincében való tárolás során nem időben van lefejtve, így seprőn marad. Innen a borhiba elnevezése is. Kezelésére gyengébb esetekben levegőztetéssel

és kisebb kénezéssel védekezhetünk. Komolyabb esetekben szükséges ezen kezelések elvégzése után egy aktívszenes kezelés elvégzése is.

A **dugóíz** a palackozott borok legfőbb hibája, mely azért alakul ki, mivel a palackozásnál a dugót nem megfelelően készítették elő. Az ilyen borokat visszafejtik a hordóba és az előbbieken említett kezelésekkal javítják a bor hibát.

A **zöld íz** nem teljesen érett szőlőből készített borok esetében jelentkezik, fanyar savanyú, fű ízéhez hasonló jelenséget eredményez. Azonban ez az ízvilág jellemző a Sauvignon fajta borokra is, így ezeknél ez nem jelent borhibát feltétlen ennek anjelenségnek a megjelenése. Védekezni ez ellen a borhiba ellen is az előbbieken említett levegőztetéssel, kénezéssel és aktívszenes kezeléssel lehet.

A **fa ízt** a nem megfelelően előkészített tároló fedény okozhatja. Általában a rendszeres fejtés és kénezés tudja csökkenteni ezt a hibát, de rosszabb esetekben aktívszenes kezelés szükséges. Fontos megjegyezni, hogy bármelyik hiba megjelenése után a bor már nem fog rendelkezni az eredeti természetéből adott fő tulajdonságokkal, ezekhez társulni fognak a megjelent hibák, melyek csak tompíthatóak a leírt kezeléseket által.

Bor betegségek:

A borbetegségek a bor elváltozásainak másik csoportja, melyek esetén a borba fertőzést okozó gombák, baktériumok kerülnek és elszaporodásuk miatt változtatják meg a bor jellegzetes tulajdonságait és romlást okoznak. A borbetegségek közé tartozik az ecetesedés, a tejsavas erjedés, a virágosodás, az egér íz, a nyúlósodás, a barnatörés, és bizonyos esetekben a biológiai almasav csökkenés. Az erjedés során alakulnak ki főként ezek a borbetegségek.

A **barnatörés** kialakulását a penészes szőlő felhasználása okozza. A penész bizonyos vegyületeket bont le e borban enzimatikus hatására, mely barnás színűre festi a bort és szaga az aszalt gyümölcsökhöz lesz hasonló. Kezelésére kénezést, aktív szenes kezelést és csereszvelinós derítést ajánlanak.

Az **ecetesedés** esetén az erjedés hőfoka magasabb lesz a meleg időjárás hatására és a bor sokat érintkezik a levegővel, így elindul az ecetermelési folyamat, mely vékony hártyát képez a bor felületén. Szaga is megváltozik szúrós, ecet jellegű szagot fog árasztani. Az ecetesedés esetében a bor már nem javítható, folyamatosan figyelve a bort az erjedés során megelőzhető a probléma pasztörözéssel vagy házasítással.

A **tejsavas erjedés** a must erjesztésekor, magas erjedési hőmérséklet mellett lép fel, így az alkoholos erjedés visszaszorul. Elindul a tejsavas erjedés folyamata, mely a bort minőségileg tovább rontja. Ennek hatására a bor zavarossá válik, szaga szúrós, íze émelyítővé válik. A bor ezen problémáját kénezéssel, aktív szenes kezeléssel és áterjesztéssel kezelhetjük.

A **záptojásszag** kialakulásának kedvez a kénlap vagy a kén tartalmú növényvédőszer jelenléte. Egyes élesztőgomba fajok fejlődését a kén elősegíti és a lebontása során a bornak kénes, záptojásra emlékeztető szagot adnak. Javítása átfejtéssel, szellőztetéssel, kénezéssel és rézszulfát adagolásával valósul meg.

Az egér íz, a virágosodás és a nyúlósodás foként az alacsony alkohol- és savtartalmú borokra jellemző. Ezek megjelenését is főként gombák vagy baktériumok okozzák. Az **egér íz** esetén a seprőn hagyott bor esetén jelenik meg, melyben egyes *Lactobacillus* fajok által termelt anyagok hatására jelenik meg ez a jellegű probléma. A bornak jellemzően egér vizeletre jellemző íze, szaga lesz. Ezen hiba kezelése során a kénezést, savemelést, házasítást és áterjesztést szoktak alkalmazni. A **virágosodás** esetében a borban lévő gomba a fejlődéséhez felhasználja az ott lévő alkohol tartalmat és ennek hatására vékony fehér hárttyát képez. Ez a hárttya később megvastagszik és a bor aljára süllyed. A probléma kezelését pasztörözéssel vagy mikro szűréssel szokták megoldani. A **nyúlósodás** esetében a bor baktérium fertőzés miatt nyúlóssá, olajosan folyóvá válik. Ezen borok javítása során a kénessav-beállítást és csersavadagolást követően kevertetik a bort és a végén szűrést végeznek.

Borhamisítás:

Borhamisításról akkor beszélünk, ha a bor nem az előírásoknak megfelelő, a minősége nem jó, illetve, ha olyan adalékanyag van benne, amely nem használható a bor készítés során. A borhamisításra rengeteg módszer áll rendelkezésre, mely nagyon jellemző iparág a világban. Borhoz nem hasonlítható az adalékanyagok használatával létrejött bor, illetve a súlyos minőségű bor újra erjesztése sem, melyet cukor hozzáadásával végeznek. Borhamisításnak minősül az is, ha az engedélyezett adalékanyagokból több kerül a borba a megengedett mennyiségnél. Ez lehet például a bor cukorfokának növelése érdekében tett alkohol adagolás. Magas sav tartalom esetében savtompítás érdekében borkősav nagy mennyiségű használata. Vagy a teltebb íz és színhatás miatt a tanninpor, a glicerin vagy a színezékek használata.

Azonban nem csak a borkészítés során hamisítják a borokat. Jellemző a világ több országában is, hogy a borokat átcímkézik. Az átcímkézés során a bor termelője, a bor évjárat vagy a felhasznált borszőlő nem egyezik a címkén szereplő adatokkal. Másik átcímkézési mód a muzeális borok esetében jelentkezik. Ebben az esetben a muzeális bor palackján lévő címkét próbálják meg hamisítani és a nem muzeális borokat próbálják feltüntetni ilyen címkével. Gyakori hiba, hogy a címkét nyomtatóval készítik és nem tudják visszaadni az abban a korban használt címke tulajdonságait. A muzeális borok minden elemének meg kell fellelni a készítés korában jellemző tulajdonságoknak (például palack). Szokott történni ezeknél a boroknál újra dugózás, azonban ennek tényét írásos dokumentum kell, hogy igazolja.

Azonban nem kell, hogy a különböző évjáratú borok szakértőivé váljunk. Sok fórum és vizsgálat tud nekünk segíteni abban, hogy megállapíthassuk, hogy a bor hamis. Az egyik ilyen megoldásként megemlítendő Maureen Downey honlapja a Winefraud.com-ot, ami borhamisítással és borhitelesítéssel foglalkozik. A témához tartozó legfrissebb híreket foglalja össze, tippeket ad, hogyan lehet felismerni a nem eredeti palackokat, illetve vállalják, hogy megvizsgálják a már megvásárolt, gyanús borokat is. (Internet 15)

„A másik, igen költséges módszerként említhető a University of California Irvine egyetem professzorai által kitalált vizsgálat, mely szerint a kétes borból a dugón keresztül egy vákuumszívó segítségével molekulát szippantanak ki. Az így kivett mintán C14-es izotóp vizsgálatot hajtanak végre, amivel meghatározható a folyadék kora. Ezzel az eljárással 70%-os biztonsággal mondható meg a pontos évjárat, ami nagyon jónak számít. Már csak az lehet a kérdés, hogy milyen értékű borok esetén éri meg ezt az igen költséges módszert alkalmazni? A szóban forgó aukciók tételei esetében, ahol milliós nagyságrendekről beszélünk, a dolog mindenképpen megfontolandó.” (Internet 16)

Egy tanulmány alapján a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem (MATE) és a Salerno-i Egyetem kutatóinak lézerefény terjedésének mérésével elsőként sikerült kimutatniuk a borok hamisítását. (Internet 17) Az új technológia különlegessége, hogy fehér és vörösborkok esetében, valamint egészen apró beavatkozás esetén is segíthet észlelni a hamisítást. Ezzel a módszerrel és ennek továbbfejlesztésével könnyebbé válhat a későbbiekben az ellenőrök dolga.

Bár a borok hamisítása egyáltalán nem ritka jelenség, azt még a szakemberek is csak becsülni tudják, hogy ez mennyi terméket érint és mekkora kárt okoz a bortermelőknek. Ezek alapján nagy az igény azokra a gyors és hatékony módszerekre, melyekkel a borok eredetisége és minősége ellenőrizhető.

A kísérleteket a Szőlészeti és Borászati Intézet Borászati Tanszékének doktoranduszának aszú hamisításának elektronikus nyelvvel történő vizsgálata alapozta meg. A laboratóriumi kísérletek során szekszárdi Portugieser és etyek-budai Sauvignon Blanc borokhoz vizet és cukrot, valamint ezek kombinációját adagoltak, modellezve ezzel a borhamisítás leggyakoribb formáit. Ezt követően közeli infravörös spektroszkópián, valamint lézer fény terjedésének vizsgálatán alapuló eljárások segítségével igyekeztek kimutatni a mintákban a hamisítás tényét. Az kísérlet alapján a borban lévő összetevők a fény infravörös tartományában saját egyedi azonosítóval egyfajta „ujjlenyomattal” rendelkeznek. A kutatók ezek alapján tudják megállapítani a bor hamisságát. (Internet 18)

3.11. Borfogyasztási szokások hazánkban

Dula és munkatársai (2012) szerint a borfogyasztók motiváció szerinti csoportokra oszthatjuk. Az egyik csoport a gourmet amely csoportba a vezető beosztású, kisvárosi értelmiségi, vállalkozó és szellemi szabadfoglalkozású, férfi. Szaküzletben vásárol, a hipermarketeket elutasítja. Következő ilyen csoport az igényes borivó melyek az átlagosnál magasabb státuszú, magasabb jövedelmű, de vannak közöttük szakmunkások is. Az előbb említett csoportba tartoznak egyaránt a budapesti nők és férfiak, aki az életkor növekedésével egyre többen tartoznak ebbe a kategóriába. A borüzletek árait a legtöbbször összehasonlítják a nagy bevásárló központokban található üzletek áraival, amelyek alapján hozzák meg a vevők vásárlási döntéseiket. Szeretnek rendezvényekre, a borfesztiválokra járni és fontosnak tartják a megfelelő bor kiválasztását a különböző alkalmakra akár otthon, akár társaságban fogyasztanak bort. A következő csoport a hétköznapi borivók mely egy heterogén, inkább nőies csoport. Ebbe a csoportba tartozók ritkán vásárolnak bort mégis inkább a már ismert, kipróbált márkájú boroknál maradnak, általában ez a csoport vásárolja a legtöbb bort. Az utolsó ilyen csoport a fásult melyekre jellemző, hogy gyakran helyettesítik a bort magasabb alkoholtartalmú italokkal. Az elmúlt években megnőtt az igényes borfogyasztók száma. Közkedveltek lettek a bor kóstolók, bortúrák és a borról, borkóstolásról tanulni. A fiatalok körében kedvelt borok általában a könnyű, illatos, könnyen felismerhető és könnyen érthető borok.

Kókai (2020) szerint a borok esetében a legtöbb formális érzékszervi vizsgálat szintén pontozáson alapszik. A hazai és nemzetközi versenyeken a különböző, jutalomponos, vagy büntetőponos rendszereket alkalmaznak. A végeredmény ezekben az esetekben egy összpontszám, amely alapján a versenyre nevezett mintákat a megfelelő érme kategóriával tünteti ki a zsűri. Ugyanezt a technikát vették át egyes kiskereskedelmi cégek is, ahol az akciós újságokban, a kínálatban szereplő tételek mellett egy pontszámot találhatunk, melyet egy borász, sommelier vég és adja nevét az ilyen kiadványokhoz. A hatósági ellenőrzés részét képezi a bor érzékszervi minősítése is. Ebben az esetben a bizottság azt vizsgálja, hogy a kereskedelmi forgalomba hozandó tétel megfelel-e a címkén feltüntetni kívánt megnevezésnek, típusnak. Megtalálhatóak-e benne a jellemző fajtajegyek, mennyire érezhetőek az esetleges hibák. Általában a bírálóknak jelentős tételszámú mintát kell minősíteniük, így igazán részletes jellemzést ez a vizsgálat nem ad, de nem is célja. A borok érzékszervi vizsgálatához kapcsolódhatnak még a helyi hegyközségek, termelői szervezetek bírálatai is, ahol meghatározhatják, hogy egy adott tétel szerepelhet-e a borvidék kiemelt minőségi kategóriájában, megfelel-e az adott területen kialakítani kívánt illat és aroma profilnak.

4. Eredmények és következtetések

A bor érzékszervi tulajdonságait meghatározza a tisztaság mellett az alapanyag összetétele is, nincs két ugyanolyan bor a piacon. Ezért szükséges egy ideig érlelni. A bor fejlődése és érése bonyolult folyamat, amely tart az erjedéstől a palackozásig. E folyamatok alatt nagyon sok fizikai-kémiai, kémiai reakciók játszódnak le. Az érés alkalmával a bor permanensen átalakul, valamint eredménye a bor véglegesen illat, zamat, ezen kívül íz anyagainak a kialakulása. A borérése során a borszőlő minősége mellett, fontosak az oxidációs, illetve redukációs folyamatok. Annak függvényében, hogy mennyire engedünk teret ezeknek a folyamatoknak megkülönböztetünk reduktív, illetve oxidatív borkezelést. További fontos folyamat a borok öntisztulása, amely bármiféle beavatkozás nélkül szüntelenül hat. Az öntisztulás gyorsaságát befolyásolja a szőlő egészségi állapota, minősége, a szőlőfeldolgozás módja, a must kezelése, az erjedés lefolyása és a bor összetétele.

A tartósításának köszönhetően a borok íz és élvezet értékét tovább tudjuk megtartani. A borok tartósítása során elsősorban a borstabilizálásra kell ügyelnünk, mivel a borban lévő mikroorganizmusok káros tevékenysége tönkre teheti a kész bor tisztaságát, ízét és illatát. Azonban ez a folyamat nem egyetlen műveletből áll, hanem számos egymásra épülő technológia lépések fokozatain keresztül történik meg. A borok eltarthatóságának növelésre többféle kémiai és fizikai eljárást alkalmazhat. A kémiai eljárások közül leggyakoribb a kén-dioxid adagolása. A borhoz adagolt kén-dioxid megakadályozza az etil-alkohol oxidációját acetaldehiddé, gátolja a minőségre káros mikroorganizmusok elszaporodását, és védi a bort az oxidációtól, így óvva a bor ízét, illatát és színét a hátrányos elváltozásoktól.

A félédes és édes borok esetében kálium-szorbát adagolását is alkalmazhatják. Az anyagból felszabaduló szorbinsav gátolja az élesztők elszaporodását, így megakadályozza, hogy a magasabb cukor tartalmú borok újra erjedését.

Nem feltétlenül szükséges, de a bor eltarthatóságát segítheti a folyadékban oldott oxigén szintjének csökkentés. Így lassíthatók azok érési folyamatok, melyek során csökken a bor élvezeti értéke. A műveletet jellemzően nitrogén gázzal történő buborékolatással történik.

Olykor, hogy az oxidáció elleni hatását növeljék a kezelésnek, a kénessav mellett aszkorbinsavat is adagolhatnak egy borhoz, mely egy erős redukáló szer.

A fizikai eljárások közül legfontosabb a szűrés. Az eltarthatóság szempontjából az EK-lappal történő szűrés (steril szűrés) és a membránszűrés a kiemelendő. Az ún. EK-lap a legkisebb áteresztő képességgel rendelkezik, így alkalmas a borban lévő mikroorganizmusok sejtszámának csökkentésére, ez minden olyan mikroorganizmust kiszűr mely negatívan

érintheti a bor eltarthatóságát. Amennyiben szükséges, például, ha káros mikrobák szaporodnak el a borban, úgy szükségessé válik a bor melegkezelése, pasztörözése. A modern borászatokban erre jellemzően lemezes hőcsérélőt alkalmaznak.

A fizikai eljárások a kémiai tartósítószerrel szemben kedvezőbbek, mivel nem befolyásolják a bor ízvilágát.

A bor akkor stabil, ha fogyasztáskor tökéletes tiszta, üledék-, és zavarosságmentes, így a technológiai folyamatok megfelelő alkalmazása fontos folyamat a borstabilizáció elérése érdekében.

A palackozás egyik célja a borok kisebb, szinte személyre szóló egységbe való csomagolása, illetve a végső fogyasztóhoz való eljuttatása. A készre kezelt bor minőségének, ezen kívül eredeti tulajdonságainak megőrzése a másik releváns célkitűzése a palackozásnak. A megkezdett hordóban gyorsan veszítettek minőségükből, majd a hosszabb tárolás során gyakran megromlanak a borok.

A borászatok által elkészített borokat a tartósítási eljárásokat követően, a legjobb minőségben palackozzák le. Azonban a készre kezelt borok fejlődése a palackozás után sem áll meg, mivel a dugón keresztül megvalósuló mikro-oxidáció révén tovább érik, tökéletesedik. Ezen megállítások alapján a palackos érlelésnek is minőségjavító hatását van.

Palackozás során is fontos a csíraszegény, megfelelően sterilizált csomagolóanyagok használata is az esetleges romlás és boribák bekövetkezése ellen. További fontos szempont a palackozás során a megfelelő csomagolóanyag kiválasztása és a zárás megfelelő kivitelezése, mivel nem megfelelő zárás esetén a bor elveszti a kialakított íz világát és minőségét.

Összeségében kimondható, hogy az alkalmazott technológiai eljárások jelentősen segítik a borok tartósítását ezzel elősegítve a tárolását a pincészetektől a fogyasztók asztaláig, illetve a megfelelően kezelt és tartósított borokra jellemző íz, illat és zamat harmóniájukat jobban megőrizhetjük a fogyasztás során.

5. Összefoglalás

A piac változása miatt szigorúbb feltételek jelnetek meg a borászati iparágban és több tényező vált hangsúlyossá az elmúlt években. A borok finomösszetételének sikerorientált alakításához, nemkülönben a borérelés optimalizálására vonatkozó technológiai műveletek alkalmazásához mélyebb borkémiai ismeretek szükségesek. Ugyancsak fölértékelődött a borászati mikrobiológia is, amely az utóbbi években újabb ismeretek széles skálájával gyarapodott. A borkészítés, a borkezelés, a palackborok stabilizálása kényes feladatot ró a borászatokra, mely feladatok eredményes megoldása a kellő mikrobiológiai alapok mellett különleges borászati mikrobiológiai felkészülést igényel. Bor exportunk mennyiségi növelésére aligha gondolhatunk, jobb pozícióba csupán minőségi borok előállításának növelésével kerülhetünk a világ borpiacaira.

A borkezelési eljárások során a mustkezelés az első feladat, mely során alakulnak ki a bor minőségi és egyéni jellemzői. A mustkezelés és erjesztést követően fontos szempont a kész termék stabilizációja. A borkezelés célja a bor keletkezésétől a forgalomba hozataláig, illetve elfogyasztásáig fontos a borfejlődés irányítása, az illat-, íz és zamat anyagok legkedvezőbb kialakítása, ezeken felül fontos a bor megtisztítása, továbbá üledék és zavarosság mentességének szavatolása, mely szorosan kapcsolódik a borok tartósításához. A stabilitás mindig viszonylagos, ez alatt az értendő, hogy a kezeléseket során arra készítjük elő a bor, hogy a palackozás utáni körülményeket hátrányos változás nélkül elviselje. Más szóval arra törekszünk, hogy a bor fogyasztásáig, megőrizze minőségét. A bor piacra készített árú, ezért fontos a keletkezésétől milyen technológia és üzemgazdasági feltételek és milyen minőségben és formában válik áruvá.

Ezért is fontos szempont a tartósítás eljárása részeként a megfelelő csomagolás megválasztása, a megfelelő minőség és zamat anyagok megőrzése érdekében. Fontos szempont továbbá a higiénia előírások betartása a borkészítési technológiai folyamatok során, mellyel elkerülhetjük az esetleges borhibák és borbetegségek kialakulását is. A kezelési technológiák szerves része a raktározási feladat, amely idő alatt a tárolt bor károsodást nem szenvedhet, valamint a felhasznált csomagoló anyagból ne oldódjanak ki a bor minőségét rontó anyagok és ne kapjon hibás, idegen ízt vagy szagot a bor.

6. Irodalmi hivatkozások

Könyvek:

1. Barócsi Zoltán (2018): Borok Készre Kezelése És Palackozása Jegyzet PTE KPVK Szekszárd, <https://pea.lib.pte.hu/bitstream/handle/pea/23201/Barocsi%20Zoltan%20-%20Borok%20keszre%20kezelese%20es%20palackozasa.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (letöltés: 2022.04.17)
2. Burin, V. and ed. (2010): Colour, phenolic content and antioxidant activity of grape Juice Ciência Tecnol. Aliment., pp.1027-1032
3. Eperjes I., Kállay M., Magyar I. (1998): Borászat, Mezőgazdasági kiadó, Budapest ISBN:978-963-286-458-7
4. Eperjesi I. (2010): Borászati technológia- Borászat 1., Mezőgazdasági kiadó, Budapest ISBN: 978-963-286-458-8
5. Gazdag L. (1983): Borászati technológia II., Mezőgazdasági kiadó, Budapest ISBN:963 234 1317
6. Kállay M. (2014): Borászati Kémia- Borászat 2., Mezőgazdasági kiadó, Budapest ISBN: 978-963-286-572-0
7. Majó Di, D. ed (2008). The antioxidant capacity of red wine in relationship with its polyphenolic constituents Food Chem., pp. 45-49
8. Mercz Á. (1982): Borászati gépek II. Mezőgazdasági kiadó, Budapest
9. Requinnyi G. (1948): Borászat Magyar Természettudományi Társulat, Budapest

Kiadványok:

1. Dula B., Mészáros G., Rohály G. (2012): A Borfogyasztás Kultúrája (letöltés: 2021.06.05)
2. Gál Lajos – Gál Péter (2012): Szakmai gyakorlat – Borkultúra, A borkultúra központ kiadványai, Eger (letöltés: 2021.06.05)
3. Kókai Z. (2020): Élelmiszeripari kézikönyv 7.- Érzékszervi Vizsgálatok, Nemzeti Agrárgazdasági Kamara (letöltés: 2021.06.05)
4. Kovács T. (2012): Bachelor – Borkultúra, A borkultúra központ kiadványai, Eger (letöltés: 2021.06.05)
5. Lantos F.- Szőlészet I. - BSc képzés részére -Tananyagfejlesztés EFOP-3.5.1-16-2017-00004 azonosítószámú pályázat (letöltés: 2021.06.05)

6. Pók T., B. Tóth Sz. (2012): Borászat – Borkultúra, A borkultúra központ kiadványai, Eger (letöltés: 2021.06.05)
7. Dr. Pásti György (2022): Bor és piac magazin - A palackozásról röviden - <https://borespiac.hu/2022/01/17/a-palackozasrol-roviden/> (megtekintés: 2022.04.17.)

Iránvelvek, jogszabályok:

1. A Magyar Borkönyv (Codex Vini Hungarici) <https://adoc.pub/magyar-borknyv-codex-vini-hungarici-borok-vizsgalata.html> (megtekintés: 2022.04.01)
2. A BIZOTTSÁG 607/2009/EK RENDELETE (2009. július 14.) a 479/2008/EK tanácsi rendeletnek a bizonyos borászati termékekre vonatkozó oltalom alatt álló eredetmegjelölések és földrajzi jelzések, hagyományos kifejezések, valamint e termékek címkézése és kiserelése tekintetében történő végrehajtására vonatkozó egyes részletes szabályok megállapításáról. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32009R0607&from=ES> (megtekintés: 2022.04.01)
3. 127/2009. (IX. 29.) FVM rendelet a szőlészeti és a borászati adatszolgáltatás, valamint a származási bizonyítványok kiadásának rendjéről, továbbá a borászati termékek előállításáról, forgalomba hozataláról és jelöléséről <https://net.jogtar.hu/jogszabaly?docid=A0900127.FVM&txtreferer=A0400099.FVM> (megtekintés: 2022.04.01)

Internetes hivatkozások:

1. **Internet 1:** Mészáros G. (2019): A magyar borok története <https://bor.hu/a-magyar-bor-tortenete> (megtekintés: 2021.09.06)
2. **Internet 2:** Magyarország borrhíóinak listája https://hu.wikipedia.org/wiki/Magyarorsz%C3%A1g_borr%C3%A9gi%C3%B3inak_list%C3%A1ja (megtekintés: 2022.04.16.)
3. **Internet 3:** Tempère, S and ed. (2018): The complexity of wine: clarifying the role of microorganisms <https://link.springer.com/article/10.1007/s00253-018-8914-8> (megtekintés: 2022.04.14.)
4. **Internet 4:** Zambonelli, C and ed (1989): Microorganisms of Wine https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-009-1113-0_2?noAccess=true (megtekintés: 2022.04.14.)

5. **Internet 5:** Pineau, B. and ed (2011): Contribution of grape skin and fermentation microorganisms to the development of red- and black-berry aroma in Merlot wines <https://doi.org/10.20870/oeno-one.2011.45.1.1485> (megtekintés: 2022.04.15.)
6. **Internet 6:** Darias-Martín, J and ed. (2003) Influence of two pressing processes on the quality of must in white wine production <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0260877403003261> (megtekintés: 2022.04.15.)
7. **Internet 7:** Kharadze I, M. and ed. (2018): Anthocyanins and antioxidant activity of red wines made from endemic grape varieties <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S151218871830085X> (megtekintés: 2022.04.16.)
8. **Internet 8:** Guerrero, R. and ed. (2009): Wine, Resveratrol and Health: A Review <https://doi.org/10.1177/1934578X0900400503>(megtekintés: 2022.04.16.)
9. **Internet 9:** Dr. Kónya Judit (2017): A vörösbor hatása a szervezetre <https://www.webbeteg.hu/cikkek/fogyokura/2667/a-vorosbor-jotekony-hatasai> (megtekintés: 2022.04.16.)
10. **Internet 10:** vince.hu (2022): A vörösbor 8 egészségügyi hatása <https://vince.hu/kortyok/a-vorosbor-8-jotekony-hatasa> (megtekintés: 2022.04.01.)
11. **Internet 11:** Morata Iris, A. and ed. (2017): Emerging preservation technologies in grapes for winemaking <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0924224417302327?via%3Dihub> (megtekintés: 2022.04.16.)
12. **Internet 12:** Árnyas pince blog (Dezső a pincéből) (2013): Eljött a stabilizáció ideje https://arnyas.blog.hu/2013/12/31/eljott_a_stabilizacio_ideje (megtekintés: 2022.04.17.)
13. **Internet 13:** Englezosa, V. and ed. (2019): Minimizing the environmental impact of cleaning in winemaking industry by using ozone for cleaning-in-place (CIP) of wine bottling machine <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652619320554> (megtekintés: 2022.04.17.)
14. **Internet 14:** Nébih Szupermenta portál (2017): Borhibák, borbetegségek <https://szupermenta.hu/borhibak-borbetegsegek/> (megtekintés: 2022.04.17.)
15. **Internet 15:** Maureen Downey borhamisítással foglalkozó oldala <https://winefraud.com/> (megtekintés: 2022.04.01.)

16. **Internet 16:** Polyák Dóra (2016): Borhamisítás: sokkoló lehet a nem eredeti palackok aránya <https://www.boraszportal.hu/borvilag/borhamisitas-sokkolo-lehet-a-nem-eredeti-palackok-aranya-6364> (megtekintés: 2022.04.01.)
17. **Internet 17:** Anita Hencz ,Lien Le Phuong Nguyen, László Baranyai and Donatella Albanese: Assessment of Wine Adulteration Using Near Infrared Spectroscopy and Laser Backscattering Imaging absztract (2022) <https://www.mdpi.com/2227-9717/10/1/95> (megtekintés: 2022.04.01)
18. **Internet 18:** Origo.hu (2022) Lézerrel azonosítanak a hamisított borokat <https://www.origo.hu/gazdasag/20220221-gazdasag-kutatas-bor-hamisitas.html> (megtekintés: 2022.04.01.)

Mák András Szakdolgozat

NYILATKOZAT

a szakdolgozat nyilvános hozzáféréséről és eredetiségéről

A hallgató neve: Mák András
A Hallgató Neptun kódja: BIGAIY
A dolgozat címe: Vörös- és fehérborok kezelési eljárásai, tartósítása és csomagoló anyagainak bemutatása
A megjelenés éve: 2023
A konzulens tanszék neve: Élelmiszertudományi és Technológiai Intézet, Gyümölcs és Zöldségfeldolgozás Technológiai Tanszék

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

Ha a fenti nyilatkozattal valótlan állítottam, tudomásul veszem, hogy a Záróvizsga-bizottság a záróvizsgából kizár és a záróvizsgát csak új dolgozat készítése után tehetek.

A leadott dolgozat, mely PDF dokumentum, szerkesztését nem, megtekintését és nyomtatását engedélyezem.

Tudomásul veszem, hogy az általam készített dolgozatra, mint szellemi alkotás felhasználására, hasznosítására a Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem mindenkori szellemitulajdonkezelési szabályzatában megfogalmazottak érvényesek.

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

Kelt: 2023 év május hó 2. nap



Hallgató aláírása


KONZULTÁCIÓS NYILATKOZAT

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

A szakdolgozatot a záróvizsgán történő védeésre **javaslom** / nem javaslom¹.

A dolgozat állam- vagy szolgálati titkot tartalmaz: igen **nem***²

Kelt: Budapest, 2023.04.25.


Belső konzulens

¹ A megfelelő aláhúzendó.

² A megfelelő aláhúzendó.