

OKTATÁSI SEGÉDANYAG AZ ÉLELMISZERIPARI ÁGAZATHOZ

Az első kiadás készült az Innovációs és Technológiai Minisztérium
NFA-KA-NGM-2/2017. számú támogatási szerződése alapján a Herman Ottó Intézet
Nonprofit Kft. irányításával.

BORKÉSZÍTÉS TECHNOLÓGIÁJA

Szerzők:

Nyitrai Dr. Sárdy Diána

Török Zita

Mátyus Imre

Lektorok:

Harasztiné Lajtár Klára

Baloghné Szacsuri Ida

Alkotó-szerkesztő:

Bereczkiné Kardeván Kinga

Kiadja a **Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft.**
(1223 Budapest, Park u. 2.)
(tel.: 06-1/ 362-8100, www.hermanottointezet.hu)
Felelős kiadó: Bozzay Péter ügyvezető

Tartalomjegyzék

SZŐLÉSZETI ALAPISMERETEK	10
A SZŐLŐFAJOK SZÁRMAZÁSA	11
A TERMESZTÉSTECHNOLÓGIÁT MEGHATÁROZÓ TÉNYEZŐK	12
<i>Területnagyság</i>	12
<i>Környezeti feltételek</i>	12
<i>Az ültetvényszerkezet</i>	12
<i>Egyéb tényezők</i>	13
A TERMESZTÉSTECHNOLÓGIAI MŰVELETEK CSOPORTOSÍTÁSA	13
TERMÉSBETAKARÍTÁS	14
A SZŐLŐNÖVÉNY RÉSZEI	17
A BORSZŐLŐ MINŐSÉGÉT BEFOLYÁSOLÓ TÉNYEZŐK	19
A BORSZŐLŐ MINŐSÉGÉT MEGHATÁROZÓ TÉNYEZŐK	19
<i>A termőhely ökológiai tényezői</i>	20
<i>Az évszázad időjárási viszonyai</i>	30
<i>A szőlőfajták tulajdonságai</i>	30
LEGFONTOSABB SZŐLŐFAJTÁK ÉS A BELŐLÜK KÉSZÍTHETŐ BOROK JELLEMZÉSE	36
A TERMŐFAJTÁK	36
<i>A termőfajták csoportosítása</i>	36
<i>A termőfajták termesztési értékét meghatározó tényezők</i>	38
<i>A termőfajták termesztési értékmérő tulajdonságai</i>	38
MAGYARORSZÁG BORVIDÉKEI	58
TERÜLETI MEGOSZLÁS	58
BORRÉGIÓK	80
ALFÖLDI BORRÉGIÓ (DUNA BORRÉGIÓ)	81
BALATON BORRÉGIÓ	81
FELVIDÉKI (FELSŐ-MAGYARORSZÁGI) BORRÉGIÓ	81
ÉSZAK-DUNÁNTÚLI BORRÉGIÓ	82
PANNON BORRÉGIÓ	82
TOKAJ BORRÉGIÓ	82
HEGYKÖZSÉGEK	84
TÖRTÉNETI ÁTTEKINTÉS	84
A HEGYKÖZSÉG FELADATAI	84
A HEGYKÖZSÉG SZERVEZETE	85
EGYSZERŰ PINCEMUNKÁK	86
A PINCEK ÉS A BORÁSZATI ÜZEMEK TISZTÁN TARTÁSA, KARBANTARTÁSA	86
A LEVEGŐ CSERÉJÉNEK ÉS TISZTASÁGÁNAK BIZTOSÍTÁSA	86
A FALAK TISZTÁN TARTÁSA ÉS KARBANTARTÁSA	87
A PADOZAT TISZTÁN TARTÁSA ÉS KARBANTARTÁSA	88
A FIX ÉS A MOBIL FEJTŐVEZETÉKEK TISZTÁN TARTÁSA ÉS KARBANTARTÁSA	88
A PINCEI EDÉNYEK, ESZKÖZÖK TISZTÁN TARTÁSA ÉS KARBANTARTÁSA	89
<i>Műanyag és üvegedények</i>	90
<i>Fémről készült edények</i>	90

<i>Egyéb pincei eszközök és szerszámok</i>	91
A PINCE LÉGTERÉNEK KÉNEZÉSE	92
<i>A hordók és tárolótartályok külső és belső kezelése</i>	93
<i>Az ászokhordók tisztítása</i>	93
<i>Ászokhordók mosása</i>	95
<i>A hordók nyitása és zárása</i>	95
A BOR MENNYISÉGÉNEK MEGÁLLAPÍTÁSA.....	97
MINTAVÉTEL.....	99
<i>Mintavétel lopóval</i>	99
<i>Mintavétel mintázó tömlővel</i>	100
<i>Mintavétel mintázókosárral</i>	100
<i>Átlagminta készítése</i>	101
<i>A mintacímke</i>	101
BORKÓSTOLÁS, BORBÍRÁLAT ELŐÍRÁSAI, MÓDSZEREI	104
SZEMÉLYI FELTÉTELEK	104
TÁRGYI FELTÉTELEK	106
<i>Kóstoló poharak</i>	107
<i>Poharak megtöltése: kóstolási mennyiség</i>	108
<i>Kóstolási hőmérsékletek</i>	109
A KÓSTOLÁS ALAPJAI ÉS MENETE	110
<i>Kóstolás</i>	110
<i>A kóstolás menete</i>	112
<i>Kóstolási sorrend</i>	113
ÉRTÉKELÉSI MÓDSZEREK	114
<i>A rangsorolós módszer</i>	115
<i>Pontozós módszer</i>	115
BORBÍRÁLAT SZAKKIFEJEZÉSEI	117
A BORTURIZMUS FOGALMA, JELENTŐSÉGE, A TURISZTIKAI KERESLET	133
BORFOGYASZTÓK PREFERENCIÁI (ELŐNYBEN RÉSZESÍTÉS)	134
A BOR ÉS KÉSZÍTÉSÉNEK JELLEGZETESSÉGEI, EGYEDISÉGE, BORKULTÚRA	136
CIVIL SZERVEZETEK ÉS BORRENDEK	138
A BORTURIZMUS.....	138
<i>A borturizmus szerepe a hagyományok megőrzésében</i>	138
<i>A bor egyedisége</i>	139
<i>A borturizmus tartalma, lehetséges fajtái</i>	140
<i>A borturizmus szempontjából fontos desztinációs díjak, elismerések</i>	143
<i>Pincelátogatás, vendéglátás</i>	143
<i>A borturizmus és a vendéglátás</i>	144
<i>A gasztronómia és a turizmus kapcsolata</i>	145
<i>A bor és a hozzá illő ételek</i>	145
<i>Eseményturizmus, borfesztiválok</i>	148
<i>Borutak és turizmuspolitika</i>	151
<i>A borturizmus káros mellékhatásai</i>	151
BORÁSZATI ÜZEMEK.....	153
A BORÁSZATI ÜZEMEK FELÉPÍTÉSE.....	153
<i>Szőlőfeldolgozók</i>	154
<i>Mustkezelő és erjesztő helyiségek</i>	155

<i>Bortárolók, borérelők (pincék).....</i>	<i>155</i>
<i>Palackozó üzemek</i>	<i>158</i>
BORÁSZAT KÖRNYEZETVÉDELMI HIGIÉNIAI SZEMPONTJAI.....	160
HULLADÉKOK A BORÁSZATBAN. A HULLADÉK KELETKEZÉSE, FELHASZNÁLÁSA, ÚJRAHASZNOSÍTÁSA, AZ ÚJRAHASZNOSÍTÁS LEHETŐSÉGEI.....	160
<i>Víz felhasználás</i>	<i>160</i>
<i>Növényvédelmi szerek felhasználása</i>	<i>160</i>
A SZŐLŐFELDOLGOZÁSNÁL KELETKEZŐ ANYAGOK.....	161
BORÁSZATBAN KELETKEZŐ ANYAGOK	161
A BORKEZELÉS FOLYAMÁN KELETKEZŐ ANYAGOK	162
<i>Borseprő és ülepítési alj.....</i>	<i>162</i>
<i>Borpalackozás</i>	<i>163</i>
<i>Széndioxid kibocsátás a borászatban.....</i>	<i>163</i>
ÚTMUTATÓ A MELLÉKTERMÉKEK ELLENŐRZÉS MELLETTI KIVONÁSÁHOZ	164
BORÁSZATI TÁROLÓ- ÉS SZÁLLÍTÓTARTÁLYOK	168
FAHORDÓK.....	168
<i>A fahordók készítése.....</i>	<i>168</i>
<i>Az új hordók használatba vétele.....</i>	<i>169</i>
<i>A hordók gondozása.....</i>	<i>169</i>
VASBETON TARTÁLYOK.....	171
<i>Méretezésük</i>	<i>173</i>
<i>Szerelvények</i>	<i>174</i>
<i>A tartályok gondozása.....</i>	<i>174</i>
FÉMTARTÁLYOK.....	174
<i>A fémtartályok anyagai.....</i>	<i>175</i>
<i>A tartályok gondozása.....</i>	<i>175</i>
MŰANYAG TARTÁLYOK	176
ÜVEGEDÉNYEK	177
GAZDASÁGI TÁBLÁZATOK	178
GAZDASÁGI ADATOK.....	181
<i>A SZŐLŐFELDOLGOZÁS KÜLÖNBÖZŐ FÁZISÁBAN NYERT TERMÉKEK MENNYISÉGE.....</i>	<i>181</i>
BORÁSZATI SZÓTÁR	184
OEM, OFJ, FN BOROK JELLEMZÉSE.....	194
JOGSZABÁLYI HÁTTÉR	194
EURÓPAI UNIÓS ÉS HAZAI TÖRVÉNYI SZABÁLYOZÁS	194
INTÉZMÉNYI RENDSZER	195
EREDETMEGJELÖLÉSEK ÉS FÖLDRAJZI JELZÉSEK	197
<i>A termékleírás</i>	<i>199</i>
<i>Oltalom alatt álló eredetmegjelölésű bor</i>	<i>199</i>
<i>Oltalom alatt álló földrajzi jelzésű bor</i>	<i>199</i>
<i>Földrajzi jelzés nélküli bor.....</i>	<i>200</i>
SZŐLŐFELDOLGOZÁS ÉS MUSTKEZELÉSEK	201
SZÜRETET MEGELŐZŐ TEVÉKENYSÉGEK	201
<i>A szőlő érése, érettséggel kapcsolatos fogalmak.....</i>	<i>201</i>

<i>Termésbecslés</i>	203
<i>Szüreti terv</i>	203
A SZÜRET	203
<i>Kézi szüret</i>	203
<i>Gépi szüret</i>	204
SZŐLŐFELDOLGOZÁS.....	205
<i>Szőlőfeldolgozás általános szabályai</i>	205
<i>Fehérborszőlő feldolgozása</i>	205
ERJESZTÉS TECHNOLÓGIÁJA	224
AZ ERJEDÉST BEFOLYÁSOLÓ FIZIKAI, KÉMIAI ÉS MIKROBIOLÓGIAI TÉNYEZŐK	224
<i>Fizikai környezet</i>	224
<i>Kémiai környezet</i>	226
<i>Mikrobás anyagcseretermékek és toxinok</i>	228
AZ ERJEDÉS KINETIKÁJA	228
A SPONTÁN ERJEDÉS.....	229
IRÁNYÍTOTT ERJESZTÉS	231
<i>Fajélesztős beoltás</i>	231
<i>Tápsó- és vitaminadagolás</i>	231
<i>Erjedési hőmérséklet</i>	232
<i>Szén-dioxid elvezetés</i>	232
<i>Erjedési űr</i>	232
A SPONTÁN ÉS AZ IRÁNYÍTOTT ERJESZTÉS ÖSSZEVETÉSE	233
KÜLÖNLEGES ERJESZTÉSI ELJÁRÁSOK	233
KÉKSZŐLŐ FELDOLGOZÁS,.....	235
ROZÉ, SILLER, VÖRÖSBORKÉSZÍTÉS.....	235
ROZÉBOR KÉSZÍTÉS	238
SILLERBOROK KÉSZÍTÉSE	241
VÖRÖSBORKÉSZÍTÉS	242
<i>Klasszikus héjon erjesztés</i>	242
<i>Gyümölcsös karakterű vörösborok készítésére szolgáló technológiák</i>	245
BORKEZELÉSEK ÉS ÉRLELÉS	253
BORKEZELÉSEK	253
<i>A bor tisztító kezelései</i>	254
BORHARMÓNIA	270
HÁZASÍTÁS	270
<i>Házasítás végrehajtása</i>	271
<i>Beltartalmi értékek megváltoztatása</i>	272
<i>A bor érésének szabályozása</i>	278
A BORPALACKOZÁS, CÍMKÉZÉS	304
BORTECHNOLÓGIAI IGÉNYEK ÉS A PALACKOZÁST KÖZVETLENÜL MEGELŐZŐ MŰVELETEK.....	304
A PALACKOZÁS SORÁN FELHASZNÁLT ANYAGOK	306
<i>Palackok</i>	306
<i>Záróelemek</i>	307
<i>Alternatív zárási módok:</i>	308
<i>Kapszula</i>	310

<i>Címke és a jelölési szabályok</i>	310
<i>A palackozás technikája és folyamata</i>	313
<i>Kiszerezési alternatívák</i>	317
BORÁSZATI MIKROBIOLÓGIA ÉS HIGIÉNYA	321
ÉLESZTŐGOMBÁK.....	321
<i>Általános jellemzés</i>	321
<i>A spontán erjesztésben résztvevő élesztők</i>	324
<i>Irányított erjesztés és a borászati fajlesztők</i>	326
<i>Egyéb (káros) élesztőgombák</i>	327
BAKTÉRIUMOK	329
<i>Általános jellemzésük</i>	329
<i>Ecetsavbaktériumok</i>	330
<i>Tejsavbaktériumok</i>	331
PENÉSZEK VAGY FONALASGOMBÁK	335
<i>Általános jellemzés</i>	335
<i>Mikotoxinok</i>	335
<i>Fontos fonalagombák a borászatban</i>	336
HIGIÉNY A BORÁSZATI ÜZEMEKBEN	336
TOKAJI BORKÜLÖNLEGESSÉGEK	340
A BORVIDÉK.....	340
SZŐLŐFAJTÁK.....	341
NEMESROTHADÁS VAGY ASZÚSODÁS	343
<i>Feltételei</i>	343
<i>Folyamata</i>	344
<i>Bekövetkező legfontosabb változások</i>	345
BORKÜLÖNLEGESSÉGEK.....	346
ASZÚ KÉSZÍTÉSE	349
<i>Aszú szüret</i>	349
<i>Feltárás, áztatás</i>	349
<i>Aszú mennyisége</i>	349
<i>Préselés</i>	349
<i>Erjesztés</i>	349
<i>Borkezelés, érlelés sajátosságai</i>	350
SZÉNSAVAS BOROK	353
A PEZSGŐ.....	353
<i>Egy kis pezsgőtörténelem</i>	353
<i>Pezsgők csoportosítása</i>	354
<i>A pezsgőgyártás alapanyagai</i>	355
<i>Palackos erjesztésű pezsgőgyártás (Klasszikus vagy Méthode traditionnelle -Champagne-imódszer)</i>	356
<i>Palackos erjesztésű, szűrővel seprőtelenített pezsgőgyártás (transzvázier technológia)</i>	358
<i>Tankpezsgőgyártás (Charmat technológia)</i>	359
<i>Illatos minőségi pezsgő</i>	359
<i>Habzóbor</i>	360
<i>Gyöngyözőbor</i>	360
LIKÓRBOROK	361
LIKÓRBOROK ÁLTALÁNOS JELLEMZÉSE	361

PORTÓI BOROK.....	362
SHERRY BOROK.....	363
SZŐLŐ- ÉS BORALAPÚ ÍZESÍTETT ITALOK	366
VERMUT	366
ÜRMÖSBOROK	366
BORHIBÁK ÉS BORBETEGSÉGEK.....	368
BORHIBÁK	368
BORBETEGSÉGEK	372
A SZŐLŐ ÉRÉSÉNEK BIOKÉMIAJA.....	374
A SZŐLŐBOGYÓ NÖVEKEDÉSE, ÉRÉSE, TÚLÉRÉSE.....	374
FOTOSZINTÉZIS, ANYAGVÁNDORLÁSOK	375
LÉGZÉS.....	376
A CUKOR FELHALMOZÓDÁSA A BOGYÓBAN	377
A SZERVES SAVAK VÁLTOZÁSA A SZŐLŐBOGYÓBAN	378
<i>A borkősav változása.....</i>	<i>379</i>
<i>Az almasav változása</i>	<i>380</i>
ÁSVÁNYI ANYAGOK BEÁRAMLÁSA A BOGYÓBA	380
FEHÉRJESZINTÉZIS.....	380
AZ ÉRETTSG MEGHATÁROZÁSÁNAK GYAKORLATI MÓDSZEREI.....	381
A MUST KÉMIAI ÖSSZETÉTELE	384
SZÉNHIDRÁTOK	385
<i>a) Monoszacharidok.....</i>	<i>385</i>
<i>b) Diszacharidok</i>	<i>387</i>
<i>c) Keményítő.....</i>	<i>388</i>
<i>d) Pentózok.....</i>	<i>389</i>
<i>e) Cellulóz</i>	<i>389</i>
<i>f) Pentozánok.....</i>	<i>390</i>
SZERVES SAVAK	390
<i>a) Borkősav</i>	<i>390</i>
<i>b) Almasav.....</i>	<i>391</i>
<i>c) Citromsav</i>	<i>392</i>
<i>d) Egyéb szerves savak.....</i>	<i>392</i>
ÁSVÁNYI ALKOTÓRÉSZEK	392
NITROGÉNTARTALMÚ ANYAGOK.....	393
VIASZOK, OLAJOK, ZSÍROK	394
POLIFENOLOK, SZÍNANYAGOK.....	395
<i>A vegyületsoport kémiája.....</i>	<i>395</i>
<i>Zöld és sárga színezékek.....</i>	<i>396</i>
A SZŐLŐ ÉS A MUST AROMAANYAGAI	396
<i>a) Elsődleges vagy primer aromák.....</i>	<i>396</i>
<i>b) Prefermentatív aromák</i>	<i>397</i>
VITAMINOK ÉS ENZIMEK.....	397
<i>Vitaminok</i>	<i>397</i>
<i>Enzimek</i>	<i>397</i>
EXTRAKTTARTALOM	398
AZ ALKOHOLOS ERJEDÉS FOLYAMATA	399

AZ ERJEDÉS FELTÉTELEI: SZUBSZTRÁTOK, ÁSVÁNYI ANYAGOK, ENZIMEK	399
<i>NAD⁺</i> (nikotinamid-adenin-dinukleotid) vagy <i>DPN⁺</i> (difoszfopiridin-nukleotid)	399
<i>TPP</i> (kokarboxiláz vagy tiamin-pirofoszfátáz)	400
<i>ADP</i> és <i>ATP</i> kofoszforilázok.....	400
Koenzim-A (<i>CoA-SH</i>)	401
AZ ALKOHOLOS ERJEDÉS	401
Az erjedés fázisai, részreakciói.....	402
MÁSODLAGOS (SZEKUNDER) TERMÉKEK KELETKEZÉSE	404
A tejsav képződése.....	404
A glicerin képződése, a glicerin-piroszőlősavas erjedés	404
A BOR KÉMIAI ÖSSZETÉTELE.....	406
ALKOHOLOK	406
Metil-alkohol	406
Etil-alkohol.....	407
Magasabb rendű alkoholok.....	407
Glicerin	408
2,3-butilénglikol (2,3-butándiol)	408
CUKROK	408
Hat szénatomos cukrok (hexózok)	408
Öt szénatomos cukrok (pentózok).....	409
SZERVES SAVAK	409
<i>L</i> -borkősav.....	409
<i>L</i> -almasav	410
Citromsav	411
Borostyánkősav	411
Tejsav (<i>α</i> -oxipropionsav).....	411
Ecetsav	412
Egyéb szerves savak	412
A BOR FENOLOS ALKOTÓRÉSZEI	412
NITROGÉNTARTALMÚ ANYAGOK.....	412
PEKTIN	413
Gumik.....	413
A BOR AROMAANYAGAI	413
A borban előforduló íz-illatanyagok kémiai csoportosítása.....	414
Aldehidek és ketonok.....	414
ÁSVÁNYI ANYAGOK	415
VITAMINOK	415
EXTRAKTTARTALOM	415
A BOR ÉRÉSE SORÁN LEJÁTSZÓDÓ FOLYAMATOK.....	417
OXIDÁCIÓS JELENSÉGEK A BOROKBAN	417
Az oxigén oldódása a borban	418
Az oldott oxigén lekötődése	418
A BOR TÁROLÁSA, ÉRÉSE SORÁN KÉPZŐDŐ AROMAANYAGOK.....	419
KÜLÖNFÉLE ÁTALAKULÁSOK A HORDÓS ÉRLELÉS ÉS FEJLŐDÉS FOLYAMÁN	419
Az antociánok átalakulása.....	419
A fehérborok hordós érése	420
ÉRÉS, FEJLŐDÉS A PALACKBAN.....	420
KOLLOID JELENSÉGEK A BOROKBAN	421

<i>A szőlő, a must és a bor kolloid anyagai</i>	421
ZAVAROSODÁSOK, KICSAPÓDÁSOK A BORBAN	422
<i>Barnatörés (enzimes oxidáció)</i>	422
<i>Borkősavas kiválások, borkő-stabilizálás</i>	423
<i>Nyálkasavas kiválások</i>	424
<i>Fehérjetörések, kiválások</i>	425
<i>Vasas törések, kiválások</i>	427
<i>Rezes törés, kiválás</i>	427
<i>A vörösborkok „festékanyagának” kiválása</i>	428
FELHASZNÁLT IRODALOM	429

Szőlészeti alapismeretek

A szőlőt elsősorban gyümölcséért termesztjük. A gyümölcs felhasználása történhet feldolgozás nélkül, illetve feldolgozott állapotban. Feldolgozás nélkül hasznosul a világ összes szőlőtermésének kb. 12%-a. A friss fogyasztású szőlőt étkezési, asztali vagy csemegeszőlőnek nevezzük. Szőlőből készült, feldolgozott termék igen sokféle van. Előállíthatók termékek aszalással, sajtolással és konzerválással. Ha a feldolgozás szárítással, aszalással történik, mazsolaszőlőről beszélünk. A szőlő levének kisajtolása után a mustból alkoholmentes (must, lé, üdítőital, sűrített must) és alkoholtartalmú (bor, pezsgő, vermut, borpárlat) italok készíthetők. Világviszonylatban az össztermés 82%-át erjesztik borrá, 5%-át aszalják, s mindössze 1%-ból állítanak elő alkoholmentes üdítőitalokat.

Annak ellenére, hogy a szőlőtermés jelentős részét borrá dolgozzák fel, az étkezési vagy csemegeszőlő a fogyasztott gyümölcsök között mennyiségi sorrendben a banán, a citrusfélék és az alma után a 4. helyet foglalja el. A bor pedig az élvezeti cikkek sorában szerepel ugyanezen a helyen a teát, a kávé és a sört követően.

A borgazdasági melléktermékek közül jelentősebbek a törkölypálinka, a borecet, a borkősav és a szőlőmagolaj. A szőlőtermesztés és bortermelés természetesen elsősorban gazdasági tevékenység. Ennél azonban többről van szó, mivel a szőlő és a bor a társadalomban nem csak gazdasági, hanem kulturális és civilizációs szerepet is betölt. Jelentős a szőlőtermesztés lakosságfoglalkoztató, népességeltartó és -megtartó képessége.

A szőlő egyike a tudományosan legalaposabban tanulmányozott és legjobban megismert kultúrnövényeknek. A szőlészeti szakirodalom igen gazdag, könyvtárnyi.

A szőlőtermesztés, a szőlőültetvények esztétikai szerepe sem elhanyagolható. Borvidékeink Magyarország legszebb területei közé tartoznak. Fontos még a szőlő- és borkultúra érzelmet, kötődéseket hordozó és közvetítő, közösséget alakító és fenntartó, valamint tájalkotó és környezetformáló szerepe is.

Természetesen fontos a szőlő és a bor gazdasági szerepe is. A szőlőtermesztés, a borászat, a borforgalmazás sok embernek ad megélhetést és még többnek keresetkiegészítő tevékenysége. Becslés szerint hazánkban 120–140 ezer ember foglalkozik e tevékenységekkel, így a

családtaggokkal együtt kb. 500–600 ezer magyar állampolgár anyagi jólétét befolyásolja a szőlő–bor ágazat. Nehezen becsülhető meg, de jelentős az a réteg is, aki csak passzióból, önfogyasztásra állít elő szőlőt és bort.

A szőlőfajok származása

A szőlőfélék legősibb képviselői, a Cissites nemzetség fajai a földtörténeti krétaidőszak felső krétakorában, mintegy 100 millió éve jelentek meg a Földön. A Cissites nemzetség a harmadidőszakban kipusztult. Belőle származtatják azonban a ma is élő 10 szőlőnemzetséget.

A paleontológusok szerint a krétaidőszaki rétegekből előkerült fajok hovatartozása bizonytalan, és a *Vitis* nemzetség fejlődéstörténete a harmadidőszak elejétől (kb. 60 millió év), az eocén kortól követhető egyértelműen nyomon. Ebből a korból Észak-Amerika, Európa és Ázsia különböző részein talált, több mint 40 szőlőfajt sikerült azonosítani a kutatóknak, bizonyítva ezzel a *Vitis* nemzetség tagjainak elterjedt jelenlétét már a harmadidőszak elején.

Magyarország területén több szőlőfaj élt a jégkorszakig. A *V. hungarica* ANDR. levéllenyomatát Eger mellett a Kiseged-hegy oldalában, míg a *V. tokajensis* STUR. Levél- és maglenyomatát Erdőbényén találták meg.

A harmadidőszakban melegebb volt az éghajlat a mainál. A sarkkör közelében, sőt azon belül is tenyészett ekkor a szőlő. Alaszka, Izland és Grönland területén fedeztek fel ősi szőlőfajoktól származó maradványokat (*V. alaskana*, *V. islandica*, *V. arctica*). A mai észak-amerikai fajok ősei előfordultak Európában.

A *Vitis* nemzetség földrajzi fajcsoportjainak kialakulásában jelentős szerep jutott a kontinensvándorlásnak. A *Vitis* nemzetségen belül három nagy földrajzi fajcsoportot különböztetünk meg: az észak-amerikai, az európai-nyugat-ázsiai (eurázsiai) és a kelet-ázsiai.

Az utolsó jégkorszakot követő jelenkorban, lassú felmelegedés után a Földön kb. 8–10000 év óta olyan az éghajlat, mint most. A ma ismert szőlőfajok fejlődéstörténete a jelenkorban folytatódott.

A *V. silvestris* (ligeti szőlő) a kedvező környezeti feltételek között elterjedt egész Európában. Belőle alakult ki 2–3 ezer éves termesztés hatására a *Vitis* fajok közül utolsóként a *V. vinifera*, a kerti szőlő, vagy más néven bortermő szőlő. Vagyis a *V. silvestris* a vad, a *V. vinifera* a kultúrfajok sorába tartozik.

A termesztéstechnológiát meghatározó tényezők

A termesztéstechnológiák történeti fejlődését, alkalmazását és fejlesztését számos tényező meghatározza, gyakran korlátozza. Ezek közül a legfontosabbak a következők.

Területnagyság

A szőlőültetvények mérete elsősorban a gépesítési lehetőségeket határozza meg, ugyanis egy-egy erő- vagy munkagép gazdaságos üzemeltetése feltételez bizonyos területnagyságot. E tekintetben jelenleg a növényvédelem (permetezési forduló) jelenti a kényes, kritikus pontot. A kisebb területen gazdálkodók jól megválasztott ültetvényszerkezet esetén integrálódhatnak más, nagyobb ültetvényterületű termelőkhez, illetve mód nyílik az összefogásra is a gépi művelés érdekében. Az utóbbi időben a hazai szőlőtermesztésben végbement tulajdonosi átrendeződés az ültetvények méretében és főleg egybefüggőségében középtávon jelent majd nagy változást.

Környezeti feltételek

A hagyományos szőlőtermesztésben hosszú évszázadok alatt kialakult az adott környezetben leginkább alkalmazható technológia. A mai korszerű szőlőtermesztés ezt átveszi és továbbörökíti, de gazdagabb eszköztárával tágítja is a technológia alkalmazhatóságának korlátait.

Alapvető különbség van a sík vidéki és a hegy- és dombvidéki szőlőtermesztés között. A sík vidéki szőlőtermesztés technológiáját a klíma szélsőséges megnyilvánulásaival szemben folytatott, a szőlőtőkét védő tevékenység uralja, amely kiküszöböli, vagy elviselhető mértékig csökkenti a károsodást (fagykárok). A hegy- és dombvidéki szőlőtermesztésben a technológiai megoldásoknak gyakran a terület lejtése szab határt.

Örvendetes, hogy a hazai szőlőtermesztésben is egyre nagyobb hangsúlyt kapnak a környezetet kímélő technológiák és a tájvédelem.

Az ültetvényszerkezet

A technológia alkalmazhatósága szempontjából különösen fontosak a következő ültetvényszerkezeti elemek:

- a sor- és tőtávolság,
- a támasz,
- a tőkeművelésmód és

- a fajta.

A tenyészterület és különösen a *sortávolság* eldönti, hogy alkalmazhatók-e a mezőgazdaság egyéb ágazataiban használt traktorok, vagy speciális szőlőtraktorra van szükség.

A *támasz* egyszerűségével és célszerűségével szolgálhatja a technológia alkalmazását. A támasz ugyanakkor gátja is lehet a technológia fejlesztésének (pl: gépi szüret).

A *tőkeművelésmódok* csak meghatározott technológia mellett érvényesítik kedvező hatásukat, de ez fordítva is igaz, miszerint egy-egy jónak tartott termesztéstechnológia nem húzható rá minden tőkeművelésmódra.

A termesztésben lévő nagyszámú *szőlőfajta*nak igen eltérőek a technológiai igényei. A termelési cél megvalósításának legfontosabb eszköze a fajta, éppen ezért a fajtához kell igazítani a technológiát. Ennek ellenére a hazai szőlőtermesztésben nem sok fajtaspecifikus technológiát ismerünk.

Egyéb tényezők

Ide sorolhatók a látszólag elhanyagolható technológiát meghatározó tényezők, amelyek olykor felnagyobbodnak. Ilyenek a teljesség igénye nélkül a következők:

- divat – vagy piaci kereslet, de komoly technológiai igény,
- termelési cél – pl. csemegeszőlő-termesztés, sajátos technológia.

Az említettekből kiderül, hogy receptszerűen adaptálható termesztéstechnológia a szőlőtermesztésben – éppen annak sokszínűsége miatt – nincs. Csupán alapelveket lehet megfogalmazni, amelyeket mindig az adott körülményeknek megfelelően kell pontosítani.

A szőlő termesztéstechnológiája többnyire a fás ültetvényben termesztett növényekre jellemző elemekből áll. Jelentősen különbözik viszont az éves növények termesztéstechnológiájától, mert a mindenkori elvárható biológiai és gazdasági produktum elérésén túl az egyes növényi egyedek (szőlőtőkék) életének folyamatos fenntartását is biztosítani kell.

A *termesztéstechnológia fogalmán* általában a termőkorú, nemes ültetvények üzemeltetését, fenntartását értjük.

A termesztéstechnológiai műveletek csoportosítása

A termesztéstechnológia műveleteit csoportosíthatjuk a következők szerint:

- Talajon keresztül ható, úgynevezett „agrotechnikai” műveletek:
 - a talajművelés,
 - a tápanyagellátás és az

- öntözés.
- Növényen keresztül ható „fitotechnikai” műveletek:
 - a növényi szervek eltávolítása (metszés),
 - a növény szerveinek térbeli elhelyezése (zöldmunkák),
 - a szőlőnövényre ható vegyi kezelések.
- *Növényvédelmi kezelések*, amelyek a növényen és a talajon keresztül is hatnak.
- *Termésbetakarítás*, amelynek különösen gépi megoldása esetén vannak fitotechnikai vonatkozásai.
- Ültetvényállag-fenntartás, amely magában foglal
 - biológiai (produktivitás),
 - műszaki (támaszkarbantartás, erózióvédelem stb.),
 - ökonómiai (tőkepótlás) vonatkozású műveleteket egyaránt.

A fitotechnikai műveletekkel főként a meglévő ökológiai (elsősorban klimatikus) adottságok, lehetőségek minél jobb kihasználására törekszünk.

Az agrotechnikai műveletek beavatkozási lehetőséget kínálnak az ökológiai (elsősorban edafikus) tényezőkbe, amellyel az adott ökológiai lehetőség (potenciál) megőrizhető, esetleg javítható.

Termésbetakarítás

A termésbetakarítás az árutermelő korszerű szőlőtermesztésben használatos fogalom. A kiskerti, házikerti szőlőtermesztésben a **szüret** elnevezés él a mai napig. A termésbetakarítás a termesztéstechnológia egyik fontos eleme, amelynek vannak fitotechnikai (metszés, zöldmunka), de agrotechnikai (sorközfüvesítés, egyenletes talajfelszín) vonatkozásai is.

Borászati feldolgozás céljára a szőlőt a kívánt technológiának megfelelő érettségi állapotban kell leszedni. A készítendő borászati termék paramétereit a mindenkori Bortörvény és a különböző szabványok rögzítik.

A kiskerti, házikerti szőlőkben a szüretnek a családon, a rokonságon a barátokon keresztül különös hangulata, hagyományokon alapuló ceremóniája, sajátos étkezési szokásai és mindezeket átívelő érzelmi töltése vannak. Ezeken a kisbirtokokon ideális időjárási viszonyok között és a termés legkedvezőbb érettségi állapotában szervezhető és végezhető a szüret.

Az árutermelő szőlőbirtokokon a termésbetakarításnak:

- *biológiai* (érettségi állapot, egészség),
- *technikai, műszaki* (szállítás, termékfeldolgozás) és
- *ökonómiai* (szüretelő létszám, felvásárlás) vonatkozásai vannak.

Mint ahogy a termés optimális időben és állapotban való betakarítása a legfontosabb érdek, így egy-egy fajta szüretelését viszonylag rövid idő alatt kell lebonyolítani. Ez a zöldmunkához hasonló komoly munkacsúcsot eredményez, amire már a telepítés tervezésekor, a fajták megválasztásánál gondolni kell. Az azonos érési idejű és nagy területen termesztett fajták vagy fajta szedését viszonylag kis szüreti kapacitás esetén az optimális érési állapot előtt el kell kezdeni, és ilyenkor a szüret vége is elhúzódik, kitolódik. Az árutermelő szőlőtermesztésben ajánlatos fajtasorral dolgozni, amelyben a korai és közepes érésű fajták kapnak nagyobb hangsúlyt.

A megtermelt termés jelentős értéket képvisel, és a vele való bánásmód nagy kockázatot rejt magában. A termelési biztonság oldaláról sokat számít a fajta rothadás-ellenállósága, valamint a szigorú pontossággal megtervezett szedő- és feldolgozó kapacitás. A kockázatvállalásnak lehet természetesen igen kedvező eredménye is, hiszen a szürettel való kivárással különleges minőségű termék előállításához nyújthat alapanyagot. A szüret előtt mindenképpen érdemes termésbecslést végezni és szüreti tervet készíteni, még akkor is, ha az utóbbi egy-egy műszaki zavar (feldolgozásnál) miatt menet közben módosításra szorul.

A borszőlőszüret lebonyolításának 5 féle módját lehet elkülöníteni:

Kézi szedés és puttonyozás

Hagyományos szüretelési mód, amely azonban még ma is használatos. A körülményektől függően 4–6 szedőre lehet 1 puttonyost számítani.

Kézi szedés és műanyag ládás szállítás

Azoknál a művelésmódoknál, ahol a láda szedéskor a tőkesor alá helyezhető (pl. függőnyművelés) fokozható a szedési teljesítmény. A teli ládák kiszállítása a sor végére történhet emberi erővel, géppel. A gépi kihordás lehet kétmenetes (a kihordás és a szállítóeszközre rakás kettéválik) és egymenetes (nem válik el). Mindkét megoldás elterjedt.

Kézi szedés és gépi gyűjtés

A szállítóeszköz a szedőkkel halad és a szedőedényekből (vödör) közvetlenül arra ürítik a termést. Ez is gyakran használt módszer.

Gépen állva kézi vágás, de a fürt a gépre hullik

Csak külföldön alkalmazott szüretelési mód, de ott sem általánosan elterjedt.

Teljesen gépesített szüret

Külföldön széleskörűen ismert és egy időben nálunk is terjedő szüretelési megoldás. A hazai szőlőtermesztésben a gépi szüret egy időre visszaszorult, újabban egyre több helyen lehet vele találkozni. Több borvidéken ez a megoldás, mert nincs megfelelő kézierő.

Egyesek a gépi szüret okozta termésveszteségek miatt végképp lemondtak a gépesítés lehetőségéről, pedig azok a mai korszerű gépek esetében és az arra alkalmas ültetvényben nem nagyobbak, mint a kézi szüret esetén, azaz elhanyagolhatók. Mások a bor minőségét féltették, aminek a kezdeti időszakban volt is alapja. A szüretelőgépek tökéletesedése és a korszerű szőlőfeldolgozás ezt a problémát külföldön, sőt néhány üzemben itthon is megoldotta. A legjobb minőségeket adó termés szüretelését viszont a jövőben sem géppel kell elvégezni.

A gépi szüret veszteségei származhatnak a szőlőültetvénytől, és eredhetnek a géptől.

A szőlőtől származó termésveszteséget okozhatja:

- a *szőlőfajta*, ugyanis a túlságosan lédús, az ütogetés hatására szétfröccsenő, a nehezen leválasztható vagy a pergésre különösen hajlamos fajtaéknál nagy lesz a veszteség;
- az *egészségi állapot* (pl. rothadás mértéke);
- a *lombfalvastagság* (túl vastag lombfal a zöldmunka hiányosságai miatt);
- a termés elhelyezkedése, amely a metszéssel és az azt kiegészítő műveletekkel (pl. leívelés) módosítható, a gép működésének hatóterébe helyezhető;
- a *támaszrendszer* (a rosszul elhelyezett, sűrűn álló függőleges elemek).

Az említettek azt bizonyítják, hogy a gépi szüretnek számos – elsősorban fitotechnikai – technológiai és ültetvényszerkezeti vonatkozása van, amire már az ültetvények létesítésekor gondolni kell.

A szüretelőgép működéséből származó veszteségek okai a következők lehetnek:

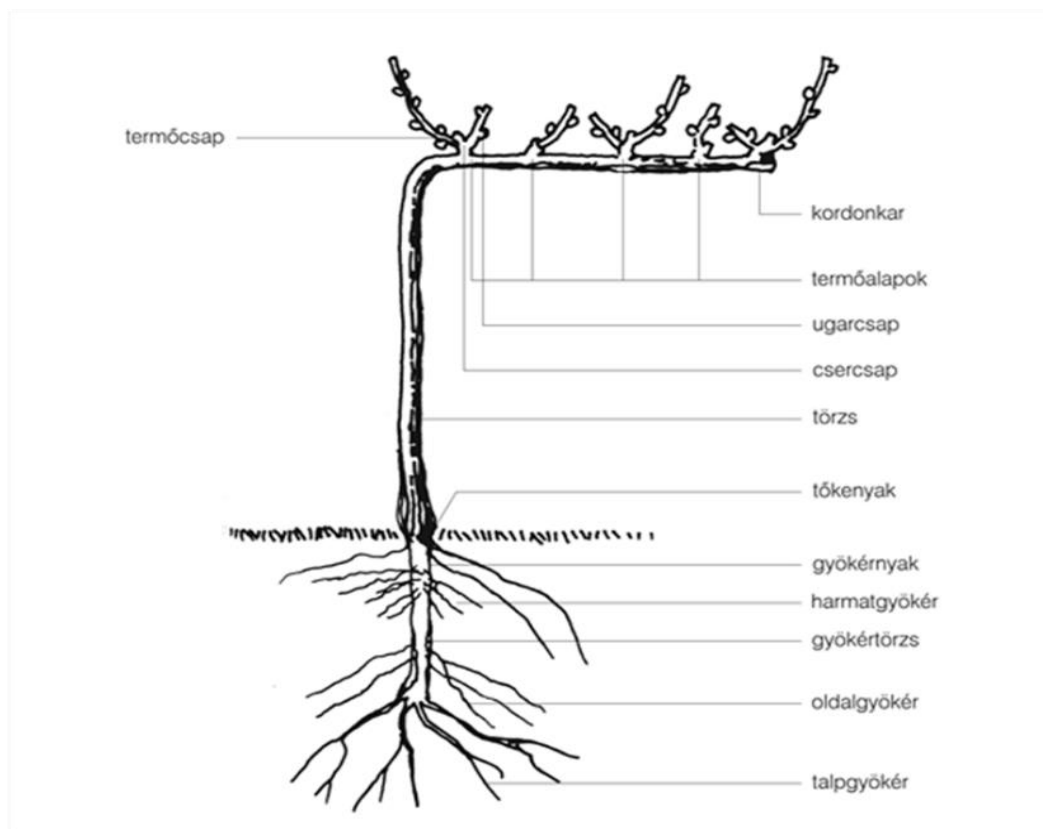
- a helytelenül megválasztott *haladási sebesség* (jó működés esetén 1500–2000 m/óra),

- a fajtához megválasztott *frekvencia*, amely 300–500 rezgés/perc között változik általában,
- a gép *karbantartása, tisztán tartása* (napi kétszeri mosás).

A gép működéséből eredő veszteségek mérsékelhetők a körülményeknek megfelelő gépbeállítással és nagy technológiai, valamint üzemeltetési fegyelemmel. A legkorszerűbb szüretelőgépek beállítását, átállítását a gép kezelője a vezetőfülkéből végzi el.

A szőlőnövény részei

Szőlőtőkének nevezzük az állandó helyre kiültetett és ott gyökeret eresztett, metszéssel alakított szőlőnövényt. A tőkén föld feletti és föld alatti részeket különböztetünk meg.



1. ábra

Kordonművelésű tőke gyökér és szárrendszere (Lőrincz, Barócsi 2010)

A gyakorlatban a szőlőt vegetatív módon, rüggyel rendelkező szárrész felhasználásával, oltványok vagy dugványok készítésével szaporítják.

A szőlő kúszó, kacsokkal kapaszkodó **lián**. E liánszerű törzs helyett a művelés követelményeinek megfelelő mesterséges formát, **szőlőtőkét** kell kinevelni.

A fás részek a tőkék vázát alkotják, egyúttal pedig a gyökérzethez hasonlóan tápanyagokat raktároznak. A tőkék fás részei a művelésmódoktól függően eltérőek.

Az egyes tőkeformákon az alábbi részek különböztethetők meg:

- *gyökérnyak* – a gyökértörzs közvetlenül a talaj szintje alatti része,
- *tőkenyak* – a törzs alsó része, a tőke földbeni és föld feletti részét köti össze; oltvány esetében itt található az oltásforradás helye,
- *tőketörzs* – a tőkenyak feletti, többnyire függőleges szárrész,
- *tőkefej* – a fejművelésű tőkék bunkószerűen megvastagodott törzse,
- *bakok, szarvak* – a bakművelésű tőkék kehelyszerűen elhelyezkedő ágai,
- *kordonkar* – a kordonművelések többnyire vízszintes elágazásai,
- *lugaskar* – a lugasművelésű tőkék általában vízszintes elágazásai,
- *termőalapok* – a kordon- vagy lugaskarokon kinevelhető 3 vagy több éves rövid elágazások, amelyeken a metszés folyik.

A tőkenyakat a művelésmód szerinti hosszúságú tőketörzs követi. Kialakítható alacsony (30–60 cm), középmagas (70–100 cm) és magas (120 cm feletti) törzs.¹

Összefoglaló kérdések, feladatok

1. Mik a fő jellemzői a magyarországi szőlő és bor termesztésének?
2. Ismertesse a termesztéstechnológiai műveleteket és hatásaikat a kész borra!
3. Csoportosítsa a szőlőből készült termékeket! Készítsen táblázatot és keressen hozzá statisztikai adatokat! (KSH, HNT)
4. Keresse meg az internet segítségével, hogy mely területeken van- és hol várható jelentős fejlődés a magyar bortermesztésben

¹ A szakképzés számára fontos szőlőtermesztési ismereteket a Szőlőtermesztés tantárgy tartalmazza, ezért annak nagyobb lélegzetvételű kifejtésére ebben a műben nem teszünk kísérletet.

A borszőlő minőségét befolyásoló tényezők

A borszőlő a borkészítés egyetlen és kizárólagos alapanyaga. A borszőlő minősége a legfontosabb tényező a bor minőségének kialakulásában. A különféle szőlőfajták az érettség különböző állapotában olyan jellegzetes tulajdonságokkal – sajátos illat-, íz- és zamatanyagokkal, az alkotóelemek meghatározott összetételével – rendelkeznek, amelyek a bor értékmérő tulajdonságait is megszabják.

Tekintettel a szőlő-borgazdálkodás mind szorosabb egymásrautaltságára, közös érdekeltiségére, a szőlészetben és a borászatban érintett szakemberek számára egyaránt nélkülözhetetlen, hogy jól ismerjék a borszőlő minőségét befolyásoló tényezőket, és ezeknek az ismereteknek a birtokában mindenkor az adott szőlőterméshez legmegfelelőbb borkészítési és borkezelési technológiát válasszanak.

A borszőlő minőségét meghatározó tényezők

- a termőhely ökológiai tényezői,
- az évjárat időjárási viszonyai,
- a szőlőfajták tulajdonságai,
- a szőlőtermesztési technológia,
- a szőlő érettsége, egészségi állapota,
- a szüretelés és a beszállítás módja.

E tényezők közül egyesek akaratunktól, elhatározásunktól függetlenek, mások beavatkozásainktól függenek. Közülük egyetlen az évjárat időjárási viszonyainak hatása, mellyel szemben úgyszólván védtelenek vagyunk. A többi felsorolt tényező közül a termőhely, a fajta, a termesztéstechnológia egyes elemei (sor- és tőtávolság, táंबरendezés, stb.) hosszú időre adottak, míg mások (rügy-, ill. fűrtterhelés, lombozatszabályozás stb.) kézben tarthatók. A szüret időpontja, a szőlő érettségi foka, valamint a szüret és a beszállítás módja képezi a szőlészet-borászat szerves kapcsolatrendszerét, mely együttes gondolkodásra és munkára sarkall, és a borászat kezdetét jelenti. Ezért ezt a részt már speciális borászati feladatként ismertetjük.

A termőhely ökológiai tényezői

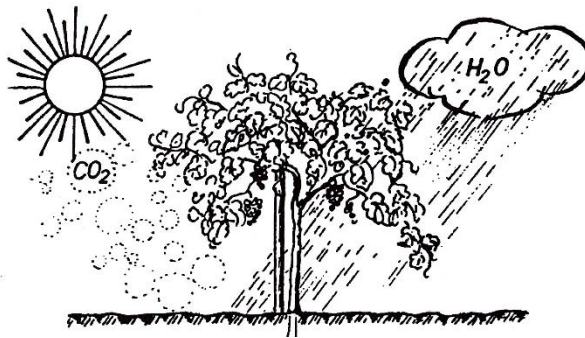
A szőlő és a bor minősége nagymértékben függ a termőhely környezeti adottságaitól. A szőlőtőkét életfunkciói környezetéhez kapcsolják, benne található meg a szervezetét felépítő és az életfolyamataihoz energiát szolgáltató létfeltételeket. Ezek összessége alkotja a szőlő ökológiai környezetét.

A borászati szempontok alapján a termőhely ökológiai tényezői:

- klimatikus (éghajlati) tényezők,
- fiziografikus (földrajzi) tényezők,
- edafikus (talaj) tényezők,
- biotikus (élő környezeti) tényezők.

Klimatikus tényezők

Ide sorolhatók: a fény, a hő, a csapadék, a mikroklíma.



2. ábra A szőlőnövény klimatikus igénye

Fényviszonyok

A szőlő fénykedvelő növény. A szórt fényt is jól hasznosítja, a mélyárnyékot azonban nem kedveli. *Gyenge megvilágításban az ízközök megnyúlnak, a hajtások nem vagy alig fejlesztenek termőrügyeket, a virágok rosszul termékenyülnek, a levelek korán sárgulnak és elhalnak.*

A szőlő a fotoszintézishez a rendelkezésre álló fiziológiailag aktív fény mennyiségének 1–3, maximálisan 5%-át használja fel. A fénykihasználás függ az asszimiláló levélzet térbeli elhelyezkedésétől, a lombzat zsúfoltságától. Széles, zsúfolt lombfal leveleiben felére, negyedére csökken az asszimiláció.

A szőlőlevelek fotoszintézisének főtermékei szénhidrátok, kisebb mennyiségben szerves savak és aminosavak. A fotoszintézis aktivitásától függően 1 m² levélfelület naponta 5–12 g, sőt még

több szénhidrátot is képes előállítani. A levelekben képződött szénhidrátok a növény szabályozó mechanizmusa révén szállítódnak a szőlőtőke különböző részeibe. Az intenzív növekedés időszakában a hajtáscsúcsok irányába vándorolnak, és energiaforrásként szolgálnak a szőlő életfolyamataihoz (növekedés, légzés). A szőlő elvirágzása után a terméskötődéstől kezdve a bogyók teljes éréseig az asszimiláták fő áramlási iránya a szőlőbogyó, majd a vesszőbeérés folyamán a föld feletti fás részek és a gyökerek.

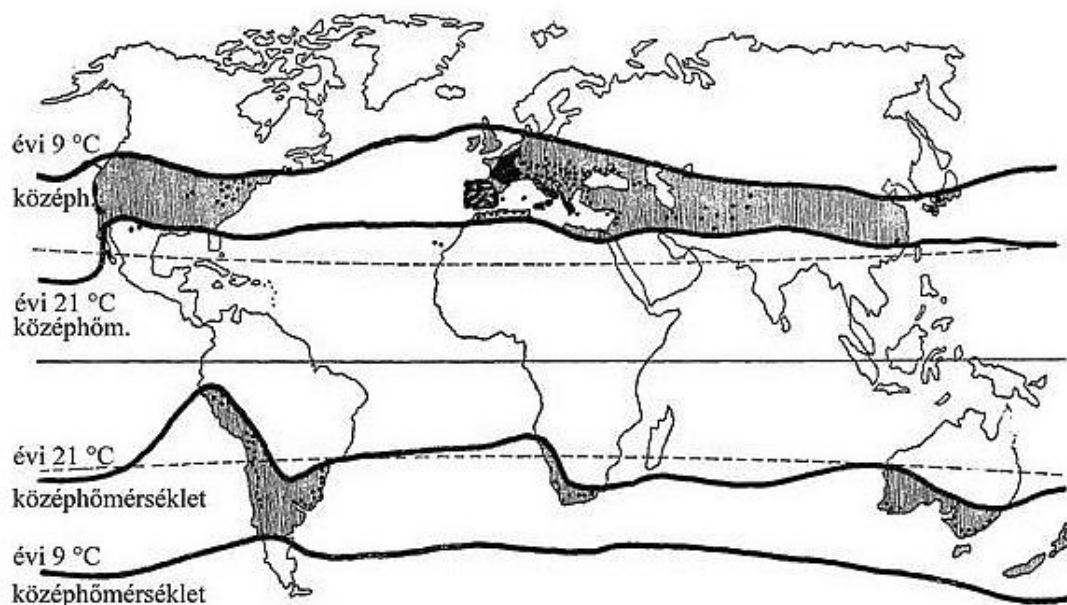
A fénynek az asszimiláción túl nagy szerepe van a bogyó színeződésében is. A napfénynek kitett bogyók jobban színeződnek, héjuk vastagabb lesz, érett állapotban több cukrot, kevesebb savat tartalmaznak, mint amelyek mélyárnyékban fejlődtek. A különbség a must cukortartalmában elérheti a 2–3 tömegszázalékot, savtartalmában a 2–3 g/l-t is.

Hazánk szőlőtermesztő tájain a **tenyészidőszak (vegetációs idő) alatti napsütéses órák száma 1250–1500 közötti**. Ez más tényezők kedvező alakulásakor kielégítő a szőlő eredményes termesztéséhez, a jó borminőség kialakításához.

Hőviszonyok

A szőlő nemcsak fény-, hanem hőigényes növény is. A vegetációs periódusok és fázisok csak a szükséges minimális hőmennyiség és hőhatási időtartam mellett folynak le.

A szabadföldi szőlőtermesztés földrajzi határai a 9–21 °C-os évi középhőmérsékleti izotermák között helyezkednek el.



3. ábra A szőlőtermesztés földrajzi határai

A legjobb minőségű borszőlő a 10–16 °C-os évi középhőmérsékletű izotermák között terem. A 16–21 °C-os övezetben a szőlő bőven terem, de bora illat- és zamatanyagokban szegényebb, mint az előbbieken.

Magyarország déli 2/3 része a 10–11 °C-os, északi szőlőtermesztő tájaink a 9–10 °C-os izotermák között terülnek el. Ebből következik, hogy hazánk a gazdaságos szőlőtermesztés északi határán van. Hőmérsékleti adottságaink a fehérborszőlő-fajták termesztéséhez általában még kedvezőek, a vörösborszőlő-fajták termesztésében azonban csak az ország déli tájai adnak kellő biztonságot.

A szőlőtermés érési folyamatának indításában fontos szerepe van a júliusi középhőmérsékletnek, melyet legalább 18 °C elérésekor tekintünk elfogadhatónak. Jó és nagyon jó minőségű termésben legalább 20 °C júliusi középhőmérsékletnél reménykedhetünk, míg 16–18 °C között csak közepes, ez alatt gyenge minőséggel számolhatunk.

Természszerűleg a teljes nyári és kora őszi időszak hőmérsékleti viszonyai együttesen hatnak a minőség alakulására. Magyarországi viszonylatban június-szeptember középhőmérséklet 1 °C-os emelkedése a must cukortartalmát literenként 20 grammal növelheti (Kozma, 1991).

Magyarországon a szőlő tenyészideje április első felében indul és október közepe után fejeződik be. **A tenyészidő hossza sokévi átlagban 180–190 nap.**

Ezen értékek mellett a korai fajták nagy biztonsággal, a középérésűek pedig eredményesen termesztethetők. A kései érésű fajták csak az időjárási viszonyok kedvező alakulásával adhatnak jó vagy akár kiemelkedő minőségű (pl. Tokaj) termést.

A Földközi-tenger partvidékén és más déli államokban a tenyészidő elérheti a 250–260 napot is. Ez kedvező fényviszonyokkal párosulva igen előnyös a késői fajták tökéletes beérésére, kiemelkedő minőségű vörösborok, csemegeborok készítéséhez alkalmas szőlő megtermelésére.

Káros hőmérsékleti hatások

A szőlőnövény életfolyamatának teljes időszakában érzékeny a szélsőséges hőmérsékleti hatásokra. A nyugalmi időszakban előforduló tartós téli hidegek jelentős fagykárt okozhatnak a szőlőültetvényekben (**-15°C alatt**). Károsodhat a szőlő a tavaszi fagyoktól is (**-0,5°C** alatt).

A borgazdálkodás, illetve a bor minősége szempontjából a tenyészidőszakban uralkodó hőmérsékleti hatások a döntőek.

A nagy cukortartalmú szőlő a meleg és napfényben gazdag termőhelyeken terem. Nem hagyható azonban figyelmem kívül, hogy a szőlőlevél fotoszintézisének optimuma általában 25–28 °C, maximuma 40 °C, de már 30 °C fölött nagyon gyorsan csökken. Ezzel szemben a légzés intenzitása 40 °C-ig fokozatosan növekszik. Az intenzív légzés következtében a szőlőnövény jelentős mennyiségű cukrot és savat – főleg almasavat – használ fel. *Megjegyzendő, hogy a szabad légköri viszonyok között kialakuló hőmérsékleti fokok jelentősen módosulnak a szőlőnövény környezetében. Így az adott ültetvényben speciális állományklíma alakul ki.*

A 30 °C-ot meghaladó napi hőmérsékleti maximum esetében hőségnapok állnak be. Ilyenkor a cukorképződés napközben több órán át szünetel, a disszimiláció felgyorsulása következtében pedig a szőlőnövény sok cukrot és savat használ fel a légzéshez. Ilyen forró nyarú években az aktív hőösszeg alapján várt cukorképződéshez képest kisebb cukortartalmú és savszegény mustot nyerünk. Ez a magyarázata annak is, hogy a déli, meleg klímájú bortermelő országokban a nagy hőösszegek ellenére az átlagos cukortartalom nem nagyobb - sőt gyakran kisebb - mint hazánkban, a fehér borok pedig általában savszegények, diszharmonikusan lágyak.

A hőségnapok száma az Alföldi szőlőtermőtáj déli részén 25–30, középső és északi részén, továbbá a Dél-Dunántúl szubmediterrán klímájú Szekszárdi, Pécsi, Villányi borvidékein 20–25, másutt 10–20 közötti, míg Sopron térségében elenyésző. Az alföldi térség hőségnapjainak alakulásában közrejátszik, hogy a világos színű; száraz homoktalajok könnyen átforrósodnak, 60–70 °C-ig is felmelegszenek és akár 40 °C-ig felmelegítik a talajszint feletti 1–1,5 m-es légréteget. Ilyenkor 5–6 °C-kal magasabb a levegő hőmérséklete, mint a kihelyezett meteorológiai állomáson mért hőmérséklet (Szegedi, 1954).

Csapadékviszonyok

A csapadékból származik a növény nélkülözhetetlen létfeltétele és alkotórésze a víz. **A víz rendeltetése a tápanyagok feloldása, felvételének elősegítése, a tápanyagok és a szintézistermékek szállítása, párologtatás által a növény hőszabályozása, továbbá fontos közege más biokémiai, fiziológiai folyamatoknak is.**

Azokon a mérséklet égöv alatti termőhelyeken, ahol az évi csapadék mennyisége 500–600 mm, ott sikerrel lehet a szőlőt termesztani. A szárazságtűrő szőlőfajták még az évi 400–500 mm-es csapadék mellett is díszlenek, de 400 mm-nél kevesebb csapadékú tájakon már inkább öntözéssel lehet kielégítő termést kapni. A 800 mm-en felüli csapadék már hátrányos lehet a

szőlőtermés minőségére, mert a csapadékbőség a felhős, borús napok számának a növekedésével és gyakran alacsonyabb hőmérséklettel jár.

A szőlőnövény a tenyészidőszak egyes szakaszaiban eltérő arányban igényli a vizet. Legtöbbet igényel a termésfürtök növekedésének és érésének idején. A szőlőtőke környezetének a vízviszonyait a levegő és a talajnedvesség mértéke alakítja ki. A szőlő mélyre hatoló gyökérzete a talaj mélyebb rétegeiben a nyugalmi idő alatt összegyűlt vizet és a vízben oldott tápanyagokat is képes felvenni a tenyészidőszakban. Így a nedvességviszonyok függenek a talaj vízmegkötő képességétől és a talajvíz szintjétől. Az Alföld nagy térségeiben, ahol a talajvíz mindössze 2,5–3 m, a szőlő sohasem szenved vízhiánytól.

A kevésbé jó vízellátottságú termőhelyeken a hosszan tartó szárazság és a kedvezőtlen vízforgalom nemcsak a szőlőnövény fejlődésére, hanem a bor minőségére is károsan hat. A száraz, aszályos években a szőlő, illetve a must és a bor szárazanyag- (extrakt-) tartalma kisebb, a bor vékonyabb lesz (Ferenczi-Tuzson, 1958). Ezzel általában együtt jár az erős savcsökkenés, s a bor túlzottan lágyszé lesz.

Hosszan tartó szárazság után augusztus végén, szeptember elején beköszöntő nagyobb esőzések a bogyók gyors vízfelvételét és felrepedését okozzák. A repedt bogyókon megtelepedő *Botrytis cinerea*, a szürkerothadás kórokozója idézhet elő nagy mennyiségi veszteséget és minőségromlást. Ilyenkor főként az éréshez közel álló korai és középérésű fajták károsodnak. Ha az esőzés tartós marad, úgy a késői fajták még nagyobb mértékben károsodnak, és be sem érnek. Ha viszont a kora őszi esőzést száraz, meleg októberi időjárás követi, a késői érésű szőlőfajták terméséből kiemelkedő minőségű borok készíthetők.

A három legfontosabb ökológiai tényező, a fény, a hőmérséklet és a csapadék mellett a szőlőtermesztés szempontjából nem hagyható figyelmen kívül a szél, a levegő szén-dioxid-tartalma és az oxigén sem.

A mikroklíma

Egy-egy szőlőtermesztő táj éghajlati adottságait a makro- és mezoklíma (helyi klíma) határozza meg. **A mikroklíma a kisebb légtereknek a környezettől lényegesen eltérő éghajlata.** Viszonylag kis távolságon belül is nagyon eltérő éghajlat alakulhat ki egy-egy termőhelyen. **A táj domborzati, lejtési, talajviszonyai és más környezeti hatások (nagyobb vízfelületek, erdők közelsége stb.) eredményeképpen a makroklíma elemei közvetlenül a talaj felszíne fölötti légtérben megváltoznak.**

A hegy- és dombvidéki szőlőtermesztő tájaknak különösen változatos a mikroklímájuk. A mikroklíma-viszonyokra érzékenyen reagál a szőlő. Nagyonbbrészt a természetes mikroklíma-viszonyok hatása tükröződik azonos borvidékek különböző jellegű és minőségű boraiban.

A mikroklíma kialakulására hat a szőlőültetvény is. A szőlősorok iránya, a tenyészterület nagysága, a lombtömeg magassága, elhelyezkedése, a sorközök művelése erősen módosítják a mikroklíma elemeinek mennyiségi és minőségi viszonyait. A mikroklímában módosult fény-, hő- és nedvességi viszonyok hatnak közvetlenül a szőlő élettani folyamataira, s azokon keresztül a tőke vegetációjára, a termés mennyiségének és minőségének alakulására. **Az ültetvényen belül kialakuló mikroklíma az állományklíma** (Kozma, 1991).

Összegezve: a mikroklíma egy kisebb termőhelyi környezetben ható klimatikus tényezők és a szőlőnövény által kialakított speciális éghajlat.

Fiziografikus tényezők

A fiziografikus tényezők a klimatikus tényezőkre hatnak, azokat módosítják, a szőlő számára kedvezőbbé vagy kedvezőtlenebbé teszik, hozzájárulnak a mikroklíma kialakulásához, ezáltal befolyásolják a szőlőtermés mennyiségének és minőségének alakulását (Sz. Nagy, 1986).

Ide sorolhatók: a földrajzi szélesség, a tengerszint feletti magasság, az égtáji fekvés és a lejtő foka, a nagy vízfelületek közelsége, az emberi létesítmények.

A földrajzi szélességet tekintve a szőlő az északi féltekén a 30–50, a déli féltekén a 20–40 szélességi fokok között termesztendő gazdaságosan. Magyarország a 45,5–48,5 északi földrajzi szélességi fokok között fekszik. A szőlőtermesztés északi határa a Rajna völgye (50–51°).

A szőlőtermesztés északi határától dél felé haladva a bogyók cukor- és színanyagtartalma növekedik, savtartalma csökken. A cukortartalom a teljes érésig dél felé haladva kb. a 40°-ig emelkedik, utána csökken.

A tengerszint feletti magasság a fény-, a hő- és nedvességviszonyokat erősen módosítja. Az északi féltekén a szőlőtermesztés vertikális hatása északról délre haladva fokozatosan emelkedik. A Rajna völgyében 150–200 m, Magyarországon 250–300 m az üzemi szőlőtermesztés felső határa. Az üzemi termesztésre legalkalmasabb területeink a 150–250 m tengerszint feletti magasságban helyezkednek el.

A hegyoldalak égtáji kitettsége és lejtésének foka módosítólag hat a hő- és fényviszonyok alakulására, az ismertetett fiziografikus tényezőkre is. Északon a napsütötte déli fekvések, délen

a kevesebb napsütésben részesülő hegyoldalak –melyek nem szenvednek a hőségnapoktól –a bázisai a minőségi borszőlőtermesztésnek. **Magyarországon legkedvezőbbek a déli, majd a délnyugati, a délkeleti és a nyugati fekvésű területek.**

A hegyoldal lejtési szöge határozza meg az egységnyi felületre eső fény mennyiségét. Minél inkább közeledik a napsugarak beesési szöge a 90 fokhoz, annál több fényenergiát kap az ültetvény. Nálunk a kedvező fekvésekben a szőlő tenyészideje alatt a 25 fokos lejtő kapja a legmegfelelőbb fény mennyiséget.

A nagy vízfelületek és az erdők közelsége kiegyenlítően hat a hőmérsékletre. A mérséklő hatás az Egyenlítő felé haladva mind kedvezőbb. A víztükör a part menti ültetvényekre azért is előnyös, mert a fényt visszaveri, a fény mennyiségét növeli (pl. a Balaton térségében).

Az emberi építmények közül a szőlőhegyen leggyakoribbak a meredek lejtőkön ősidők óta létesített teraszok, melyeken a teraszfalak védelmében uralkodó igen jó mikroklíma rendszerint kiemelkedő minőségű szőlő-, illetve bortermést ad.

Talaj- (edafikus) tényezők

A szőlő a talaj iránt különösebben nem igényes, jól alkalmazkodik a különböző talajokhoz. Világszerte található üzemi szőlőültetvények a vulkanikus, üledékes és szélhordta anyagokból, közép-kötött vályog –erősen kötött agyag –, laza lösz- és homoktalajokon. Kémiai összetételük alapján jól terem a szőlő a savanyú, a meszes és igen meszes, továbbá a sós tengerparti homoktalajokon is. Hazánkban a szőlőültetvények telepítését jó ideig a gazdaságos szántóföldi növénytermelésre alkalmatlan, ún. „feltétlen szőlőtalajokra” (pl. a Duna–Tisza közén a tápanyagban szegény, laza homoktalajokra) engedélyezték. A szőlő alkalmazkodóképességét bizonyítja, hogy a feltétlen szőlőtalajokon is megél. Megjegyzendő, hogy a feltétlen szőlőtalaj a szőlőnövény számára sem ideális talaj. A sülevényes, sovány, humuszszegény homoktalajokon és a vékony termőrétegű, erodált, köves talajokon kisebb a termésmennyiség, és a csapadékszegény, aszályos években rosszabb a minőség is, mint a kedvezőbb adottságú, gazdag talajokon. Nem alkalmas a szikes talaj sem.

A szőlő nem minősülhet területhasznosító növénynek, mert *rendkívül költséges kultúrnövény*. A telepítés előtti melioráció, a szaporítóanyag, a tamberendezés, az ültetvényfenntartás stb. költségei rendkívül nagyok, ezért jövedelmező szőlő-bortermelés csak a szőlő igényeit jól kielégítő talajokon folytatható.

A szőlőtalaj megválasztása nagyon fontos a bor minőségének alakulása szempontjából. Világszerte ismert, elfogadott álláspont az, hogy a különböző mechanikai és kémiai összetételű, fizikai tulajdonságú talajok rányomják bélyegüket a bor minőségére, jellegére. Egy-egy talajtípus esetenként jelentősen hozzájárulhat valamely borkülönlegesség vagy különleges termék világhírnevének megalapozásához.

Általánosságban megállapítható, hogy a szőlőtalaj azokat a talajféleségeket foglalja össze, amelyeken a szőlő jól tenyészik és terem.

Az éghajlati viszonyoknak elsősorban a cukor- és a savtartalom alakulásában van jelentős szerepük, a talajadottságok viszont a bor jellegének, illat- és zamatanyagainak, továbbá extrakttartalmának alakulásában nagyobb jelentőségűek. A bor minőségét kialakító hatások azonban összetettek, együttesen jelentkeznek. Például a savtartalom alakulására nemcsak a klíma, hanem a talaj is figyelmet érdemlő hatást gyakorol (Kádár et al. 1982).

A talaj szőlőtermesztésre alkalmasságának meghatározásakor figyelembe kell venni eredetét, mechanikai összetételét, típusát, rétegezettségét, kötöttségét, humusztartalmát, tápanyagtartalmát, színét, mélységét, vízáteresztő képességét, kémiai sajátosságait, mésztartalmát stb. (Sz. Nagy, 1986).

Vulkáni tufák: A leggyakoribb vulkáni alapkőzeteken, a rioliton, az andeziten és a bazalton kialakult talajokon nevezetes borvidékeink terülnek el. A riolit, az andezit és ezek tufái képezik részben Mátraalja, Bükkalja, és az egri hegyek, valamint Tokaj-Hegyalja szőlőtalajait, a nyiroktalajokat, s törmelékeik növelik a lösztalajok értékét. Bazaltkőzetten kialakult talajokon terül el a Badacsony, a Szent György-hegy, a Somló hegy, a Ság hegy stb.

A vulkáni kőzetekből képződött talajok káliumban és értékes mikroelemekben gazdagok, ezáltal kedvezően hatnak a termés, illetve a bor minőségére. A vulkáni tufákon nehéz, testes, tüzes, zamatos, kiváló minőségű, lassan fejlődő és lassan öregedő borok teremnek. Ezek a legerősebb borjelleg képző talajok.

Lösztalajok: Az üledékes kőzeteken képződött talajok közé sorolhatók. A pleisztocén időszakban a folyóvizek által elterített üledéket a szél messzire kifújta és por alakjában ismét lerakta. Az így keletkezett laza szerkezetű, kötőanyagként kellő kolloidfrakciót tartalmazó lösztalajok szőlőtermesztésre elsőrendűen alkalmasak. A Szekszárdi és a Villányi főleg lösztalajú, meleg klímájú borvidékeken, valamint a hasonló éghajlati adottságú észak-bácskai löszháton kiváló vörösborok készíthetők.

Homoktalajok: Ugyancsak üledékes kőzeteken képződött talajtípus. Homoknak nevezzük általában a sok kvarcot (70–85%) és kötőanyagot, humuszt alig tartalmazó talajokat. A homoktalajokon főleg a filoxéravész után lendült fel a szőlőtermesztés, miután Franciaországban felfedezték, hogy ezekben a szőlő gyökerét nem támadja meg a filoxéra. A homoknak ez a sajátossága az immunitás. A különböző homoktalajok immunitása eltérő; általában a legalább 75% kvarcsezemcsét tartalmazó talajok immunisak.

A homoktalajok mechanikai összetételük alapján nagyon heterogének. Leggyengébb termőképességű típusa a világossárga színű futóhomok, mely kötőanyagot nem tartalmaz, így a szél könnyen felkapja és elhordja. A futóhomoknak rossz a tápanyag- és vízraktározó képessége, nagy a hőingadozása, ennek következtében télen a fagy, nyáron pedig a napperzselés okozhat jelentős károkat a szőlőültetvényben. Ha a futóhomok altalajában nincsenek kötöttebb rétegek, a talaj nagyon sülevényes, gyenge termőképességű. Ott viszont, ahol a szél löszös rétegre vagy humuszos mezőségi szelvényekre fújja rá a homokot, és a lepelhomok vastagsága nem több mint 2–2,5 méter, a mélyen gyökerező szőlő jól terem.

A homoktalajok kémiai összetételükben is különbözőek. A Duna–Tisza közén a meszes, a Nyírségben a savanyú homok a jellemző.

Az éghajlati- és talajadottságok együttes hatásának tulajdonítható, hogy az Alföld térségében a borok rendszerint kisebb sav- és extrakttartalmúak, a vörösborfajták szín- és cserzőanyag-tartalma is kevesebb, mint a kötött talajú hegyvidéki termőterületeken. A borok beltartalmi értékeivel szorosan összefügg, hogy a szőlőnövény tápanyagforgalmában fontos mikroelemek (réz, mangán, cink, molibdén, titán stb.) a talaj kolloid- és szerves anyagaihoz kötődnek, melyekben a homoktalajok szegényebbek.

Meszes talajok: Kemény mészköveken, dolomitokon, márgákon alakultak ki, de vulkanikus kőzetek likacsos tufáiba (riolit-, andezit-, bazalttufa) beszivárgó, mésztartalmú talajvíz lerakódásakor is létrejöhetnek meszes talajok.

A meszes talajokon általában savasabb, keményebb borokat termelnek, mint a mészben szegényebb talajokon. Közepes (25–40%) mésztartalmú, tápanyagban gazdag talajokon kemény, de emellett testes, tüzes, jellegzetes zamatú, gyorsan tisztuló borokat termelhetünk (pl. a Móri borvidék meszes talaján). Viszont az igen meszes (50–60%-nál meszesebb) talajokon, mint például a franciaországi Champagne-i borvidék krétakori mészköves talajain kevés vagy

közepes alkoholtartalmú, vékony, savas, jól tisztuló és könnyen kezelhető, jellegében szerény, de pezsgőkészítéshez kiváló, ún. „meszes borok” teremnek.

Hazánkban az Etyek környéki szarmata- és pannonmész-kő-málladékkal keveredett pannonhomok talajokon termelnek pezsgőgyártáshoz kiváló alapborokat. Az erősen meszes talajokon termelt borok jellegnélküliségének valószínű oka az lehet, hogy a mész akadályozza a minőség és zamatgazdaság kialakulására kedvező káliumfelvételt.

Biotikus tényezők

A szőlőnövény életében a klíma- és talajviszonyok mellett jelentősége van az élő környezetnek is. A szőlőre és a borra a környezetében élő különböző növényi és állati szervezetek közvetlen vagy közvetett hatást gyakorolnak.

Közvetlenül hatnak a szőlőre a rajta élő, illetve élősködő (parazita) vírusok, baktériumok, gombák és állati (főleg rovar) kártevők. Különösen veszélyesek a parazita gombák (peronoszpóra, lisztharmat, szürkepenész). A *Botrytis cinerea* olyan kivételes parazita gomba, amely hasznos is lehet. Ha közvetlenül az érés előtt telepedik meg a bogyókon, nemesrothadást, aszúsodást indít el. Ez a folyamat a tokaji borkülönlegességek készítésének a feltétele. Az aszúsodás más termőhelyeken is előfordul.

Közvetve hatnak tápanyagfeltáró tevékenységükkel a talaj mikroorganizmusai. A gyomnövények víz- és tápanyagelvonásukkal károsak, de talajvédő hatásukkal, mint természetes takarónövények hasznosak is lehetnek. A zöldtrágya-, illetve a talajvédő növényeknek is van kedvező és kedvezőtlen hatásuk. Alkalmazásukra csak ott kerülhet sor, ahol a kedvező hatás fölülmúlja a kedvezőtlen (Sz. Nagy, 1986).

A köztes gyümölcsfák beárnyékolják a tőkét, és fény hiányában kisebb lesz a bogyó cukortartalma. A gyümölcsfák a tavaszi és az őszi fagyok ellen védik a szőlőt, a hagyományos alföldi szőlőkbe részben ezért ültették azokat.

Az erdők, szélvédő fasorok felfogják a nagy szeleket, s útját állják a homokfúvásoknak. Hátrányuk viszont, hogy kedvező tanyát adnak a rovaroknak és a seregélyeknek. A szőlőéréskor csapatokban érkező seregélyek helyenként nagy kárt okoznak.

A szőlő termesztése az embernek a szőlőre gyakorolt közvetlen és közvetett hatásával valósul meg. Ennek összességét **termesztéstechnológiának** nevezzük.

Az évjárat időjárási viszonyai

A termőhely klimatikus adottságai a sokéves átlagok alapján jellemezhetők. Az egyes évek időjárási viszonyai azonban mindig eltérnek az átlagostól. Két egyforma esztendő szinte soha sincs. Időnként nagyok az időjárási szélsőségek, máskor az évjárat kiegyenlítettebb, és az időjárás fontosabb jellemzői jobban megközelítik az átlagos értékeket. Hazánkban, egyes években a kontinentális, másokban a mediterrán, időnként pedig az óceáni klíma hatása érvényesül erősebben. A különböző áramlatok bonyolult összhatásaként alakulnak ki az évjárat időjárási viszonyai, melyek jelentősen befolyásolják a szőlőtermés mennyiségét és főleg minőségét. Az évjárat minősítésének fokozatai: **kiváló, jó, közepes, gyenge**.

A kiváló évjáratokban még a hűvösebb klímájú termőhelyeinken is több a napfényes órák száma és a hatásos hőösszeg, mint a gyenge évjáratokban a legjobb klimatikus adottságú borvidékeken. Kiváló évjáratokban a késői érésű fajták is jól beérnek, a must cukortartalma nagy, a vörösbort adó kékszőlőfajták színanyagokban gazdagok. Gyenge évjáratokban viszont a késői fajták nem érnek be. A must cukortartalma kevesebb az átlagosnál, emiatt a kényszerű mustjavításra van szükség. Ilyen években a vörösborszőlő-fajták színanyag-tartalma kevés.

Az évjárat hatása a must titrálható savtartalmára is lényegesen nagyobb, mint a terhelésé. A napfényben gazdagabb, melegebb és mérsékelt száraz jellegű évjáratokban a termésben minden fajtán és terhelési fokozaton kevesebb savat mértek, mint a fényszegény, hűvös, csapadékos években (Diófási, 1985).

Az évjáratnak a bor extrakt-tartalmára is jelentős hatása van. Csapadékos, hűvös években szinte minden fajta borában több cukormentes extraktot mértek, mint a száraz, meleg évjáratokban (Zilai, 1980). Ezt más kutatási eredmények is megerősítik. A csapadékos években bekövetkező gyakori szőlőrothadás további extrakt növekedést eredményez (Zilai–Ferenczy, 1981).

Napjainkban egyre javuló megbízhatósággal prognosztizálhatók az időjárási viszonyok. A korszerű műholdas technikára alapozott előrejelzés hasznos információkkal szolgál, melyek nagy segítséget nyújtanak a szüreti felkészüléshez.

A szőlőfajták tulajdonságai

A mezőgazdaságban az eredményes termelés egyik legfontosabb tényezője a fajta. Ezt a rangos helyet azáltal foglalhatja el, hogy egy-egy fajta genetikailag megalapozott specifikus tulajdonságokkal rendelkezik, melyeket az ember meghatározott termelési cél megvalósításához igyekszik kiaknázni. Az intenzív kertészeti kultúrákban még fokozottabb a

fajta szerepe, de nincs még egy növénykultúra, amelyben annyira sajátos helye lenne, mint a szőlő-borgazdálkodást megalapozó szőlőtermesztésben.

A szőlőfajta az egyetlen termelési tényező, amely szervesen összekapcsolja, átszövi a szőlő-borgazdaságot. A borok nemzetközileg is túlnyomóan a szőlőfajták nevét viselik, így váltak ismertekké, sok esetben világhírű márkás termékekké. Ahol a bormárka neve elkülönül, ott is meghatározott szőlőfajták állnak a „háttérben”, melyek másokkal nem helyettesíthetők (például a burgundiai vörösborok főfajtája a Pinot noir, a bordóié a Cabernet franc, Cabernet sauvignon és a Merlot, a Tokaji aszúé a Furmint és a Hárslevelű).

A borszőlőfajták termesztési és borászati értékét meghatározó jellemzők

A speciális fajtatulajdonságok mind a szőlészetben, mind a borászatban hangsúlyosak. A szőlőfajták termesztési értékét meghatározó tulajdonságok közül a legfontosabbak: **a tenyészidő hossza és a beérés ideje, a termőképessége, a termés minősége, a környezeti igény, a betegségekkel szembeni ellenálló képesség, a termelésbiztonság.** A szőlőtermesztésben kiemelten az első legfontosabb jellemző a tenyészidő hossza és a beérés ideje, mert nálunk csak azokat a fajtákat érdemes termesztetni, amelyek évről évre biztonságosan beérnek (Csepregi–Zilai, 1989).

Borászatilag a fajta legfontosabb jellemzője a termés minőségével összefüggésben a bor minősége és eladhatósága (piacképesség), de nem mellékesek egyes technológiai sajátosságok sem (pl. lényeredék).

A borszőlőfajták termésének minőségét elsősorban a **bogyók cukortartalma** határozza meg, melyet tömegszázalékban kifejezve beérési mustfoknak nevezünk. A beérési mustfok a fajtáktól függően széles hatások között mozog. A tömegborszőlő-fajtáké ritkán éri el a 16-ot, a minőségi fajtáké viszont a 20-at is meghaladhatja. Előbbiekre példák: Kövidinka és a pontuszi (Földközi-tenger melléki) fajták többsége, utóbbiakra: Szürkebarát, Chardonnay, Tramini, továbbá kedvező évjáratokban és termőhelyi adottságok között az occidentális (nyugati) fajták jó része. **Hazánkban a törvényes előírások szerint a nagyon alacsony, 12,7 mustfok alatti termésből bor nem készíthető.**

Bár a borszőlőfajták termésének minősítésében első helyen áll a cukortartalom, a bor minőségének meghatározásában már más összetevők is lényeges szerepet játszanak. Ezek részint a főösszetételhez sorolható savak és extraktanyagok, részint finomösszetételt képviselő illat-, íz- és zamatanyagok.

A savak összmenyisége és egymáshoz viszonyított aránya is jórészt fajtasajátosság, de ugyanazon fajta savtartalma évjárat szerint is jelentősen változik (Ferenczi, 1966). **A lány bort adó szőlőfajták mustjának titrálható savtartalma legfeljebb 6 g/l, a harmonikus fajtáké legfeljebb 9 g/l, a savas fajtáké 9 g/l fölötti.** A must eredeti savtartalma a borban jelentősen csökken. Kifejezetten lány bort adó fajták: Rizlingszilváni, Ottonel muskotály, Tramini. Kemény (savas) borokat teremnek: Ezerjő, Furmint, Hárslevelű, Arany sárfehér, Rajnai rizling, Chardonnay, Sauvignon, Kéknyelű. A savak finomsága értékes fajtatulajdonság. A viszonylag keményebb borokat adó fajták akkor finomak, ha jó szőlőbeéréskor a savak gazdag íz- és zamatanyagokkal párosulnak.

Az **extrakttartalom** is fajtafüggő, de ebben is közrejátszik a szőlő érettsége, rothadása és a savtartalom, mivel a cukormentes extraktanyagokhoz a savak is hozzátartoznak, Az extraktban szegény borok 16–18 g/l, az extraktban gazdag borok 22-24 g/l, sőt e fölötti értékekkel jellemezhetők. Kis extrakttartalmú fajták például a Chasselas, a Kövidinka, az Ottonel muskotály, nagy extrakttartalmúak: Szürkebarát, Chardonnay, Pinotb lanc, Tramini, Hárslevelű, Sauvignon.

A főalkotórészek elemzéséből kitűnik, hogy találhatóak a borok alkohol-, sav- és extrakttartalmában egyaránt kiemelkedő, nagy produktumú fajták, és ezen anyagokban szerényebb, ún. kis produktivitásúak. Előbbire a Chardonnay, utóbbira talán a Chasselas lehet a legjobb példa.

A főalkotórészek mellett fontos szerepük van a fajta specifikus **illat-, íz- és zamatanyagoknak**, melyek összhatásukkal döntően befolyásolják a fajtajelleget. A korszerű analitika segítségével mindinkább megismert több száz komponens együttes megjelenéséről lévén szó, egyes fajtáknál erősen kifejező, másoknál árnyaltabb a fajtajelleg. Így alakulhat ki a Hárslevelű finom hársmezillata, - zamata, a Tramini rózsaillesata és muskotályos íze, az Ottonel muskotály erősen muskotályos, a Sauvignon fűszeres illata, zamata. Előző példákkal szemben a Chasselas illata és zamata visszafogott. A fajtakaraktert a bor testesíti meg. Az illat-, íz- és zamatanyagok a mustban jórészt kötött állapotban vannak, így abban alig vagy egyáltalán nem ismerhetők fel.

A szőlőfajták megválasztását meghatározó tényezők

A szőlőfajták megválasztása bölcs előrelátást igénylő, összetett feladat. Hosszú életű kultúráról lévén szó, a telepítéskor hosszú évtizedekre előre behatároljuk a szőlő- és borgazdaság kereteit, lehetőségeit.

A fajtaválasztást mindig is céltudatosság jellemezte. A céltudatosság erőssége azonban a szőlőbortermelés történelme során jelentős eltéréseket mutatott. A nagy horderejű természeti, társadalmi, technikai változások felgyorsították a fajtaváltás folyamatát is. A XIX. század borfogyasztását zömmel a tömegborok képviselték. Bár ez még a XX. század első felére is jellemző volt, századunk második felében mindinkább teret hódítottak, és napjainkban már szinte kizárólagosságot kapnak a minőségi bortermelést szolgáló fajták.

Csepregi (1993) a szőlőfajták megválasztását meghatározó tényezők közül az alábbiakat emeli ki:

- ökológiai feltételek,
- termesztéstechnológia, ezen belül tőkeművelés- és metszéspókok,
- üzemi méretek,
- piaci igények és fogyasztási szokások,
- tudatosan alakított és érvényesített fajtapolitika.

Nem lenne célszerű a tényezőket rangsorolni, mivel ezek mind fontosak és egymással is szorosan összefüggnek. Mégis megalapozottnak tekinthető az az állítás, hogy *a fajtaválasztást napjainkban és előreláthatóan a jövőben is döntően a piaci igényeknek kell alárendelni*. Ez a következőkkel indokolható:

„A borfogyasztás az elmúlt évtizedekben világszerte csökkent, és a csökkenést csak a legutóbbi években sikerült megállítani. A jelenlegi borfogyasztás feltehetően megáll a jelenlegi szinten annak köszönhetően, hogy a minőségi termelés került előtérbe. Minőségi borok az egyes termelő országokban, de a nemzetközi piacokon is jól értékesíthetők. A minőség javításának a legjobb termőhelyek kiválasztása és sok más tényező mellett a **fajta** az egyik leghathatósabb eszköze.” (Csepregi–Zilai, 1989)

A világfajták a hagyományos tömegfajták rovására nagymértékben terjednek Európában, sőt más földrészekben (Dél-Amerikában, Kaliforniában, Dél-Afrikában, Ausztráliában) is. Az exportpiacokon évtizedek óta előkelő helyen áll a fehérborok között a Chardonnay, a Sauvignon, de fokozódik az érdeklődés a Szürkebarát, a Pinot blanc és a Rajnai rizling iránt is. Keresettek a minőségi vörösborok is. Ezeknek legkiemelkedőbb képviselői a Cabernet, a Merlot, a Pinot noir.

Tévedés lenne azonban arra gondolni, hogy kizárólag a világfajtáknak van helyük a jövő szőlőbortermelésében. Minden jelentős bortermelő országban vannak olyan hagyományos fajták,

melyek egy-egy borvidék különlegességei, és elszakíthatatlanul összefonódtak a termőhellyel. Erre akadnak hazai példák is. Hazánkban természetesen a jövőben is fontos helyet kell kapnia a filoxeravész után legjobban elterjedt Olaszrizlingnek, de nélkülözhetetlenek a Tokaji aszúhoz a Furmint és a Hárslevelű és más termőhelyek specifikumai (lásd: Borvidékek) is.

A célszerű termelés nem jelenti a csúcsminőségű borok kizárólagosságát. Mindig van igény egyszerű, de jó italú könnyű borokra is. Az Alföld homoktalajain helye van a Kövidinkának is, amely bár szerény bort terem, de a futóhomokon a legedzettebb fajta. Hosszabb távon a jelenleginél fontosabb szerepük lehet az interspecifikus fajtáknak is. Ezekről sem várható különösebben jó minőség, de a rezisztenciában rejlő előnyök környezetvédelmi és gazdasági okokból számottevőek. pl: Bianka, Aletta

Látható, hogy a szőlőfajták megválasztása nagyon összetett feladat, s így „örökzöld téma”. A döntés azonban nem kerülhető meg. A fajtapolitika a fajta megválasztását meghatározó valamennyi tényező alapos ismeretében fogalmazható meg. A telepítési engedéllyel ültetvényt létesítő árutermelő azon fajták közül választhat, amelyeket az adott termőhelyre előírnak (Csepregi, 1993), illetve amelyeket az engedélyezett osztályba soroltak.

A *szőlőfajták* rendkívül gazdag tárházában a fajtaismereti tárgyú szakkönyvek igazítanak el. Közöttük is a legalaposabb és jól rendszerezett munka Csepregi–Zilai 1989-ben megjelent „Szőlőfajta-ismeret és -használat” c. könyve, amely az Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet (OMMI) 1986/87. évi kiadványában nevezett szőlőfajták és fajtajelöltek részletes leírását és értékelését tartalmazza.

A 2007. évtől Mezőgazdasági Szakigazgatási Hivatal (MgSzH) Növénytermesztési és Kertészeti Igazgatóság (volt OMMI) néven működő intézmény éves kiadványokban teszi közzé az engedélyezett valamint az ideiglenesen engedélyezett fajták jegyzékét. Ez a jegyzék rendkívül széles fajtakört, az egyes fajták klónjait és évről-évre bővülő újabb fajtákat tesz közzé, melyeknek a letisztult borászati értékelése még várat magára.

Ennek figyelembevételével a fajtakör célirányos szűkítésével csupán a szőlő-bortermelésben jelentősebb szőlőfajták tömör borászati jellemzésére vállalkozunk, betűrendi sorrendben fehér- és vörösborszőlő-fajták szerinti csoportosításban

1.sz. táblázat - Jelentősebb borszőlőfajták Magyarországon

Fehérborszőlő				Vörösorszőlő	
1.	Arany sárfehér	2.	Bianka	1.	Blauburger
3.	Chardonnay	4.	Chasselas	2.	Cabernet franc
5.	Cirfandli	6.	Cserszegi fűszeres	3.	Cabernet sauvignon
7.	Ezerjő	8.	Furmint	4.	Kadarka
9.	Hárslevelű	10.	Irsai Olivér	5.	Kékfrankos
11.	Juhfark	12.	Kéknyelű	6.	Merlot
13.	Királyleányka	14.	Kövérzőlő	7.	Pinot noir
15.	Kövidinka	16.	Kunleány	8.	Portugieser
17.	Leányka	18.	Olaszrizling	9.	Turán
19.	Ottonel muskotály	20.	Pinot blanc	10.	Zweigelt
21.	Rajnai rizling	22.	Rizlingszilváni		
23.	Sárga muskotály	24.	Sauvignon		
25.	Szürkebarát	26.	Tramini		
27.	Zalagyöngye	28.	Zengő		
29.	Zenit	30.	Zéta		
31.	Zöld szilváni	32.	Zöld veltelini		

Összefoglaló kérdések, feladatok

1. Miért fontos a környezet szerepe a szőlőtermesztésben?
2. Melyek a (borászati szempontok alapján) a termőhely ökológiai tényezői?
3. Melyek az éghajlatot alakító tényezők?
4. Ismertesse a borszőlőfajták termesztési és borászati értékét meghatározó jellemzőket!
5. Mutasson be egy dinamikusan terjedő szőlőfajtát szőlészeti és borászati szempontok szerint! (morfológia, terület, bora, termésátlag stb.)

Legfontosabb szőlőfajták és a belőlük készíthető borok jellemzése

A magyar szőlőtermesztésben jelenleg több mint 100 szőlőfajtából találunk olyan ültetvényt, amely meghaladja a gyűjtemények néhánytökés méretét. Az Országos Mezőgazdasági Minősítő Intézet évenként megjelenő kiadványa a klónok és klóntípusok nélkül összesen több mint 70 fő áru- és választékbővítő fajtát tart nyilván. Ezek száma évről évre változhat, de a gazdag, esetenként túl bő fajtaválaszték a jövőben is megmarad.

A nagyszámú termesztett szőlőfajtát sokféle szempont szerint lehet csoportosítani.

A termesztett szőlőfajtákat két nagy csoportra oszthatjuk:

- termőfajtákra és
- alanyfajtákra.

A **termőfajtákat** termésükért termesztjük, és ide sorolunk a fajtól függetlenül minden fajtát, amely e követelménynek megfelel.

Az **alanyfajták** arra szolgálnak, hogy ráoltsuk a termőfajtákat.

Legfontosabb tulajdonságaik: filoxéra és betegség- ellenálló képesség, fagy, és-mészűrő képesség, talajhoz való alkalmazkodás, szárazságtűrés.

Leggyakoribb alanyfajták: Berlandieri x Riparia Teleki Kober5BB, Berlandieri x Riparia Teleki 5C (bővebben lásd: Szőlőtermesztés tk.)

A termőfajták

A termőfajták csoportosítása

A termőfajták különböző szempontok szerint tovább csoportosíthatók.

A fajták *kialakulásának helye* szerint megkülönböztethetünk **őshonos és honosított fajtákat**.

Az őshonos megnevezést használhatjuk tágabb és szűkebb értelemben is. Az előbbi a fajta kialakulásának helyét jelöli (pl. Balkán-félsziget, Kis-Ázsia), míg az utóbbi egy-egy országot jelent.

Csoportosítjuk a fajtákat *földrajzi elterjedésük alapján* is: -világfajták

- hungarikumok

Egyes fajtákat a Földön széles körben ismernek és termesztnek. Ezeket szokták **világfajtáknak** nevezni. **Hungarikumok** azok a szőlőfajták, melyek a Kárpát - medencében születtek, vagy több száz éve itt honosak.

Több szőlőfajta csak *meghatározott ökológiai viszonyok* között termeszthető eredményesen. Ilyenek például a szőlő termeszthetőségének északi határa közelében termeszthető fajták (Tramini, Ottonel muskotály, Rizlingszilváni).

Viszonylag sok lokálisan termesztett szőlőfajtát ismerünk.

Ezeket **helyi fajtáknak** nevezhetjük. Ilyenek például az Izsáki és a Kéknyelű.

A **hibrid fajtákat** két csoportba sorolhatjuk aszerint, hogy *fajon belüli* (intraspecifikus) vagy *fajok közötti* (interspecifikus) keresztezésből származnak. Előbbire a magyar szőlőfajták közül sok példát lehet említeni (Zenit, Cserszegi fűszeres, Irsai Olivér). Az utóbbiakra a magyar nemesítők olyan nemzetközileg is jegyzett fajtákat állítottak elő, mint például a Bianca és a Zala gyöngye.

Leggyakrabban használt csoportosítási elv *a termés felhasználása*:

- Borszőlőfajták
 - fehérborszőlő-fajták
 - vörösborszőlő-fajták
- Csemegeszőlő-fajták (étkezési- vagy asztali szőlőfajták).
- Direkttermő, és régi és új rezisztens hibridfajták.

E csoportosítást nemzetközi alkalmazás esetén ki kell bővíteni a • mazsolaszőlő- (vagy szárított szőlő-, esetleg aszilványszőlő-) fajtákkal.

Az érvényben lévő „Bortörvény” 127/2009. (IX. 29.) FVM rendelet 1. számú melléklete tartalmazza a borvidéki régió, borvidék, borvidéki körzetek besorolását. A „Nemzeti Fajtajegyzék” 103 fehér és 23 vörösborszőlő-fajtát engedélyez telepíteni a 87/2006 XII.28) FVM rendeletben.

A termőfajták termesztési értékét meghatározó tényezők

A termőszőlőfajták termesztési értékét a genetikailag rögzített, öröklődő tulajdonságok jelentik. Ezek a tulajdonságok meghatározzák egy-egy szőlőfajta teljesítőképességét, és összefüggenek a fajta morfológiai jellemzőivel, valamint származásával.

A termőfajták termesztési értékmérő tulajdonságai

A fajta érési ideje

A fajták érési idejét a Chasselas fajta éréséhez viszonyítjuk, ami nálunk szeptember első felében érik. Ezek szerint:

- a szeptember 1. előtt érő fajták = *igen koraiak* (pl. Csabagyöngye),
 - a szeptember 1–15. között érő fajták = *koraiak* (pl. Tramini),
 - a szeptember 16–30. között érő fajták = *közepes érésűek* (pl. Sauvignon),
 - az október 1–15. között érő fajták = *késői érésűek* (pl. Olasz rizling),
- az október 15. után érő = *igen késői érésűek* (pl. Afuz Ali).

Az érés mellett a többi fenológiai fázisnak, azok bekövetkezésének is nagy jelentősége van.

Fenológiai jellemzők

A fenológiai fázisok kezdete (fakadás, virágzás) és lefolyásának időtartama szoros kapcsolatban van a termesztéstechnológiai műveletekkel (hajtásnövekedés-zöldmunkák, növényvédelem stb.).

Növekedési erély

A szőlőfajták vitalitása genetikailag rögzített, öröklődő tulajdonság, amely azonban a termőhely megválasztásával és a termesztéstechnológiával (pl. tápanyag-utánpótlás) befolyásolható. A szőlőfajták között vannak kifejezetten erős növekedésű fajták (Leányka, Sauvignon, Kunleány), melyeknél kellő technológiai fegyelem hiányában önárnyékolás léphet fel. A fajták egy része viszont határozottan gyenge növekedésű (Bánáti rizling, Jubileum 75) és már kis terhelés emelkedésre is növekedésük visszaesésével válaszolnak, legyengülnek. Az előbbi fajtákat vegetatív, az utóbbiakat pedig generatív fajtáknak is nevezhetjük.

Termőképesség

A genetikailag meghatározott tulajdonságok közé tartozik a fajták terméshozó képessége is, bár a környezettel és a technológia különböző elemeivel némiképp módosítható. Magyarország földrajzi helyét tekintve (közel a szőlő termesztetőségének északi határához) 1 m² termőterületen 1–2 kg termés várható.

A fajták termőképességét meghatározza:

- a rügyek termékenysége,
- a virágzás és termékenyülés viszonyai,
- a fürtök átlagtömege.

A termés minősége

A minőség összetevői között vannak mérhető, mint a cukor-, sav-, extrakttartalom, és nem mérhető, mint például az ízek, zamatok harmóniája.

• *Cukortartalom*

A fajták értékét elsősorban a beérési cukorfokuk határozza meg. Általánosságban elmondható, hogy magas mustfokkal érnek be az occidentalis változatcsoportba tartozó fajták (18-24), és alacsonyabbal a pontusiak (14-17).

• *Savtartalom*

- Magas savtartalmú és durva savösszetételű például az Izsáki.
- Ugyancsak savas, kemény bort ad a Rajnai rizling és a Pinot blanc, de e fajták savösszetétele finom.
- Kifejezetten kevés savat termel és így lágy bort ad a Leányka és az Ottonel muskotály.
- Több fajta harmonikus savtartalmú, ilyenek a Szürkebarát, Zenit, Királyleányka.
- A vörösborszőlő-fajtáknál az úgynevezett „titrálható savtartalom” mellett rendkívül fontos a tannin mennyisége és összetételi finomsága.

• *Illat-, íz- és zamatanyagok*

- Termesztünk néhány határozottan fajtajelleges illatú szőlőfajtát (Tramini, Sauvignon).
- Külön csoportot képeznek a muskotályos illatú- és zamatú fajták (Ottonel muskotály, Sárga muskotály).
- Nemkívánatos illatúak és zamatúak a direkttermő szőlőfajták (Noah, Izabella).

• *Cukormentes extrakt (szárazanyag)*

- A fajták egy része alacsony szárazanyag-tartalmú, vékony bort ad (Rizlingszilváni).
- Más fajták extrakt-tartalomban gazdagok, telt bort teremnek (Szürkebarát).

• *Nemesrothadásra való hajlam*

- A borszőlőfajtáknál értékes minőségi tényező.
- A szőlőfajták egy része kedvező viszonyok között kitűnően aszúsodik (Hárslevelű, Zéta (Orémusz), Furmint).

• Színanyagok

A vörösborszőlő-fajtáknál rendkívül fontosak.

A fajták környezeti igénye

A szőlőfajták klímával és talajjal szemben támasztott igénye a termelési biztonságban csúcsosodik ki. A klímát alkotó tényezők közül nálunk az alacsony hőmérsékletek okoznak *elsősorban gondot*:

•Fagyűrés

- Két szempontból is fontos a fajták értékelésénél:

1. nálunk gyakran érvényesül a kontinentális klíma (téli erős lehűlés, száraz meleg nyár);
2. a magasművelések nem takarhatók.

- A szőlőfajtákat nyugalmi időszakban -15 °C -ig általában nem éri fagykár.

- -15 °C és -18 °C között a fajták fagyérzékenysége között nagyok a különbségek.

Ezt nevezzük viszonylagos fagyűrésnek, és a fajtákat ennek alapján 1–10-ig terjedő skálába soroljuk. A fagyérzékeny fajtákat az alacsony értékek (Cardinal), míg a magasabb értékek a fagyűró fajtákat (Rajnai rizling, Kunleány, alanyfajták) jelölik.

- -20 °C alatt szinte minden fajta jelentősen károsodik

•Téltűrés

- A szőlőfajták alacsony hőmérsékletekhez és azok változásához való alkalmazkodásának gyorsaságát jelenti, tehát a fagyűréssel nem azonos fogalom.

•Hajtás- és termésregenerálódó képesség

- A legtöbb viszonylag fagyérzékeny fajta téli fagykárosodás után kifakad, sőt termést is hoz (Cardinal, Szőlőskertek királynője muskotály).

•Vízigény

- Az 500–700 mm közötti évi csapadékmennyiség elég a szőlő számára, különösen akkor, ha ennek legalább fele a tenyészidőben hullik le.
- A kontinentális klímahatások miatt egyes évjáratokban aszályal kell számolni.

A szőlő a talajjal szemben nem túl igényes, de a talaj szerepe nem elhanyagolható. A hagyományos szőlőtermesztésben az eredeti talajadottság nagyobb szerepet játszott, mint a mai korszerű szőlőtermesztésben, ahol az agrotechnikai eljárásokkal változtatni tudunk több talajtulajdonságon.

A fajták ellenálló képessége

A fajták fagytűrő képességén és télállóságán kívül nagyon fontos a kártevőkkel és kórokozókkal szembeni ellenálló képességük. A *Vitis vinifera* fajtái kivétel nélkül fogékonyak a gombabetegségekre (lisztharmat, peronoszpóra) és megtámadják őket a rovarkártevők (filoxéra, szőlómoly, szőlőilonca).

A rothadásérzékenységben a *Vitis vinifera* fajták között is jelentős különbségek vannak.

Az egyes fajták fürtjeinek rothadásra való érzékenysége bizonyos fokig összefügg a fürt tömörségével és a bogyóhéj vastagságával. A rothadásérzékenységet a legtöbb szakember a termelési biztonság egyik fontos fényezőjének tartja.

A fajta viszonyulása a termesztéstechnológiához

Az egyes szőlőfajtáknak lehetnek a termesztéstechnológiával szemben különleges igényei. Ezek megnyilvánulhatnak:

•Támaszigényben (összefügg a tőkeművelésmóddal és a metszésmóddal)

- Néhány fajta támasz nélkül is termesztethető (Kadarka, Kövidinka).

•Metszésigényben

- Rövid metszéssel is jól teremnek (Kadarka, Kövidinka, Ezerjő).
- Hosszú metszést igényelnek (Szürkebarát, Sauvignon, Chardonnay, Leányka).

•Zöldmunkaigényben

- Sűrű lombot nevelő fajták fokozott zöldmunka igényűek (Tramini, Sauvignon, Leányka).
- A ritka lombú fajták zöldmunka igénye kisebb (Zenit, Kékfrankos).

•Tápanyagigényben

- Tápanyagban szegény, sovány talajon is elfogadhatóan terem például a Kövidinka.
- Gazdag, tápanyaggal jól ellátott talajt igényel viszont a Merlot.

•Tőkeművelésmódra való alkalmasság.

Alkalmos-e a fajta magasművelésre (Moser művelés, egyesfüggöny), vagy csak kis tőkeformán termesztethető?

•Gépi szüretelésre való alkalmasság.

Alkalmosak a nem rothadó, vastag bogyóhéjú, másodtermést nem nevelő, kevésbé lédús, nem nagyon tömött fürtű fajták. Ilyenek például a Kékfrankos, a Zöld veltelini, a Tramini és a Viktória gyöngye. Nagy veszteséggel szüretelhető viszont a Leányka és a Sauvignon.

A fajták borászati technológiai sajátosságai

Szőlő-feldolgozási szempontból fontos tényező **a lényeredék mennyisége**. Ezt morfológiai és anatómiai tényezők egyaránt befolyásolják, ugyanakkor a feldolgozási technológia is hatással van rá (prések, enzimes kezelés).

A lényeredék általában kedvezőtlenebb a Zala gyöngye és Tramini fajtáknál, és jó az Ezerjő, Zöld veltelini fajtáknál.

Lényeges értékmérője a borszőlőfajtáknak az is, hogy milyen borkezelési és borkészítési technológiára alkalmas (oxidatív-reduktív, rozébor, vörösbor, pezsgő stb.) a termésük.

SZŐLŐFAJTÁK

Fehérborszőlő-fajták

FURMINT

Származása: jellegzetes magyarfajta, és a legjobban aszúsodó magyar szőlő. Hungarikum. Eredete nem pontosan ismert, vannak, akik szerint Dél-Itália, mások szerint a mai Horvátország és Szerbia területén elterülő Szerémség, de lehet a mai Magyarország is.

Hasonnevei: Zapfner, Szigeti, Som, Posipel, Moslavina, Furmint bianco, Mosler, Sipon,

Elterjedtsége: Magyarországon a nyolcadik legelterjedtebb fajta. Főleg Tokaj-hegyalján és Somlón termelik. Elterjedt a tokaji régió Szlovákiához tartozó részében is

Leírása:

A fajtacsoporton belül megkülönböztethetünk fehér, piros és változó Furmintot. A legelterjedtebben termesztett, a fehér Furmint, későn érő fajta.

Tökéje: erőteljes növekedésű, a talaj iránt nem igényes; közepes illetve bőtermőfajta.

Fürtje: laza, középnagy, bogyói közepes nagyságúak, sárgászöldek, napos oldalukon rozsdásak, kissé vastag héjúak, ropogósak, lédúsak, jól beérve szépen aszúsodnak. Beérési cukorfoka 19 felett, jó évjáratban. Fogékony a Botrytis gombafertőzésre, de kedvező évjáratokban a rothadás nemesrothadás jellegű.

Bora: savdús, önálló, harmonikus összetételű, jellegzetes finom illatú és kellemes ízű, illetve aszúsodva finom csemegebor (aszú, szamorodni) – ez a tokaji aszú alapszőlője. A tokaji Furmint száraz borok reneszánszukat élük. A „somlói Furmint a nászéjszakák bora”

HÁRSLEVELŰ

Származása: valószínűleg természetes úton keletkezett magonc, amely a Kárpát-medencében jöhetett létre, őshonos szőlőfajta.

Hasonnevei: (szlovákul Lipovina, németül *Lindenblättriger*, franciául *Feuille de Tilleul*)

Elterjedése:

A Kárpát-medence, hazai elterjedtségét tekintve a kilencedik leggyakoribb fajta. Több borvidéken, – Mátrai, az Egri (Debrő), és a Villányi – termesztik. De leginkább a Tokaji borvidék jellemző fajtája, ahol Furminttal együtt a *Tokaji aszút* állítják elő belőle. A Tokaji borvidék északi, szlovákiai részén és Dél-Afrikában szintén megtalálható.

Leírása:

Tőkéje: erős növekedésű, ritka lombozatú, egyenletesen és bőven termő.

Fürtje: igen hosszú, laza szerkezetű; bogyói közepesen nagyok, gömbölyűek, vékony héjúak, lédúsak. Napos, száraz fekvésű dűlőkben jól aszúsodnak. Októberi érésű, szárazságra, téli fagyokra és rothadásra érzékenyfajta.

Bora: fajtajelleges, finom hársméz illatú és zamatú, száraz borként sűrű, testes, zöldes aranyszínű, erős fűszer-, virágpor- és virágitatú ital. Több évi érlelés után kiemelkedő minőségű.

KÉKNYELŰ

Származása: ismeretlen, valószínű ősi magyar szőlőfajta, a fajta nevét a kékes-vöröses árnyalatú levél, és-fürtnyeléről kapta. Kizárólag vulkáni talajon érzi jól magát 50 hektáron terem. Hungarikum

Hasonnevei: Blaustängler

Elterjedése: főleg a Badacsonyban és a Balaton-felvidéken találkozhatunk vele

Leírása:

Tőkéje: középérésű, robusztus, lapított vesszőzetű. Bogyója kicsi-közepes méretű, gömbölyű, zöldes-fehér színű, pontozott, héja vastag.

Fürtje: középnagy, kissé vállas, laza, néha hiányos (madárkás) Fagyérzékeny, de a szárazságot jól tűri, és nem rothad. Nővirágú ezért termékenyülése bizonytalan. Későn érő, október elején-közepén szüretelhető fajta Napjainkban – az egyedi borok iránt fellendülő kereslet hatására – egyre több pincészet készít tisztán kéknyelűből jó minőségű bort.

Bora: a rusztikus fajták közé tartozik, melynek ízvilága egyszerű. A friss bor halványzöld, érlelés során is világos marad. Illata határozott, de nem tovakodó, élénk savérzetet ad. A

kellemes illat mellett a szépségét a savak finomsága, vagy éppen a nyersesége, férfiasága adja. Bora fiatalon is kellemes, de igazi élményt több éves érlelés után nyújt.

EZERJÓ

Származása: magyar történelmi fehérbor szőlőfajta, Hungarikum. Nógrád- és Hontvármegyéből származik, de az egész országban elterjedt. Nevét a budai szőlőkről kapta, ahol egykor közkedvelt fajta volt.

Hasonnevei: zátoki, korponai, budai fehér, Korponai vagy Kolmreifler, Erdélyben Fehér bakator.

Elterjedése: 1884-ig a Soproni borvidék egyik fő fajtája volt, napjainkban pedig a Móri, a Kunsági és Neszmélyi borvidékek kedvelt szőlője.

Leírása:

Tökéje: erős növekedésű, kevés számú vesszőt nevel. Fagy- és rothadás érzékeny.

Fürtje: középnagy, ágas, tömött; bogyói nagyok, hosszúkásak, sárgászöldek, áttetszők. Korán érik, bőtermő. Továbbnemesített fajtája a Zengő.

Bora: alkoholban gazdag, kemény, kissé fanyarkás ízű, markánsan savas, zöldesfehér színű, száraz, nem illatgazdag bor. A Mór környéki gazdaságokból származó gyümölcsök bora a legjobb minőségű és jól érlelhető. Régebben a Móri borvidéken aszút is készítettek belőle.

KIRÁLYLEÁNYKA

Származása: Erdélyből, a Kövérszőlő és a Leányka természetes hibridje.

Hason nevei Fetească regală, Fetească muscatnaia, Danosi.

Elterjedése: a Balatonboglári, Pécsi, Neszmélyi, Pannonhalmai borvidéken.

Leírása:

Tökéje: erős növekedésű, sűrű vesszőzetű. Rothadásra hajlamos, fagyérzékenysége közepes.

Fürtje: kicsi, vállas, tömött, kúpos, átlagtömege 100 g. Bogyói kicsik, fehéres-zöldek, hamvasak, lédúsak és enyhén muskotályos ízűek Szeptember végén érik, bőtermő, de évjárat- és szüret-érzékeny fajta.

Bora: diszkréten muskotályos illatú vagy virágillatú (jázmin, petúnia, kökörccsin), finom, harmonikus, testes. Hal-, és gombás ételek, könnyű sajtok mellé javasolt fogyasztása.

IRSAI OLIVÉR

Származása: 1930-ban nemesítette Kocsis Pál Magyarországon a Csabagyöngye és a Pozsonyi fehér fajtákból, csemege- és fehérborszőlő fajta.

Hasonnevei: Aranylő; Carola; Karola; Zolotis; Muscat Oliver; Zolotisztuej Rannij; Irsai Olivér Muskotály; Korai Aranylő; Oliver Irsai.

Elterjedése: országszerte kedvelt, legtöbbit a Pannonhalmi, Balatonboglári, Neszmélyi borvidékeken termelik. Európában: Csehország, Szlovákia, Ausztria.

Leírása:

Tőkéje: erős növekedésű, sima vesszője jól gyökeresedik.

Fürtje: közepes nagyságú kúp alakú, vállas és laza, bogyói kicsik, vékony, de szívós héjúak, nehezen rothadnak. Színe szép, aranylő, pettyezett. Korán érik, augusztus közepétől szüretelik. Íze kitűnő, muskotályos zamatú, de a kicsi bogyók miatt a piacon nem tetszetős.

Bora: zöldes-sárgás színű, erősen muskotályos ízű, lőgy savakkal; hibája, hogy gyorsan vénül. Kiváló házastási alapbor.

CSERSZEGI FŐSZERES

Származása: magyar nemesítésű szőlőfajta.

Cserszegtomajon Bakonyi Károly keresztelte az Irsai Olivér és a Piros tramini szőlőfajtákból.

Elterjedése: Csongrádi, Hajós-Bajai, Kunsági, Etyek-Budai, Balaton-felvidéki, Zalai borvidék.

Leírása:

Tőkéje: középérős vagy gyenge, viszonylag kevés számú vesszőt nevel. A téli fagyok ellenállósága kiemelkedő, szárazságra, túlterhelésre érzékeny

Fürtje: közepes méretű, alakja kúpos, vállas, közepes tömött. Bogyói kicsik, gömbölyűek, az érés kezdetén "húspiros" színűek, majd kifakulva az érés végére inkább a borostyánszínűek; vékony, de szívós héjúak, lédúsak. Korán fakad, virágzik és érik, de a szüretelésre csak szeptember második felében kerül sor, cukortartalma eléri, sőt gyakran meghaladja a 18 mustfokot.

Bora: Megfelelő időben szüretelt termése muskotályos illatú, fűszeres zamatú, harmonikus savtartalmú, extraktban gazdag, ami önmagában vagy házastított formában értékes lehet.

LEÁNYKA

Származása: Erdélyből vagy Moldvából származik.

Hasonnevei: Leányszőlő, Erdélyben: Feteasca alba, Németországban: Mädhentrauben

Elterjedése: a Mátrai, az Egri, a Bükki, Neszmélyi, Móri borvidéken elterjedt, korábban sorrendben a tízedik helyen ált. Területe csökkenőben. Elsősorban Közép- és Kelet-Európában termesztik.

Leírása:

Tökéje: erőteljes fejlődésű, tűrőképessége sokoldalú, tőkéi hosszú életűek. A combművelés, magasművelés, hosszúmetszéssel jó terméshozamú. Nagyszámú vastag, világosbarna vesszőt nevel. Szeptember első felében érik. Vékony bogyóhéja miatt rothadás érzékeny. Különösen esős időben napok alatt képes szinte lefolyni a tőkékről. Szeszélyes, „rugós fajta”.

Fürtje: kicsi, vállas, tömött. Fagyűrőképessége jó.

Bora: fajtajelleges illatú, gyakran nektárilletű, tüzes, testes, de kissé lágy. Belőle készült híres borfajták az *Egri leányka* és a *Móri leányka*.

JUHFARK

Származása: egyik legősibb magyar fehérborszőlő-fajta. Nevét a juh farkra emlékeztető hosszú, hengeres fürtje miatt kapta.

Hasonnevei: a német neve *Lämmerschwanz*.

Elterjedése: legfontosabb termőhelye a Somló, ahol jelentős új telepítései is vannak. Előfordul a Balatonfüred-csopaki borvidéken, az Etyek-Buda körzetben a Balaton környékén és a szlovákiai Kürt községhez tartozó borvidéken és Ausztriában.

Leírása:

Tökéje: középerős növekedésű, lapított vesszői világosbarnák.

Fürtje: középnagy, hengeres, tömött. Szeptember végén - október közepén érik. Rothadásra érzékeny fajta.

Bora: karakteres, tüzes, határozott savú, egyedi illatú bor. A bazaltos talajtól mandulás, ásványos jegyeket hordoz. Határozott savait kellemesen kiegészíti a magas extrakt tartalom, ami megszelídíti a savakat, és kerekké teszi. Az érlelést meghálálja: sokak szerint 2-3 évesen, mások szerint 6-8 évesen érheti el a legharmonikusabb állapotát. Híres a somlói Juhfark.

OLASZRIZLING

Származása: olasz vagy francia eredetű elterjedt szőlőfajta. Magyarországra Franciaországból került, a 19. század közepétől és az egyik leggyakoribb fehérborszőlő lett. Legjobb magyarországi termőhelyein, a Szent György-hegyen és Csopakon ma már sokkal jobb eredményt hoz, mint eredeti hazájában.

Hasonnevei: Welschriesling, Taljanska grasevina, Riesling Italien, Rizling Vlassky, Nemes rizling, Italian Riesling.

Elterjedése: a Tokaji borvidéket kivéve mindenütt termelik, Balatonfüred-Csopak, Badacsony, Eger borvidékein a legjelentősebb. Ausztriában és Horvátországban is elterjedt.

Leírása:

Tőkéje: közepes vagy gyenge, sűrű, vékony vesszőjú. Fagyűrő, bőven termő,

Fürtje: kicsi–középnagy tömött, hengeres és gyakran van rajta mellékfürt. Bogyója kicsi, sárga, gömbölyű, alig hamvas, vékony héjú. Húsa puha, leves, semleges ízű. Október első felében szüretelhető, rothadásra érzékeny.

Bora: fajtajelleges, íze gyakran a keserű manduláéra emlékeztet. Enyhe rezeda illatú, savai szelídek, de ennek mértéke a termelőhelytől függ. Az Észak-Dunántúlon például Csopakon a leglágyabb, Badacsony és Balatonederics felé a savas jelleg erősödik és Somlón a legerősebb. Egy helyen belül a hegyek északi részén savasabb, délen lágyabb. Túlérett szőlőjéből különleges minőségű borokat készítenek. Védett eredetű: a Csopaki rizling, az Egerszóláti Olaszrizling

BIANCA

Származása: az Eger 2. és a Bouvier keresztezésével Csizmazia Darab József és Bereznai László állította elő, fajhibrid.

Elterjedése: a Duna borrhíóban, Egri borvidékeken. Svájcban bioszőlőként termelik.

Leírása:

Tőkéje: erőteljes növekedésű, jellegzetesen felfelé álló vesszőzetű, de a túlterhelésre érzékeny. Általában bőven terem, de a virágzáskori hűvös, csapadékos időjárás hatására rosszul köt. Alkalmos környezetkímélő, illetve bio-szőlőtermesztésre.

Fürtje: közepes méretű, henger alakú, laza. Bogyói kicsik, gömbölyűek, zöldessárga színűek, hamvasak, vastag héjúak, lédúsak, Korai érésű, rövid tenyészidejű. Magas cukortartalommal érik be, a mustfok szinte mindig meghaladja a 18 fokot, időben szüretelve savtartalma kellemes, megkésett szüret esetén lelagyulhat.

Bora: diszkrétan illatos, finom savtartalmú, extraktban gazdag, kellemes zamatú.

A lebomlásra hajlamos sav összetétel és a jellegzetes "Bianca illat/íz" a mai napig probléma, ezért fajta borként nagyon ritkán fordul elő kereskedelmi forgalomban, házasításokban használják.

CHARDONNAY

Származása: Franciaország, Burgundia

Hasonnevei: Aubaine, Beaunois, Gamay Blanc, Melon Blanc

Elterjedése: világfajta, a fehér borszőlőfajtákból a legnagyobb területen termesztett. Rendkívül jól alkalmazkodik a különböző klímákhoz. A pezsgőkészítés egyik alapanyaga. Hazánkban is egyik legfontosabb fajta a Tokaji és Nagy-somlói borvidék kivételével mindenütt termesztik.

Leírása:

Tőkéje: kielégítő erősségű, aránylag nagyszámú álló vesszőt nevel.

Fürtje: kicsi, hengeres, kissé vállas, közepesen tömött. Bogyói kicsik, gömbölyű formájúak, fehéres zöldek, alig hamvasak, feketén pontozottak, vastag héjúak, lédúsak, ropogósak.

Korán fakad és virágzik, szeptember első felében, közepén érik. Megbízhatóan, de nem bőven terem, másodtermést alig nevel. A cukortartalma még a gyengébb évjáratokban is eléri 17 mustfokot, jó évjáratokban meghaladja a 20 fokot is. Élénk, de finom savtartalma 8–10 gramm/liter körüli. Fagyűrő képessége a közepesnél valamivel jobb, a szárazabb viszonyokat is elviseli. Rothadásra érzékeny, töppedésre képes.

Bora: kemény karakterű, de finom savérzetű, fajtajelleges zamatú, telt, széles felhasználási skálájú. Kitűnő pezsgőalap lehet, de kiváló minőségű bor, sőt különleges minőségű, akár természetes csemegebor is készíthető belőle. Üde, friss és érlelt formában egyaránt elegáns, kedvelt termék.

SAUVIGNON BLANC

Származás: Franciaország, Loire völgy. A fajta valószínűleg a Chenin Blanc és a Traminer egy klónjának természetes kereszteződése során jött létre.

Hasonnevei: Muscat sylvaner, Gros Sauvignon, Sauvignon bianco,

Elterjedése: A világ egyik legismertebb fehérborszőlő-fajtája, az egyetlen olyan világfajta, amelynek borát az aromikus fehérborok között tartják számon. Ázsián kívül az egész világon termesztik. Hazánkban Tokaj és Somló kivételével az egész országban elterjedt.

Leírása:

Tőkéje: erőteljes növekedésű, sok, erős, vesszőt növeszt. fagyűrőse közepes, viszont sokféle éghajlathoz képes alkalmazkodni. Szárazságtűrő.

Fürtje: kicsi, vagy közepes tömött, vállas vagy hengeres, bogyói kicsik, világos színűek, feketén pontozottak, héjuk viszonylag vastag, húruk lédús, puha, közömbös szőlőízű, főaromájú. Középerésű, kevés fürtöt nevelő fajta. A rothadásra érzékeny, zöldmunka igényes.

Bora: zöldessárga színű, jellegzetes illat- és ízvilággal, általában száraz. A hosszas (3–4 éves) fahordós érlelés nem tesz jót neki, inkább az acéltartályos erjesztés és érlelés hozza ki belőle a fajtakaraktéereket. Fiatal bora élénk savú, erőteljes ízvilágú, vegetális jellegzetességeket mutat.

RAJNAI RIZLING

Származása: németországi Rajna mellékéről fehér borszőlőfajta, természetes hibrid.

Hasonnevei: Weisser Riesling, Rizling ryzsky, Riesling blanc, Riesling renano bianco, Riesling dRhia, Johannisberger, Fehér rizling, Rheinriesling, Rhine Riesling.

Elterjedése: A világ egyik legismertebb szőlőfajtája, Európában a Rajna mellékén, Elzászban, Ausztriában, Romániában nagyterületeken termesztik.

Hazánkban a tolnai, etyek-budai és hajós-bajai borvidékeken elterjedt.

Leírása:

Tökéje: erősen növekvő, vesszőinek sűrűsége közepes, vesszői merevek és hengeresek.

Fürtje: kicsi, tömött, hengeres, kicsit kúpos, gyakran szabálytalan alakú. Termőképessége közepes, szeptember végétől már érik, fagyűrése kiváló. rothadásra hajlamos és lisztharmatra érzékeny.

Bora: kemény, de finom savakkal, extrakttartalma nagy, illat- és zamatanyag-tartalma gazdag, cukortartalma közepes, de ez változó. Termőhelytől és feldolgozástól függően sokarcú lehet, a könnyű, vékony, savas bortól egészen a testes, nagy cukortartalmú csemegeborig.

SZÜRKEBARÁT

Származása: franciaországi eredetű világfajta szőlő, a burgundi pinot családból

Hasonnevei: Pinot gris, Ruländer, Auvergans gris, Szürke klevner, Pinot grigio, Brauer Klevner, Burgundi szürke

Elterjedése: a legtöbb európai bortermelő országban jelen van, a világ legtöbb bortermelő vidékén is. Magyarországon különösen a badacsonyi, mátrai és a Balaton-felvidéki borvidékeken elterjedt.

Leírása:

Tökéje: középerős, viszonylag vékony, elterülő vesszőzetű. Termőképessége kicsi, szeptember közepén érik.

Fürtje: kicsi, hengeres és nagyon tömött. bogyói kicsik, rothadásra kissé érzékeny, kevés, vagy közepes mennyiségű termést ad. Bogyói kékespirosas alapon liláspiros színűek. Beérési cukorfoka az összes fajta közül az egyik legmagasabb.

Bora: szinte minden évjáratban harmonikus, gazdag ízekben, extraktban, alkoholban, finom savú. Magyarországon lassan fejlődő, félédes fehérborokat készítenek belőle, de mivel szürkésfehér bogyója héja vöröses színezetű, világosabb színű rozé is készíthető belőle. Híres a Badacsonyi Szürkebarát bor.

ZÖLD VELTELINI

Származása: valószínűleg osztrák eredetű,

Hasonnevei:Grüner Muskateller, Grüner Veltliner, Valtelin blanc, Ranfol blanc, Ranfol weisser, Ranfol bianco, Veltelinske zelene, Veltelinski zelenij.

Elterjedése: Ausztria területének egynegyedén termesztik ezt a fajtát. A soproni borvidék fő fehérszőlő fajtája.

Leírása:

Tőkéje: középerős, viszonylag kevés számú félmereven álló vesszőt nevel. Alacsony, vagy közepes tőketerhelésnél zamatos, illatos, élénk savtartalmának köszönhetően üde bort termelhetünk rajta

Fürtje: jellemzően közép-nagy, vállas, tömött, megnyúlt, gömbölyű, éretten is zöld színű pontozott bogyókkal. Fagyűrő, termése nem hajlamos rothadásra. Igen bőtermő, könnyen túlterhelhető fajta, érési ideje közepes. Beérési cukorfoka átlagosan 18-19.

Bora: szerkezetre a rajnai rizlingre hasonlít, de jegyeiben már teljesen más: alapvetően fehér borsra emlékeztető, minerális ízeit fehér húsú barack és zöldfűszerek aromái díszítik, néha füstös felhangokkal. Sok jó tulajdonsága van a fajtának, leginkább az, hogy csak egyszerű borászati technológiát igényel.

TRAMINI

Származása: vitatott. Nevét a dél-tiroli Tramin községről kaphatta, de a szőlőfajta akár francia eredetű is lehet, vagy egyes vélemények szerint észak-görögországi.

Hasonnevei: Piros tramini, Gewürtztraminer, Savagnin rose.

Elterjedése: termesztik Németországban, Franciaországban, az Amerikai Egyesült Államokban, Ausztráliában.

Magyarországon főleg a pannonhalmi, a mátrai, az eгри és a móri borvidékeken termesztik. Magyarországon általában a Piros tramini és a fűszeres tramini ismert, de az alacsony terméshozam miatt egyik sem igazán elterjedt.

Leírása:

Tőkéje középerősen nő, sűrű vesszőkkel.

Fürtje: kicsi, szabálytalan, tömött vagy közepesen tömött. Bogyói kicsik vagy közepesek, kissé megnyúlt gömbölydedek, húspirosak és hamvasak. A héjuk vastag, ropogósak, édesek és lédúsak, de a sok mag miatt viszonylag kevés levet adnak. Viszonylag hűvös éghajlaton érzi jól magát. Szeptember vége felé érik.

Bora: Könnyű, friss, aromás fehérbort adó szőlőfajta, savai a Somlón termett tramini kivételével lágyak, aranysárga, rózsa és licsi illatú, kissé muskotályos, fűszer, gyümölcs, fahéj,- és méz ízű. Általában fiatalon fogyasztják, de egyes fajtáinak 2-4 év érés használ.

OTTONEL MUSKOTÁLY

Származása: 1852-ben Robert Moreau angers-i kertész állította elő – valószínűleg a *Chassalas* és *Muscat Ingram* fajták keresztezésével.

Hasonnevei: Muscat Ottonel

Elterjedése: leginkább Európában, a szőlőtermesztés északi határához közel terjedt el. Leginkább a mátrai, az egri, badacsonyi, és a balatonboglári borvidéken gyakori. Csemegeszőlőként is használják.

Leírása:

Tőkéje: a Chasselas-nál általában gyengébb növekedésű, lassan nő, vesszői vékonyak, elterülők, közepesen terem. Hidegtűrőbb, mint a többi muskotály, szeptember közepén érik. Túlterhelésre érzékeny.

Fürtje: kicsi vagy középnagy, hengeres vagy kissé vállas, közepesen tömött. Bogyói közepesek, a héjuk középvastag, kevésbé rothadnak.

Bora: finom muskotály illatú, zamatú lágú. Általában a szüret utáni évben fogyasztják őket. Megfelelő klímán, későn szüretelve, figyelemre méltó botrytises borokat állítanak elő belőle.

Vörsborszőlő-fajták

KADARKA

Származása: bizonytalan; egyesek Kis-Ázsiai eredetűnek tartják, és Albániát jelölik meg származási helyéül.

Hasonnevei: Gamza, Cseteresca, Szkadarka, Negru moale

Elterjedése: a reformkorban szinte minden borvidéken, nagy területeken termesztették. Napjainkra termőterületei lecsökkentek, magasművelésre ugyanis alkalmatlan.

Leírása:

Tőkéje: még sovány homokon is erős növekedésű, hajtásai erősen felállóak, ezért támasz nélküli (ún. gyalogműveléssel) termesztethető. Rendkívül igénytelen, edzett, jó szárazságtűrő fajta.

Fürtje: hengeres, tömött, közepes méretű. Késői érésű fajta, rothadékonysága, és fagyérzékenysége miatt gyakran már korán szüretelik, alacsony mustfokkal és kevés színanyaggal. Jó fekvésben és kedvező évjárat esetén 18-20 mustfokot lehet elérni, időjárástól függően bőtermő.

Bora: jó érés esetén (10 évenként 2-4 évben) kiemelkedően fűszeres zamatú. Kötöttebb és löszös talajon magasabb minőségű, fajsúlyosabb vörösborokat, míg lazább homoktalajon

vékonyabb, üdőbb borokat terem. Leghíresebbekké az *alföldi Kadarka* (Kiskőrös) és a *szekszárdi Kadarkaborok* váltak.

KÉKFRANKOS

Származása: nem tisztázott. DNS vizsgálatok szerint a Kékfrankos a hunszóló (Gouais blanc) és a Blaue Zimmettraube keresztezésével jött létre Alsó-Stájerországban.

Hasonnevei: Blaufränkisch, Blauer Limberger vagy Lemberger, Limberger, Franconia, Frankovka, Frankovka modra, Moravka

Elterjedése: általános Közép-Európában. Magyarország legelterjedtebb, legmegbízhatóbb vörösborszőlő fajtája. Minden vörösbort adó borvidéken termesztik.

Leírása:

Tőkéje: gyors növéssű. Jól termő fajta, szeptemberben szüretelhető és a leszedésével nem kell sietni, mert nehezen rothad. Jól tűri a fagyokat. Géppel jól szüretelhető.

Fürtje: közepes nagyságú, közepesen tömött, ágas, rövid nyelű. Bogyói közepesek, vastag héjúak, sötétkék színűek, kissé hamvasak.

Bora: jó színanyagú, savhangsúlyos, gyümölcsös, tanninban közepesen gazdag, fűszeres karakterű száraz vörösbort. Sopronban, Villányban, Hajóson, Szekszárdon és Egerben eltérő jellegű Kékfrankosok készülnek. A Kékfrankost nem csak önállóan palackozzák, fő alkotója az Egri és a Szekszárdi Bikavérnek is.

MEDINA

Származása: hazai nemesítésű vörösborszőlő-fajta, mely a Seyve Villard és a Kékmedoc keresztezésével jött létre. Csizmazia Darab József és Bereznai László állította elő.

Hasonnevei: Medea, Egri csillagok 7.

Leírása:

Közepesen erős növekedésű, ellenálló fajta. Talaj és fekvés iránt nem igényes, gombás megbetegedéseknek viszonylag ellenáll, nem rothad, fagytűrőképessége jó, közepesen érzékeny a szárazságra, zöldmunka-igénye kicsi. Szeptember első felében érik, bőven terem, *Fürtje:* közepesen nagy, vállas, tömött. Vékony héjú, hamvas, kicsi, gömbölyű, húsa leves, puha, íze közömbös.

Bora: kissé lágy, jellegzetes zamatú sötét színű, intenzíven illatos, vaníliára és szegfűszegre emlékeztető aromájú, különösen fűszeres zamatú, kiváló vörösbort, rozé bora elfogadható minőségű.

RUBINTOS

Származása: hazai nemesítésű vörösborszőlő fajta. Kozma Pál és Tusnádi József állította elő a Kadarka és a Kékfrankosfajták keresztezésével.

Elterjedése: hazánkban kis területeken, a vörösboros borvidékeken

Leírása:

Fürtje: nagy, ágas, tömött. Kékesfekete bogyói hamvasak. Bőtermő, szeptember második felében szüretelhető. Fagyűrő képessége, rothadás ellenállósága közepes.

Bora: színanyagban gazdag, fűszeres zamatú, esetenként kemény.

TURÁN

Származása: magyar nemesítésű, mely Egerben többszörös keresztezés eredményeként jött létre Csizmazia Darab József és Bereznai László munkája nyomán.

Hasonnevei: *Bikavér 8.*

Elterjedése: festőlevű fajtaként hazánk vörösborszőlőt termelő borvidékein, kis területeken terjedt el.(Eger)

Leírása:

Tökéje: közepes termőképességű, korai érésű fajta; általában szeptember első felére érik. Fürtje: közepes méretű. Bogyói kékes feketék, hamvasak, akár 23-25 mustfokra is beérik. Szálvesszős metszéssel kielégítően terem. Fagyérzékeny, rothadásra átlagosan hajlamos. Bora: nagyon mély színű, csersavtartalma magas, tanninja finom bársonyos, javítja a házasított vörösborok minőségét.

NÉRÓ

Származása: magyar nemesítésű Egerben állította elő Csizmazia Darab József és Bereznai László többszörös keresztezéssel.

Hasonnevei: Bornemissza Gergely 15

Elterjedése: Svájcban és Brüsszelben is fajtaoltalmat kapott ökotermesztésre való alkalmassága miatt. 2017-től a nemzeti fajtajegyzékben borszőlőként szerepel. Csemegeszőlőként is termesztik sötétkék színű, bőlevű, fűszeres zamatú fürtjeiért. A termelők kezdik megismerni, telepíteni borkészítési céllal.

Leírása:

Tökéje: erőteljes növekedésű, nem túl sűrű vesszőzetű.

Fürtje: vállas vagy szárnyas, nagy, tömött, átlagtömege. Érés ideje augusztus végén, szeptember eleje, magas beérési cukorfokok (19-20 mustfok) és viszonylag magas

savtartalommal. Szárazságra mérsékelten érzékeny, fagy- és téltűrés jó. Rothadásra kissé hajlamos. Gombás betegségekkel (lisztharmat, peronoszpóra) szemben rezisztens.

Bora: fűszeres vörösbor, kiváló rozé borokat készítenek belőle, amelyben a savak kellemesek, mellettük kis eper és málna ízek is feltűnnek. Gyógy és - gyulladáscsökkentő hatást is tulajdonítanak neki.

CABERNET FRANC

Származása: Franciaország, Bordeaux- i vidéke.

Hasonnevei: Cabernet noir, Gros Cabernet, Cabernet Franc nero

Elterjedése: világfajtának tekinthető vörösborszőlő, nemzetközi besorolás szerint a „nagy” kékszőlő fajták egyike. (Gyakran a Cabernet sauvignon-nal elegyesen ültetik.)

Magyarországon is régóta ismert, mindig különlegességnek számított, igazi otthona a mediterrán jellegű Villányi borvidék, de Szekszárdon, Sopronban, Hajóson, Egerben is jelentős telepítések vannak. Az egri és szekszárdi bikavér egyik alkotó fajtája.

Leírása:

Tökéje: közepesen erős növekedésű, kis, illetve közepes terméshozamú. Fürtjei kicsik vagy közepesen nagyok, kis, gömbölyű, hamvas, sötétkék vékony héjú bogyói jellegzetesen fűízűek. Késői érésű fajta, október első felében érik, cukortartalma általában magas. Fagytűrő képessége kitűnő, a betegségekre kevésbé hajlamos, ellenáll a lisztharmatnak és rothadásnak.

Bora: kiváló, fajtajelleges, sokrétegű: az érett gyümölcsösség mellett kellemesen fanyar, nagy extrakt tartalmú, bársonyos, sötét bíbor színű, ideális vörösbor.

Borászati szempontból a Cabernet franc sok közös tulajdonságot mutat a Cabernet sauvignon-nal: legfontosabb, hogy mindkét fajta kiemelkedő minőségű, élénk savakban gazdag bort ad. A Cabernet franc önállóan és más borokkal házasítva is kiváló. Legtöbbször C.sauvignon-nal és Merlot-tal keverik, így készül a francia cuvée (Cabernet franc, sauvignon, Merlot).

CABERNET SAUVIGNON

Származása: Franciaország, Bordeaux- i vidéke, a bordeaux-i Cabernet franc és a Sauvignon blanc szőlőfajták vad kereszteződésével jött létre

Hasonnevei: Petit Cabernet, Cabernet Sauvignon nero,

Elterjedése: a világ egyik legismertebb és legnagyobb területen termesztett kékszőlő fajtája. A belőle készült bor jó struktúrájú és jól felismerhető karakterű.

Leírása:

Tökéje: erős növekedésű, közepesen vízigenyes, a meleg klímát szereti.

Fürtje: közepesen tömött, hosszúkás. Bogyói aprók, magja nagy, a mag-hús aránya a szőlőfajták között kiemelkedően magasnak számít. A bogyóhéj vastag és színanyagban gazdag. A Cabernet sauvignon későn virágzik, és későn érkezik. Magas csersavtartalma miatt kiemelten fontos, hogy a gyümölcsöt a teljes fiziológiai érettség állapotában szedjék, máskülönben rendkívül kellemetlen, éles, szárító érzetű bort ad. A liztharmatra érzékeny, ellenáll a rothadásnak.

Bora: nagytestű, közepes-magas alkoholtartalmú, magas csersavtartalommal és savtartalommal rendelkezik. Önmagában gyakran „kemény”, ezért kerülnek a házasításba más, a jobb egyensúlyt lehetővé tevő borok. Vörösborkészítésen túl a Cabernet sauvignon gyümölcsös, általában hidegen erjesztett rozé bor alapanyagául is szolgálhat. A Cabernet sauvignon bora gyakran fekete ribizlire, és egyéb fekete bogyós gyümölcsökre emlékeztet. A hideg klímán termesztett Cabernet sauvignon borának illatán gyakran úrrá lesz a vörösbornál kellemetlen paprika és zöldpaprika íz. Forró klímán a gyümölcs túlrett, lekváros, esetleg főtt gyümölcsös aromákat vihet a borba.

PINOT NOIR

Származása: Franciaország, Burgundia, a legrégebben ismert fajták egyike.

Hasonnevei: Kék burgundi, Kék Klever,

Elterjedése: világfajta borszőlő. Nevét a francia "fenyő" és "fekete" szavakból kapta, mivel sötét színű fürtjei a fenyőfa tobozára emlékeztető alakúak. Elterjedt az egész világon, a hűvösebb éghajlatú régiókban. Burgundia és Champagne fő fajtája, a pezsgőkészítés egyik alapfajtája.

Leírása:

Fürtje: kicsi, vagy közepes, hengeres, tömött. Rendszeresen terem, rövid metszéssel 2-4 t/ha, hosszú metszéssel 20t/ha. Legjobb minőségét meszes talajon adja. Peronoszpórának, szürkepenésznek gyengén ellenáll. Tél tűrése közepes.

Bora: kellemes, harmonikus, rubin-piros színű, igen keresett fajta, nálunk kissé kemény. Ha rosszul színeződik, 5-10% festékszőlőt adnak hozzá. Pezsgőkészítésnél szintelenítik a mustot.

MERLOT

Származása: ősi francia fajta, feltételezeten Bordeaux-ból származik.

Hasonnevei: legtöbb országban *Merlot*.

Elterjedése: az egész világon ismert, világfajtának tekinthető, nemzetközi besorolás szerint a „nagy” kékszőlőfajták egyike. Hazánkban nagyobb kiterjedésű – 100 hektárt meghaladó –

ültetvényei csak az utóbbi 15-20 létesültek a szekszárdi, egri, villányi, tolnai, balatonboglári borvidéken.

Leírása:

Tőkéje: termőképessége közepes, középerős növekedésű, rendkívül érzékeny, igényes fajta. Fagyérzékeny, korán fakad, a tavaszi fagyok károsíthatják.

Fürtje: kicsi, vállas, laza, bogyója kicsi, gömbölyű, sötétkék, hamvas, vastag héjú. Későn érlik, nem rothad. Cukortartalma nagy.

Bora: mélyvörös, telt, sajátos zamat- és ízgazdag, fekete ribizlis, szilvás tónusú, bársonyosan fanyar, gyorsan fejlődő, száraz minőségi vörösbor. A késői szüretelésű szőlőből finom illatú és zamatú, a fajta minden szépségét hordozó kiváló bor lesz. A Merlot jellege termőterület és éghajlat szerint igen változatos, az egyszerű, lekváros ízvilágú boroktól a különlegesen érlelt sűrű vörösborokig minden kategóriájú bort készítenek belőle

PORTUGIESER

Származása: valószínűleg Portugália

Hasonnevei: korábban hazánkban Oportó, Kékoportó néven szerepelt.

Blauer portugieser, Porthogese, Portugalske modré, Modrý Portugal, Portugais Bleu.

Elterjedése: Európa több országában. Magyarország legtöbb vörösbor-termelő borvidékén megtaláljuk. Jellemzően az egri, a szekszárdi, a hajós-bajaiborvidékeken terem, de önálló fajtaként a Villány borvidékén vált ismert és keresett márkává.

Leírása:

Tőkéje: közepes fejlődésű, elterülő vesszőkkel, bőven terem. Szeptember első felében érlik, rothadékony. Téli fagyállósága jó, talajban és fekvésben nem válogatós, a száraz homoktalajon is jól fejlődik.

Fürtjei: közepesek, vállasak és tömöttek. Bogyói közepesek, gömbölyűek, sötétkék vékony héjúak, hamvasak, édes lédúsak. Korai érése és kedvező fürtfelépítése, valamint ritkaságnak számító kék színű bogyója miatt étkezési célra is felhasználják.

Bora: lágú, nagy csersavtartalmú, szép vörös színű, gyorsan fejlődő, fajtajelleges ízekkel, zamatokkal rendelkező – bár ezt a tulajdonságát csak nagyon jó, inkább délies jellegű termőhelyeken nyújtja. Borát a hétköznapok vörösborának tartják, derozé bort is készítenek belőle és a Hungarikum Egri Bikavér alkotója.

ZWEIGELT

Származása: Dr. Fritz Zweigelt az ausztriai klosterneuburgi iskola igazgatója a Kékfrankos és a Szent Lőrinc fajták keresztezésével állította elő 1920-ban.

Hasonnevei: Kék Zweigelt, Rotburger

Elterjedése: Ausztria, Csehország, Szlovákia, újabban Belgium, Lengyelország ültetvényeiben, É- Amerikában, Kanadában. Magyarországon a 60-as évektől kezdett ismertté válni. Hazánkban elsősorban a Soproni, Mátrai, Csongrádi, Egri valamint a Szekszárdi borvidéken található.

Leírása:

Tőkéje: erős, bőtermő, túlterhelésre érzékeny, középérésű, kissé fagyérzékeny.

Fürtje: nagy, vállas, nagyon tömött, bogyója közepes, vastag héjú, egyenlőtlen színeződésű, érésű, apró zöld szemek is található az érettek között. rothadásra kissé hajlamos.

Bora: színanyagban gazdag, kissé lila árnyalatú, jellegzetes zamatú, a Kékfrankosnál általában lágyabb karakterű, harmonikus. Hosszabb érlelést igényel.

SYRAH VAGY SHIRAZ

Származása: bizonyíthatóan Franciaországból a Rhon -vidékéről.

Hasonnevei: Shiraz, Balsamia

Elterjedése: Francia ország, Kalifornia, Dél-Afrika, Ausztrália. Hazánkban felfutó fajta.

Leírása:

Tőkéje: erős, ellenálló, bőtermő, melegigényes

Fürtje: nagy, bogyója nagy mennyiségű színező és cserzőanyagot tartalmaz.

Bora: jellegzetesen ribiszke és keserű csokoládé illatú vörösbor, nagy testű, fűszeres, dús és finom cserzőanyagú kiváló bort. A cabernet fajtákhoz hasonlóan jól érlelhető, ugyanakkor sokkal hamarabb kerül szelíd, iható állapotba.²

Összefoglaló kérdések, feladatok

1. Készítsen táblázatot az érési idő szerint tetszőlegesen választott szőlőfajtákból!
2. Hasonlítsa össze különböző termőhelyekről származó egyénileg kiválasztott borokat. Tapasztalatait jegyezze le! Forrásként keressen szakmai honlapokat az interneten!
3. Melyek a fajták környezeti igényei?

² A szőlőfajták teljes körű, részletes leírása és bemutatása meghaladja e tankönyv kereteit. A további bővebb ismeretek más ajánlott forrásmunkákból szerezhetők meg.

Magyarország borvidékei

Területi megoszlás

Magyarországon az 1977. évi CXXI. tv. (1999-ben módosítva) alapján **négy nagy szőlőtermő tájon 22 borvidékkel** található.

A szőlőtermő tájak elhatároló egységei:

- borvidékek (ezen belül körzetek és alkörzetek)
- bortermő helyek
- egyéb szőlőtermő helyek

FOGALMAK MEGHATÁROZÁSA:

Borvidék: olyan termőhelyek összessége, amely több település közigazgatási területére kiterjedően hasonló éghajlati, domborzati, talajtani adottságokkal, jellemző fajtaösszetételű és művelésű ültetvényekkel, sajátos szőlő- és bortermelési hagyományokkal rendelkezik, és amelyről sajátos jellegű borászati termékek származnak. A borvidékbe olyan település sorolható, amelynek a szőlő termőhelyi kataszterében nyilvántartott területe a település összes mezőgazdaságilag hasznosított területének 7%-át eléri, vagy olyan település, illetve fővárosi vagy megyei jogú városi kerület, amelynek területén borászati üzem működik.

Bortermőhelyek: az a termőhely, amely borvidékre jellemző környezeti adottságaival, termelési hagyományaival, jellemző borminőségével termőhelyi és ültetvényterületi arányaival elszigetelten helyezkedik el, 9 megye területén 46 település határában helyezkednek el.

Egyéb szőlőtermő hely: az a borvidéken, bortermőhelyen kívüli termőhely, amelyet a szőlőtermőhelyi kataszter az előírt osztályba sorol

Szőlő termőhelyi kataszter: az egyes települések földmérési alaptérképének átnézeti térképszelvényéből, amelyen a környezeti tényezők alapján értékelt területek behatároltak, azonosító kódszámmal és római számú osztályjelöléssel ellátottak.

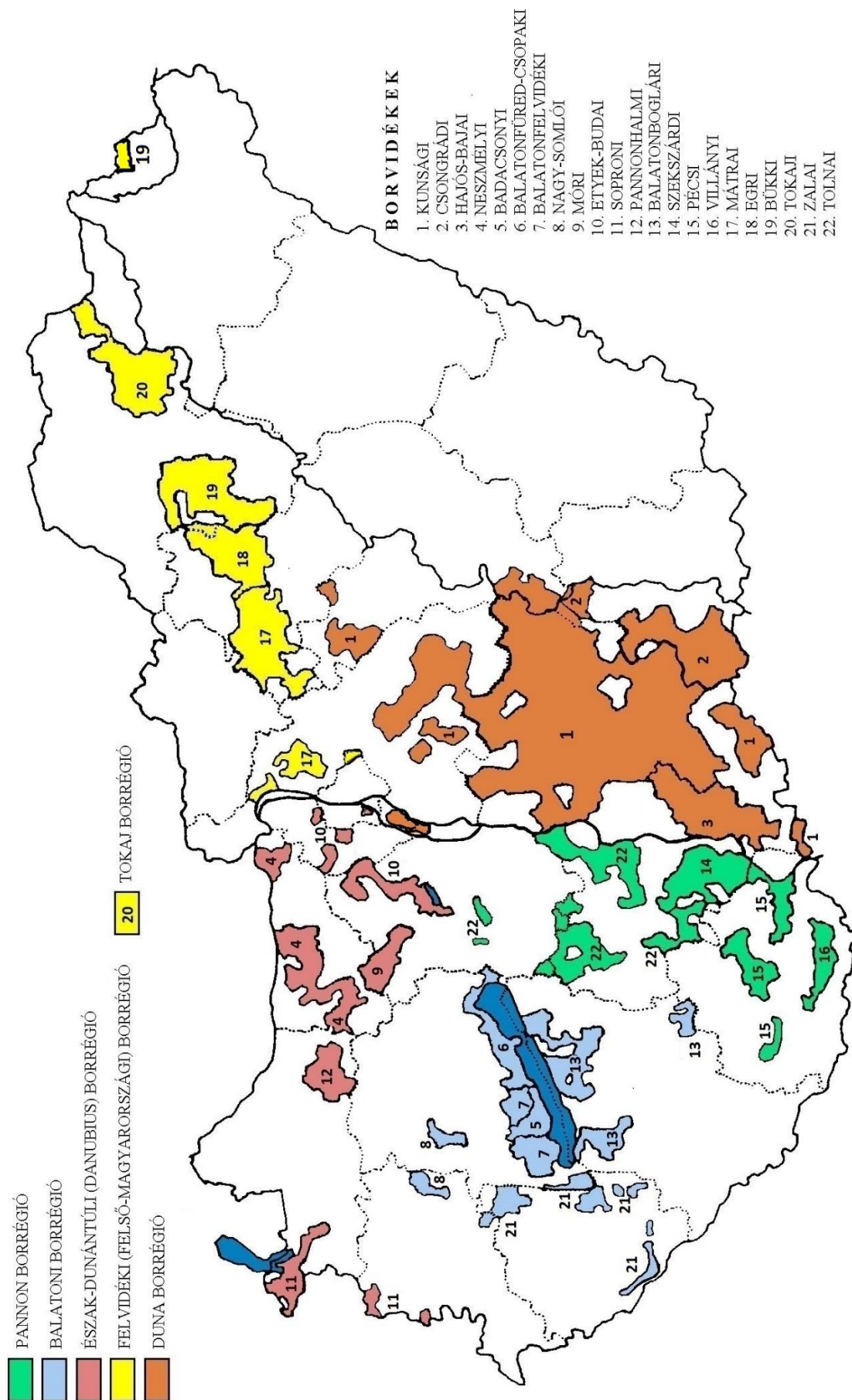
I osztály: - szőlőtermesztésre kiválóan alkalmas

II osztály: - szőlőtermesztésre alkalmas

III osztály: - szőlőtermesztésre feltételesen alkalmas

A szőlő termőhelyek kataszteri besorolását az agrárium felügyeletét ellátó minisztérium adja ki. /2018 Agrárminisztérium/

Magyarország szőlőterülete 73,4 ezer hektár, ebből borszőlő 59,4 ezer ha. (2017. évi adat HNT)



4. ábra Magyarország Borvidékei és Borrégiói (forrás HNT) jav: szerző

I. Alföldi szőlőtermő táj

1. KUNSÁGI BORVIDÉK

Elhelyezkedése: Heves-, Bács-Kiskun-, Jász-Nagykun-Szolnok- és Pest megye;

Borszőlő termőterülete: 21014,11ha (2018); 106 település.

Körzetei: Cegléd-Monor-Jászsági körzet (24), Kecskemét-Kiskunfélegyházi körzet (13), Izsáki körzet (8), Kiskőrösi körzet (12), Kiskunhalas-Kiskunmajsai körzet (11), Bácskai körzet (10), Dunamenti körzet (11), Tiszamenti körzet (17).

Klímája: szélsőséges kontinentális, nagy napi- és évi hőingás, évi középhőmérséklet: 10,2-10,7°C, évi napfénytartam 2000-2100 óra, évi csapadékmennyiség: 540-600 mm; északnyugati szelek, (szélerózió veszélye)

Talajai: homok, csernozjom jellegű homok, csernozjom barna erdőtalaj, barnaföld, meszes lepelhomok, futóhomok.

Szőlészete: *hagyományos:* fejművelés; *napjaink:* magasművelések, fejművelés, ernyőművelés.

Szőlőfajtái: *hagyományos:* Ezerjő, Kövidinka, Kadarka, Izsáki, Piros szlanka, stb.; *napjaink:* 75 fajta, pl. Olaszrizling, Arany Sárfehér, Cserszegi fűszeres, Ezerjő, Kékfrankos, Zweigelt.

Borai: hagyományos fajtákból általában asztali ill. FN-bor, napjaink fajtáiból illatos, vörösborszőlő-fajtákból rozé, siller, rubinvörös, lágy borok, valamint pezsgőt is készítenek. A terület híres bora: Arany Sárfehér

BORSTÍLUS

A terület ún. "homoki borait" különböző szőlőfajták igen gazdag palettájából állítják elő. Általában könnyűek, savaikban lágyak, zamatanyagokban szegényebbek, nem olyan testesek, mint hegyvidékek borai, gyorsan öregednek, többnyire asztali, kommersz borok. A vidék fehérborai a talajnak megfelelően általában savszegények, gyakori a magas cukor- és alkoholtartalom. Újabban komoly fejlesztő munkával több neves termelő, magas szinten állít elő kiváló minőségű borokat. Illatos szőlőfajtáknak és a divatos rozé borok készítésére alkalmas technológia bevezetésével a borvidék kimagasló fejlődést mutat. A terület mintegy 75%-án fehér, 25%-án vörös borszőlőfajtákat termesztnek. A szőlőültetvények fajtaszerinti megoszlásában a Bianca vezet, ezt követi a Cserszegi fűszeres, Zalagyöngye, Ezerjő és az Izsáki fehér (Arany sárfehér).

A borvidék már korábban eredetvédelemben részesített bora az Izsáki Arany Sárfehér. Palackozott borként az utóbbi néhány évben találkozunk vele az üzletekben, korábban pezsgőkészítéshez használták jelentős mennyiségben. Viszonylag jó savkészlete és könnyed karaktere ideális pezsgő-alapborrá tették.

2. CSONGRÁDI BORVIDÉK

Elhelyezkedése: Csongrád megye;

Borszóló termőterülete:1048,6ha (2018); 19 település.

Körzetei: Csongrádi körzet (2), Kisteleki körzet (5), Pusztamérgesi körzet (5), Mórahalmi körzet (7).

Klimája: száraz-meleg, évi középhőmérséklet:10,5-10,8 °C, évi napfénytartam 2080-2100 óra, évi csapadékmennyiség: 520-580 mm, északi, északnyugati szelek. /fagyveszélyes terület/

Talajai: humuszos homok, csernozjom jellegű homok, hordalék és homoktalajok helyenként lösszel keverve

Szőlészete: *hagyományos:* fejművelés; *napjaink:* magasművelések.

Szőlőfajtái *hagyományos:* Kadarka, Kövidinka, Ezerjő; *napjaink:* Kövidinka, Rajnai rizling, Cserszegi fűszeres, Kunleány, Zalagyöngye, Chardonnay, Olaszrizling, Zöld veltelini, Kékfrankos, Zweigelt, Cabernet franc, stb. (58%fehér, 42%vörös).

Borai hagyományos fajták: asztali borok/ FN-borok, napjaink fajtái kellemesek, lágyabbak, a vörösek szép színűek, fajtajellegesek, vékonyabbak.

BORSTÍLUS

Borai általában a Kunsági borvidékéhez hasonlóak, de fehér borok mellett itt hangsúlyosabb a vörösbor termelés. A csongrádi borok általában közepes vagy magas alkoholtartalmú és érett szőlőből készítve alacsony savtartalmú borok. Vörösborai általában híresebbek, mint a fehérek. 1990-ben az Alföldi borvidék egy részéből kiválva, önálló borvidékké alakult Csongrád és környéke.

3. HAJÓS-BAJAI BORVIDÉK

Elhelyezkedése: Bács-Kiskun megye,

Borszőlő termőterülete: 1848,87ha (2018), 14 település.

Klímája: meleg-mérsékeltlen száraz, fagyok, évi középhőmérséklet:10,5-10,8 °C, évi napfénytartam 2050-2080 óra, évi csapadékmennyiség: 600-630 mm, északnyugati szél.

Talajai: humuszos homok, csernozjom jellegű homok, löszös talajok.

Szőlészete: *hagyományos:* fejművelés; *napjaink:* magas tökeművelési módok (80%).

Szőlőfajtái: *hagyományos:* Kövidinka, Kadarka; *napjaink:* Kunleány, Cserszegi fűszeres, Rajnai rizling, Chardonnay, Zalagyöngye, Kékfrankos, Cabernet sauvignon, Zweigelt.

Borai: hagyományos fajtákból jó minőségű asztali bor, a napjaink fajtái harmonikus, kissé vékony, de elegáns minőségi bor; a vörösborok szép színűek, kellemesen bársonyos csersav tartalmúak.

BORSTÍLUS

A talajviszonyok következtében a régió fehérborai viszonylag lágyak, savszegények. Ezt a lágyságot sikeresen kompenzálják a vörösborok adottságai, amelyek közül néhány a hegyvidéki borokkal is összevethető. A térség jelenleg legmagasabbra értékelt borai vörösborok. Időnként késői szüretből származó édes borok is palackba kerülnek.

II. Észak-Dunántúli szőlő termőtáj

4. NESZMÉLYI BORVIDÉK

Elhelyezkedése: Komárom-Esztergom megye;

Borszőlő termőterülete:1096,07ha (2018); 27 település.

Körzetei: Ászári körzet (9), Neszmélyi körzet (18).

Klímája: kiegyenlített, évi középhőmérséklet:10°C, kissé fagyveszélyes, évi napfénytartam 1950-2000 óra, évi csapadékmennyiség: 550-650 mm; **sajátos mikroklíma**, északnyugati szelek.

Talajai: lösz, mészkő, dolomit, homokkő alapkőzet, löszös homok, barna erdőtalajok, rendzina, közepes mésztartalmúak.

Szőlészete: *hagyományos:* fej-, bakművelések; *napjaink:* magasművelések, közép magas művelések.

Szőlőfajtái: *hagyományos:* Budai fehér, Ezerjóné, Sárfehér, Aprófehér, Mézesfehér; *napjaink:* Olaszrizling, Rizlingszilváni, Sauvignon blanc, Zöld veltelini, Chardonnay, Irsai Olivér, Cserszegi fűszeres, Királyleányka, Tramini.

Borai: illatban, aromákban gazdag, élénk savú borok.

BORSTÍLUS

A borvidéken jellemzően csak fehérbor-szőlőfajtákat termesztnek. A terület talaj- és klimatikus adottságai a könnyű, savakban gazdag, üde fehérborok előállításának kedveznek. Ez a jelenlegi éghajlati viszonyok között kifejezetten előnyösnek is mondható, hiszen lehet, hogy néhány éven belül extrém módon fölértékelődnek majd a hűvösebb, savasabb karakterű borokat adó termőhelyek. A nemzetközi ízlés szerint készülő, jól érthető és bárki számára könnyen fogyasztható borok általánosan acéltartályban készülnek. A borok zömére jellemző a hűtött erjesztés és a szintén tartályos, rövid ideig tartó érlelés. A borok fiatalon adják legjobb tulajdonságaikat, gyümölcsös, üde illatukat, élénk savaikat. Egyre több termelőnél találkozunk a piacon talán kelendőbbnek tűnő Sauvignonból készülő borokkal és történetek kísérletek a szintén keresett új égetett kishordós érlelésű Chardonnay borokkal is. Az illatos fajták különösen szép formát mutatnak a borvidéken. A termelőknek csak a fajélesztő használatából eredő uniformizált ízeket kell elkerülniük, a terroir itt is benne van a jó minőségű borokban.

5. BADACSONYI BORVIDÉK

Elhelyezkedése: Veszprém megye;

Borszőlő termőterülete: 1139,64ha (2018); 16 település.

Klímája: kiegyenlített, évi középhőmérséklet: 10,2-10,5°C, évi napfénytartam 2000 óra, évi csapadékmennyiség: 650-700 mm, nyári zivatarok, északi, északnyugati szelek, védett mikroklíma.

Talajai: bazalt tanúhegyek, barnaföldek, agyagbemosódásos barna erdőtalajok, K, Mg, mikroelemek.

Szőlészete: *hagyományos:* bakművelés karótámasszal, "két világos szemre" metszve; *napjaink:* Moser-művelés, egyesfüggöny-művelés, alacsony-, közép magas kordonművelés, ernyőművelés, bakművelés (10%).

Szőlőfajtái: *hagyományos:* Furmint, Góhér, Juhfark, Lisztesfehér, Kéknyelű; *napjaink:* Olaszrizling 40 %, Szürkebarát, Rizlingszilváni, Kéknyelű, Ottonel muskotály, Pinot noir, Cabernet sauvignon, Zweigelt.

Borai: fajtajelleges, intenzív, minerális, testes borok.

BORSTÍLUS

A Badacsony ma szinte kizárólag fehér bortermő vidék. Borai magas cukortartalommal beérett szőlőkből készülnek. Az itt termő borok kerek, teltek, sokszor alkoholban gazdagok, jellegzetes ásványos ízjegyeket mutatnak. Jó évjáratokban nem ritka a késői szüret, a borok számottevő maradékcukor tartalma, és az aszúsodás sem ritka jelenség.

Már évtizedek óta az olaszrizling az a szőlőfajta, amelyik a borvidék legnagyobb termőterületét elfoglalja, és nem is méltatlanul. A talajösszetételnek köszönhetően az itt termelt olaszrizlingek gyakran mutatnak keserűmandulára, mandulavirágra emlékeztető illat- és ízjegyeket.

Ma már újra jelentős szerepet kapott a kizárólag Badacsonyhoz köthető fajta, a Kéknyelű. A 90-es évek elején szinte kipusztulni látszott, mai termőterülete meghaladja a 36 hektárt. Termesztési nehézségei ellenére nagy becsben tartják. Bora kifejezetten jól érlelhető, illatban és ízében fűszeres, nem túl intenzív. Nagy szerepe van a badacsonyi borok sorában a Szürkebarát fajtának is. Késői szüretelésű, töppedt vagy éppen botrytiszes szemekből is kitűnő egyensúlyú, koncentrált és egyedi ízvilágú borok születtek.

6. BALATONFÜRED-CSOPAKI BORVIDÉK

Elhelyezkedése: Veszprém megye,

Borszőlő termőterülete: 2028,9ha (2018), 27 település.

Körzetei: Balatonfüred-Csopaki körzet (20), Zánkai körzet (7).

Klímája: kiegyenlített, évi középhőmérséklet: 10-10,5°C (10,7°C-Tihany), évi napfénytartam 2000 óra, évi csapadékmennyiség: 550-600 mm, száraz, északias szelek; védett, sajátos mikroklíma.

Talajai: illitpala, permii vörös homokkő, mészkő, dolomit, bazalt alapkőzet, barna erdőtalajok, rendzina.

Szőlészete: *hagyományos:* fej-, bakművelés; *napjaink:* magas, középmagas tőkeművelés módok.

Szőlőfajtái: *hagyományos:* Furmint, Góhér, Juhfark, Lisztesfehér, Sárfehér, Járdovány; *napjaink:* Olaszrizling, Chardonnay, Sauvignon, Szürkebarát, Ottonel muskotály, Rajnai rizling, Rizling szilváni; **Tihany:** Cabernet franc/sauvignon, Kékfrankos, Merlot, Zweigelt.

Borai: a balatonfüredi borok tüzeesebbek, testesebbek, a csopaki borok könnyedebbek; Tihanyi-félszigeti: bársonyos, gyümölcsökre emlékeztető vörösborok

BORSTÍLUS

A borvidék elsődlegesen fehérbor-termő terület. Vörösbor-termő "rezervátum" ma a Tihanyi-félsziget, kisebb mértékben pedig Dörgicse környéke,

A táj fehér borai két véglet között váltakoznak: egyes borok kicsit testesebbek, magasabb extrakt tartalmúak, ezzel szemben lágyabbak, a másik véglethez elegáns, karcsú, könnyedebb, finom savú rizlingek tartoznak.

7. BALATONFELVIDÉKI BORVIDÉK

Elhelyezkedése: Veszprém-, és Zala megye;

Borszőlő termőterülete:865,46ha (2018); 23 település.

Körzetei: Káli körzet (6), Balatonedericsi-Lesencei körzet (7), Cserszegi körzet (10).

Klimája: kiegyenlített, évi középhőmérséklet: 10-10,5°C, évi napfénytartam 1950-2000 óra, évi csapadékmennyiség: 700 mm, északi szelektől védett déli dűlők, sajátos mikroklíma.

Talajai: dolomit, mészkő, bazalt, bazalttufa alapkőzetten barnaföldek, agyagbemosódásos barna erdőtalajok, csernozjom barna erdőtalajok, rendzina.

Szőlészete *hagyományos:* fej-, bakművelés; *napjaink:* magas, középmagas, alacsony kordonművelés, ernyőművelés, bakművelés.

Szőlőfajtái *hagyományos:* Furmint, Góhér, Juhfark, Lisztesfehér, Kéknyelű; *napjaink:* Olaszrizling, Szürkebarát, Rizlingszilváni, Chardonnay, Cserszegi fűszeres.

Borai: A legmarkánsabb vonásokkal a Káli-medence borai bírnak. Minerális jegyeik, jelentős savtartalmuk gyakran eredményez kemény borokat. A terület borai hosszú életűek, sokáig élvezetesek, alkalmasak hosszabb fahordós érlelésre is.

BORSTÍLUS

A Balaton-felvidék tipikusan fehérbor termő régió. Erőteljes, jó savú, testes, ízgazdag karakter jellemzi az itt termelt borokat. A termőhelyi és fajta összetételi hasonlóságok miatt a borvidék

keleti részéből származó borok nyugodtan összecserélhetők a Badacsonyi borvidék boraival. A bazaltok és tufaközetek meghatározzák az itt termő borok ízvilágát, jellemzően elmondható, hogy ezen a területen, (mint a Balaton-felvidék) beigazolódik a mondás: Hogy „a talaj felülírja a fajtát”. A kedvező klíma jó évjáratokban lehetővé teszi, hogy megindítsa az aszúsodást.

8. NAGY-SOMLÓI BORVIDÉK

Elhelyezkedése: Veszprém megye;

Borszőlő termőterülete: 570,76ha (2018); 11 település.

Körzetei: Kissomlyó-Sághegyi körzet (6), Somlóhegyi körzet (5).

Klímája: kiegyenlített, évi középhőmérséklet: 10°C, évi napfénytartam 1950-2000 óra, évi csapadékmennyiség: 650-700 mm; északnyugati szél, mikroklíma.

Talajai: bazalthegy, tufa, lösz, barna erdőtalajok, vasas agyagtalajok, nyiroktalajok.

Szőlészete: *hagyományos:* fej-, bakművelések; *napjaink:* bak (30%)-, magasművelések, „legyezőszerű” művelésmód, egy-, kétkarú kordon művelés, lugasok.

Szőlőfajtái: *hagyományos:* Furmint, **Juhfark**, Ezerjő, Mézes; *napjaink:* Olaszrizling, Juhfark, Furmint, Chardonnay, Hárslevelű, Tramini, Szürkebarát, Zeusz.

Borai: savban gazdagok, kemény karakterűek, testesek, teltek, diszkrét illatúak, lassú fejlődésűek, a termőhely jellegzetes illata, íze, zamata érződik bennük.

BORSTÍLUS

A Somlói Borvidék kizárólag fehér borszőlőfajtákat nevel. A filoxéra vész előtt a fajták száma legalább harminc volt, a borokat házasították, ritkán lehetett egy fajta borát tisztán fogyasztani. Ma már más a helyzet, a legtöbb somlói bor egy fajtából készül.

Sajátos ízjegyeit az itt termő borok a talajnak és a szinte kizárólagos fahordós érlelésnek köszönhetik. (emellett kiváló reduktív borok is készülnek) Ízvilágukban gyakori a minerális, tűzkőre emlékeztető, enyhén „sós” jelleg, és az ászkolásnak köszönhető és/vagy mikro-oxidációs illat. A borok legjavát kétéves koruk előtt nem érdemes kóstolni, ekkor kezdenek csak kibontakozni. Igényli, és jól bírja a hosszú érlelést, nagyon sokáig eltartható. Legszebb formáját általában minimum 5-6 éves korában adja, de nem ritkaság a 10-12 évesen még csúcson lévő bor sem.

9. MÓRI BORVIDÉK

Elhelyezkedése: Fejér megye;

Borszőlő termőterülete: 538,64ha (2018); 6 település

Klímája: mérsékelt meleg, száraz, évi középhőmérséklet: 10°C, ritkán téli és tavaszi fagyok, évi napfénytartam 1950-2000 óra, évi csapadékmennyiség: 600-650 mm, északnyugati szél

Talajai: mészkő, dolomit, lösz, barna erdőtalajok, csernozjom talajok, magas mésztartalmú

Szőlészete: *hagyományos:* fej-kopaszmetés, „gyomlálás”, *napjaink:* magasművelések, fejművelés, kordonművelés

Szőlőfajtái: *hagyományos:* Ezerjő; *napjaink:* Ezerjő, Tramini, Chardonnay, Zöld veltelini, Rizlingszilváni, Rajnai rizling, Ezerfürtű, Zalagyöngye, Királyleányka

Borai: száraz borok, időnként csemegeborok

BORSTÍLUS

A móri borvidék elsőrendűen fehérbor termő terület. A móri borok általában kemények, alkoholban gazdagok, tüzesek, lassan öregednek, talán a helyi talajfajták magas mésztartalmának és a borok magas savtartalmának köszönhetően. A vidék zászlósora, az Ezerjő, éretten a terroir-t jól tükröző, karakteres, de elegáns savszerkezetű bort adhat.

Az Ezerjőt sorrendben a Tramini követi. Ezek mellett Chardonnay, Szürkebarát, Ezerfürtű a legfontosabb fajták.

10. ETEK-BUDAI BORVIDÉK

Elhelyezkedése: Fejér-, Pest megye;

Borszőlő termőterülete: 1615,99ha (2018); 25 település.

Körzetei: Etyeki körzet (11), Budai körzet (7), Velencei körzet (6).

Klímája: hűvös kiegyenlített, évi középhőmérséklet: 9,7-10°C, ritkán téli és tavaszi fagyok, évi napfénytartam 1950-2000 óra, évi csapadékmennyiség: 550-600 mm, északnyugati, északi szelek, szinte állandóan szeles.

Talajai: lösz, mészkő, dolomit, gránit, barnaföldek, agyagbemosódásos barna erdőtalajok, csernozjom talajok, magas mésztartalmúak.

Szőlészete: *hagyományos:* fej-, bakművelések; *napjaink:* magasművelések, ernyőművelés.

Szőlőfajtái: *hagyományos:* pontuszi fajták; *napjaink:* Chardonnay, Olaszrizling, Sauvignon blanc, Rajnai rizling, Zöld veltelini, Zala gyöngye, Irsai Olivér, Zenit, Viktória gyöngye.

Borai: pezsgőgyártás, élénk savú, reduktív borok, kellemes illat-zamatanyagokkal.

BORSTÍLUS

Az Etyek-Budai borvidék első sorban fehérbor termő terület, de az utóbbi években figyelemreméltó vörösborok is születtek, közepes testtel és kiugró gyümölcsösséggel.

A borvidék talaja nem kedvez a markáns, karakteres borok kifejlődésének, de az izgalmas savak egész palettáját nyújtja. Talán ez is az oka annak, hogy a hazai pezsgőgyártás legkiválóbb alapborait Etyek határában szüretelik. Az "etyeki borstílus" hűen követi a Nyugat-Európában ma hódító, elegáns, nem túl testes, száraz reduktív borok divatját. A borvidéken az országos átlaghoz képest kiemelkedő arányban készülnek szénsavval dúsított fehérborok, ami hozzájárul a borvidékre jellemző friss, izgalmas ízvilág kihangsúlyozásához. A borvidék mai formájában az újabb borvidékek közé tartozik, noha a Budai-hegység lejtői a középkorban országshíres borokat teremtettek.

Etyek "legősibb" szőlőfajtája a német eredetű Schlamper, azonban ez minőségi borok előállítására nem alkalmas. Buda hagyományos fajtája a Fekete kadarka lehetett.

11. SOPRONI BORVIDÉK

Elhelyezkedése: Győr-Moson-Sopron-, Vas megye.

Borszőlő termőterülete: 1629,33ha (2018); 14 település.

Körzetei: Soproni körzet (10), Kőszegi körzet (4).

Klímája: mérsékelt hűvös, évi középhőmérséklet: 9,5-9,6 °C, évi napfénytartam 1900 óra, fakadás, évi csapadékmennyiség: 650-700 mm; „állandó” északnyugati szél, mikroklíma.

Talajai: kristályos gneisz, csillámpala, meszes üledékek, lösztakaró, barna erdőtalajok, barnaföldek, rendzina,.

Szőlészete: *hagyományos:* fejművelés, szálvesszős metszéssel; *napjaink:* magasművelések (Moser).

Szőlőfajtái: *hagyományos:* Furmint, Kékfrankos; *napjaink:* Kékfrankos (60%), Zweigelt, Cabernet sauvignon, Merlot, Pinot noir, Tramini, Sauvignon, Chardonnay, Zenit, Korai piros veltelini, Piros veltelini (84%vörös:16%fehér).

Borai: a hűvös klíma miatt a vörösborok viszonylag alacsony alkoholtartalmúak, savban, tanninban gazdagok, kissé vékonyak, régen aszú;

BORSTÍLUS

A hűvös klíma és a helyenként sok meszet is tartalmazó talaj révén az itt termelt vörösborok savhangsúlyosak, tanninban viszont nem különlegesebben gazdagok: tipikusan "északias" vörösborok. A borvidéken szép fehérborokat is készítenek. Sopron fehér borai gyakran kemények, szárazak, gyümölcsös zamatokban és illatban gazdagok. Az élénk, friss soproni fehérborok rendkívül szép savakat tudnak felmutatni.

A borvidék legsikeresebb borai az északi, Sopron és Fertőrákos közeli körzet dűlőiből származnak, a keleti körzet borai kevésbé karakteresek.

12. PANNONHALMI BORVIDÉK

Elhelyezkedése: Győr-Moson-Sopron megye;

Borszőlő termőterülete: 641,03ha (2018); 13 település.

Klímája: kiegyenlített, évi középhőmérséklet: 10°C, ritkán fagyok, évi napfénytartam 2000 óra, évi csapadékmennyiség: 600-650 mm, hőszegény tél, északnyugati szél.

Talajai: lösz, barna erdőtalajok, barnaföldek, erodált területek.

Szőlészete: *hagyományos:* fej-bakművelés, 4-6 „szemes” metszés, vegyes telepítés; *napjaink:* magasművelések, ernyőművelés, hagyományos művelések.

Szőlőfajtái: *hagyományos:* Olaszrizling, Ezerjő, Leányka; *napjaink:* Olaszrizling,

Rizlingszilváni, Chardonnay, Királyleányka, Rajnai rizling, Ezerfürtű, Tramini, Irsai Olivér.

Borai: illatos, zamatos, testes borok.

BORSTÍLUS

Hagyományosan fehérbort termelő terület. Ettől csak a vidék egyetlen középirtoka, a Pannonhalmi Apátsági Pincészet tér el, amelyik évek óta sikeres és szép vörösborokkal is kísérletezik. Élénk, friss, reduktív fehér borokat szolgáltat a borvidék.

A borvidéken számottevőnek tekinthetjük még a Chardonnay-t, az Ezerfürtűt és az Irsai Olivért. Pannonhalma borai az elmúlt évtizedben jórészt az Apátsági Pincészetten keresztül jutottak el a közönséghez. Fehér és vörös házasításaik, Pinot noirjuk egyértelműen jelzik a borvidék lehetőségeit.

III. Dél-Dunántúli szőlőtermő táj

13. BALATONBOGLÁRI BORVIDÉK

Elhelyezkedése: Somogy megye;

Borszőlő termőterülete: 3504,24ha (2018); 35 település.

Körzetei: Balatonlelle körzet (19), Kaposi körzet (7), Marcali körzet (9).

Klímája: mérsékelt meleg, évi középhőmérséklet: 10,2-10,4 °C, évi napfénytartam 2000 óra, évi csapadékmennyiség: 650-700 mm; nyugati, északnyugati, délnyugati szél, **mikroklíma.**

Talajai: pannonagyag, pannonhomok, lösz, agyagbemosódásos barna erdőtalajok, barnaföldek, csernozjom talajok.

Szőlészete: *hagyományos:* fejművelés; *napjaink:* fej-bakművelés közötti átmenet, magasművelések.

Szőlőfajtái: *hagyományos:* sok fajta; *napjaink:* Chardonnay, Királyleányka, Zöld veltelini, Rizlingszilváni, Olaszrizling, Irsai Olivér, Cabernet sauvignon, Merlot, Pinot noir, Kékfrankos.

Borai: gyümölcsillatú, könnyű, elegáns fehér borok, pezsgő; a vörösborok általában **"burgundiai" típusúak.**

BORSTÍLUS

A Balatonboglári borvidék előbb hagyományosan vörös-, majd fehérbor termelő terület volt, ma már vegyesen fehér- és vörösbortermő táj. Gyümölcsillatú, illatokban, aromákban gazdag, könnyű, karsú fehérboraik, míg az igényes fehérborok palettáján elegáns, játékos savösszetétellel rendelkező borokat találunk. Lány, közepes tannintartalmú, átlagos, vörös borok a jellemzőek. Kialakult egy testesebb, mindazonáltal elegáns, tanninosabb vörösbortípus is.

A fehérborok között a jelenleg uralkodó szőlőfajták a Királyleányka, a Chardonnay, az Olaszrizling és a Zöldveltelini. Kisebbségi mennyiségben a Rizlingszilváni, a Rajnai rizling, a Sárga- és Ottonell muskotály, a Tramini és a Sauvignon blanc is szerepelnek a telepített szőlők között. A kékszőlők közül legtöbb a Merlot és a Pinot noir, de jelen vannak a cabernet-félék, a Kékfrankos, a Zweigelt és a Kékoportó is.

Az itt termelt borok jellege és minősége talán nagyobb mértékben függ a termesztésmódtól és a hozamoktól, mint más borvidéken.

14. SZEKSZÁRDI BORVIDÉK

Elhelyezkedése: Tolna megye;

Borszőlő termőterülete: 2248,82ha (2018); 15 település.

Klímája: mérsékelten meleg (szubmediterrán), évi középhőmérséklet: 10,5-10,7 °C, évi napfénytartam 2050-2060 óra, évi csapadékmennyiség: 630-680 mm; északnyugati, déli szél.

Talajai: 150-250 m; lösz, barnaföldek, **erózió veszély**

Szőlészete: *hagyományos:* bakművelés; *napjaink:* Moser-, Sylvoz-, egyesfüggöny-, és -ernyőművelés.

Szőlőfajtái: *hagyományos:* Kadarka; *napjaink:* Kékfrankos, Kékoportó, Cabernet franc/sauvignon, Merlot, Zweigelt, Olaszrizling, Chardonnay, Rizlingszilváni, Zöld veltelini, Sauvignon, Cserszegi fűszeres.

Borai: fajtajelleges illatúak, ízűek és zamatúak, harmonikus savtartalmúak, néha kissé lágak; vörösborok színanyagban gazdagok, testesek, „bikavér”

BORSTÍLUS

Ma Szekszárd elsősorban vörösbortermő terület, de jó évjáratokban szép fehérborokat is szüretelnek.

A külföldön is népszerű, testes szekszárdi vörösborok magas savtartalmát a természetett vörösborszőlő fajták természetes csersavtartalma és a hosszú, héjon történő erjesztés biztosítja. A testes, tüzes, alkoholban és tanninban gazdag - szinte feketébe hajló - vörösborok mellett az utóbbi két évtizedben Szekszárdon is megjelent a könnyebb, üde, magas alkoholtartalmú rosé is.

Kadarkával, azzal a szőlőfajtával, amely Szekszárdot egykor oly híressé tette, ezzel a gyönyörű, rubinszínű, különleges illatú, fűszeres zamatú, gyenge savú borral ma már jobbára csak kistermelőknél találkozunk, mert termesztési és értékesítési adottságai kedvezőtlenek. Valamikor ez volt egyik komponense a híres szekszárdi bikavérnek is.

15. PÉCSI BORVIDÉK

Elhelyezkedése: Baranya megye;

Borszőlő termőterülete: 655,56ha (2018); 33 település.

Körzetei: Pécsi körzet (12), Versendi körzet (14), Szigetvári körzet (7).

Klímája: mérsékelt meleg (szubmediterrán), évi középhőmérséklet: 10,5-10,8 °C, évi napfénytartam 2060-2080 óra, évi csapadékmennyiség: 620-700 mm; északnyugati, déli szél.

Talajai: permi vörös homokkő, mészkő, dolomit, márga, ezekre rakódott lösz, barnaföldek, csernozjom talajok.

Szőlészete: *hagyományos:* fejművelés; *napjaink:* bakművelés, kordon- ernyőművelés.

Szőlőfajtái: *hagyományos:* Olaszrizling; *napjaink:* Olaszrizling, Chardonnay, Rizlingszilváni, Zöld veltelini, Királyleányka, Cirfandli, Sauvignon, Irsai Olivér, Cabernet sauvignon/franc, Merlot, Pinot noir, Kékfrankos.

Borai: alacsony savtartalmúak, lágyak, de testesek, teltek, gyakran magasabb alkohol tartalmúak.

BORSTÍLUS

A filoxeravészig Kadarka bora volt a leggyakoribb, de a XX. századra már hagyományosan fehérbor termelő vidékké vált.

A meleg éghajlatnak és a kevés csapadéknak köszönhetően a vidék borai általában testesek, gyakran magas cukor- és alkoholtartalmúak. A félszáraz-félédes borokat kedvelők számára ez az egyik legfontosabb magyarországi termőterület. A viszonylag magas cukortartalmat lágy savak egész palettája kíséri, így biztosítva a bor belső egyensúlyát. Gyakori a gazdag fűszeresség. A gyakori savhiány miatt viszont a borvidék borai nehezen eltarthatók, hamar vénülnek.

Sajátos, az ország más részein alig megtalálható szőlőfajtája a Cirfandli.

A vidék leggyakoribb szőlőfajtája ma az Olaszrizling, utána a Chardonnay, a Királyleányka és a Rizlingszilváni. Jelentősebb mennyiségű még a Zöld veltelini. A korábban oly híres Furmintnak szinte nyomát sem találjuk, a Cirfandlival beültetett, bejegyzett terület (2011-ben) mindössze 24 ha.

16. VILLÁNYI BORVIDÉK

Elhelyezkedése: Baranya megye;

Borszőlő termőterülete: 2481,74ha (2018); 17 település.

Körzetei: Villányi körzet (5), Siklósi körzet (12).

Klímája: mérsékelt meleg (szubmediterrán), évi középhőmérséklet: 10,5-10,8 °C, évi napfénytartam 2050-2070 óra, évi csapadékmennyiség: 650-700 mm; jégverés, északnyugati.

Talajai: dolomit, mészkő, lösz, rendzina, vörösapagy, csernozjom barna erdőtalajok, barnaföldek.

Szőlészete: *hagyományos:* bakművelés; *napjaink:* egyesfüggöny-, ernyőművelés.

Szőlőfajtái: *hagyományos:* Juhfark, Furmint, Kékfrankos, Kadarka; *napjaink:* Cabernet franc/sauvignon, Portugieser, Merlot, Kékfrankos, Pinot noir, Zweigelt, Olaszrizling, Chardonnay Rajnai rizling, Hárslevelű.

Borai: a vörösborok szép színűek, intenzív illatúak, testesek, bársonyosan finom csersavúak; a fehérborok fajtajellegeseek, teltek, illat- és zamatanyagban gazdagok, „természetes csemegebor”.

BORSTÍLUS

Az elsőséget évek óta fej-fej mellett birtokolja a Cabernet sauvignon és a Portugieser. A minőségi borkészítésben egyértelműen kiemelkedő szerepet kapott a Cabernet franc, mely világviszonylatban is remek borokat ad itt, Villányban. Nem véletlen, hogy az első eredetvédett bor lett a területen. /A prémium Cabernet franc **Villányi Franc** néven kerül forgalomba/

A mikroklíma és a talajadottságok szerencsés kombinációjából kifolyólag itt készülnek hazánk legváltozatosabb, legjobb minőségű vörösborai. A vörösbortermelés inkább a borvidék nyugati részén uralkodik. A villányi vörösborok általában színanyagokban gazdagok, nehezek, testesek, magas alkoholtartalom és különlegesen magas tannin jellemzi őket.

A fehér borokat a siklósi körzetben termelik. Sok ügyesség kell ahhoz, hogy délen jó sav-alkohol egyensúlyt mutató fehér bort készítsenek, amelyben nem lágynak le túlságosan a savak. A villányi fehérborok viszonylag nagytestűek, alkoholban gazdagok, savaik korán kerekednek.

A mindennapok boraként kedvelt Portugieser teszi lehetővé azt, hogy a pincészetek különleges minőségű bordói házasításokkal vagy fajtaborokkal álljanak elő. Ezek a borok egyértelműen hosszas fahordós érlelést kell, hogy kapjanak. Potenciáljuk általában eléri a 10-15 évet. Hosszú életük garanciája a magas tannintartalom mellett az élénk savtartalom is.

21. ZALAI BORVIDÉK

Elhelyezkedése: Zala-, Vas megye;

Borszőlő termőterülete: 827,90ha (2018); 38 település

Körzetei: Balatonmelléki körzet (18), Muravidéki körzet (20).

Klímája: mérsékelt hűvös, nedves, évi középhőmérséklet: 9-10 °C, évi napfénytartam 1900-1950 óra, évi csapadékmennyiség: 700-800 mm; északkeleti szelek.

Talajai: lösz, bazalttufa, agyagbemosódásos barna erdőtalajok.

Szőlészete *hagyományos:* bakművelés; *napjaink:* bak-, Moser-művelés; elaprózott.

Szőlőfajtái: *hagyományos:* csemegeszőlő-fajták; *napjaink:* Olaszrizling, Rizling szilváni, Zöld veltelini, Chardonnay, Chasselas, Rajnai rizling, Zweigelt, Kékfrankos; /helyi fajták: Pintes, Tónai/

Borai: kemény, illatos borok; pezsgő.

BORSTÍLUS

Egyértelműen fehérbort termő terület. A borvidék leggyakoribb szőlőfajtája az Olaszrizling. Jelentős mennyiségű Rizlingszilvánt, Zöldveltelint és Chardonnay-t is találunk ezen a területen. Egyes termelőknél kiváló minőségben terem a Szürkebarát, Tramini is.

Körzeteiben a legjellemzőbb az illat gazdag nagytestű, telt, sokszor minerális jegyeket hordozó bor, időnként kevés maradék cukorral. Célszerű hosszabb ideig érlelni, kiváltképp azokat, melyek visszafogott terheléssel, érett alapanyagból készültek. Meghálálja a hosszabb pihentetést, elegáns íz jegyeik és teljes íz gazdagságuk általában 4-5 évesen fejlődik ki.

22. TOLNAI BORVIDÉK

Elhelyezkedése: Tolna-, Baranya-, Fejér megye;

Borszőlő termőterülete: 2458,82ha (2018); 48 település.

Körzetei: Tolnai körzet (11), Tamási körzet (16), Völgységi körzet (21).

Klímája: mérsékelt meleg, nedves, évi középhőmérséklet: 10,1-10,5 °C, évi napfénytartam 2050-2060 óra, évi csapadékmennyiség: 600-700 mm; északkeleti szelek.

Talajai: lösz (Hőgyész), futóhomok, mészlepedékes csernozjom, agyagbemosódásos barna erdőtalajok.

Szőlészete: *hagyományos:* nem szabályos bakművelés; *napjaink:* magasművelések.

Szőlőfajtái: *napjaink:* Chardonnay, Zöld veltelini, Királyleányka, Pinot blanc, Olaszrizling, Rizlingszilváni, Rajnai rizling, Zenit, Zalagyöngye, Cserszegi fűszeres, Zweigelt, Merlot, Kékfrankos.

Borai: a fehérborok illatosak (fajta), íz- és zamatanyagokban gazdagok; a vörösborok szép rubinvörös színűek, a szőlő gyümölcs illatával rendelkezők.

BORSTÍLUS

A Tolnai borvidék ma vegyesen fehér- és vörösbortermő vidék.

A termőhelyi sajátosságok a borvidék számos községében felveszik a versenyt Szekszárddal.

IV. Észak-Magyarországi szőlőtermő táj

19. BÜKKI BORVIDÉK

Elhelyezkedése: Borsod- Abaúj-Zemplén-, Szabolcs-Szatmár-Bereg megye;

Borszőlő termőterülete: 1013,50ha (2018); 24 település.

Klimája: hűvös, **száraz**, évi középhőmérséklet: 10,5-10,8 °C, évi napfénytartam 1900 óra, évi csapadékmennyiség: 560 mm; délnyugati, északnyugati szelek.

Talajai: riolit, lösz, rendzina, vörösagyag, csernozjom barna erdőtalajok, barnaföldek.

Szőlészete: *hagyományos:* fej-, bakművelés közötti átmenet; *napjaink:* magasművelések.

Szőlőfajtái: *hagyományos:* Hárslevelű, Furmint; *napjaink:* Leányka, Olaszrizling, Cserszegi fűszeres, Chardonnay, Zenit, Rizlingszilváni, Zöld veltelini, Pinot blanc, Zengő, Kékfrankos, Zweigelt, Portugieser.

Borai: finom illatúak, zamatosak, karcsúak, általában élénk savtartalommal, régen pezsgő

BORSTÍLUS

A Bükkalja ma túlnyomóan fehérbor termő terület.

A legnagyobb mennyiségben termesztett szőlőfajta – kissé meglepő módon – a Leányka, ezt követi a Chardonnay, Cserszegi fűszeres, Olaszrizling, a Zenit és a Zöld veltelini.

A Bükkalja-i borvidék a XX. és XXI. században – tehát a filoxeravész óta eltelt időben – gyakorlatilag Eger árnyékában húzódik meg. Nem volt ez mindig így, hiszen a XIX. században például a miskolci bort egy áron, néha drágábban adták el, mint az egrit. A Bükk ma is Eger hátszaga, annak felvásárlási területe. Bükkalja a múlt században még a Miskolci borvidék része volt. 1970. óta lett önálló borvidék.

Illatos, savban, zamatban gazdag fehérborokat lehet kóstolni a borvidéken.
A táj nagyobb hírnevet szerzett bora egykor a Tibolddaróci Olaszrizling volt.

18. EGRI BORVIDÉK

Elhelyezkedése: Heves-, Borsod-Abaúj-Zemplén megye;

Borszőlő termőterülete: 5677,44ha (2018); 20 település.

Körzetei: Egri körzet (14), Debrői körzet (6).

Klímája: hűvös, száraz, évi középhőmérséklet: 10 °C, jégeső veszély, késői kitavaszkodás, évi napfénytartam 1900-1950 óra, évi csapadékmennyiség: 600 mm; délnyugati, északkeleti szelek.

Talajai: 160-300 m; dolomit, mészkő, agyagpala, riolittufa, lösz, agyagbemosódásos barna erdőtalajok, kovazárványos barna erdőtalaj, lassan melegedő talajok.

Szőlészete: *hagyományos:* bakművelés; *napjaink:* egyesfüggöny-, ernyőművelés, Moserművelés.

Szőlőfajtái: *hagyományos:* Góhér, Bakator, Kékfrankos, Kadarka; *napjaink:* Leányka, Rizlingszilváni, Olaszrizling, Ottonel muskotály, Hárslevelű, Chardonnay, Zenit, Kékfrankos, Cabernet sauvignon, Merlot, Zweigelt, Portugieser, Blauburger, Turán, Medina.

Borai: „bikavér”; „Egri leányka”; „Debrői hárslevelű”.

BORSTÍLUS

A borvidék vegyesen fehér és vörös bort termő terület.

A fehérborok között leggyakoribbak a könnyű, friss, alacsony vagy közepes alkoholtartalmú tételek, de jó évjáratokban testesebb, karakteresebb borok is készülnek. A mészköves területek fehérboraiban jellegzetes mineralitás tűnik fel. Melegebb évjáratokban egyes dülőkben olyan szőlőfajták is magas cukortartalommal érnek be, melyek amúgy száraz borokként kerülnek iskolázásra pl. Kadarka, Kékfrankos, Portugieser, Hárslevelű, Leányka.

Az egri vörösborok általában közepesen testesek és tanninban gazdagok, sötét színanyagúak, de hűvösebb évjáratokban színanyagban és tanninban elszegényednek és savasabbá válnak. A türelmesen kivárt, teljes érettség állapotában leszüretelt vörösborok szép sav/tannin arányt mutatnak. Eleganciájuk, komplex ízviláguk kitüntetett helyet biztosít számukra a magyar borpalettán.

A termőhelyi adottságok és a fajtaösszetétel kiváltságos helyzetet teremtett a borvidék számára. Alkalmassá teszi arra, hogy vörös- és fehérborban egyaránt csúcsmínőséget teremjen. Fehérben

két stílus található. Egyrészt karcsú, magasabb savtartalmú száraz borokat készítenek, másrészt igazi nagy minőséget adnak azok a fajták, melyeknek borait fahordós érlelést követően magasabb alkoholtartalommal, esetleg kevés maradékcukorral palackozzák. Az előbbiek gazdag illatvilágukkal, az utóbbiak telt, húsos struktúrájukkal, olajos simaságukkal gyönyörködtetnek.

Ugyanezt a szinte krémes textúrát találjuk a koncentrált, erősen hozamkorlátozott szőlőkről származó vörös borokban, fajtára tekintet nélkül. A bikavér borok nagy minőség esetén megkívánják a 2-3 éves érlelést, de ugyanez ajánlott az egyéb, új égetett kishordóban érlelt boroknak is. Az egyszerűbb, mindennapi fogyasztásra szánt egri vörösborok átlagon felül gyümölcsösek, olykor savhangsúlyosak is. A legjobb bortermő dűlőnek az Eged-hegyet tartották, melynek magasabb fekvő részein a kadarka néha aszúsodott.

Az Egri Borvidék világhírű bora a bikavér, amely több vörösbor házasításának eredménye. Ennek meghatározó eleme korábban a kadarka volt, ma a kékfrankos tölti be ezt a szerepet.

Az Egri Bikavér a XIX.-XX. század fordulóján jelent meg. A filoxéravész utáni szőlőrekonstrukció során a rendelkezésre álló, akkoriban nagyburgundiként ismert Kékfrankost az Oportót és a Kadarkát összeházasítva hoztak létre egy testes, magas alkoholtartalmú cuvée-t. Ennek a márkának az igazi felfuttatója Gröber Jenő volt, aki átvette a Szekszárdon akkor már évtizedek óta használt jól hangzó márkanévet és a bor testének növelése céljából a Medoc noir szőlőfajtát is hozzákeverte a cuvée-hez.

17. MÁTRAJ BORVIDÉK

Elhelyezkedése: Heves megye;

Borszőlő termőterülete: 6539,12ha (2018); 34 település.

Körszetei: Mátrai körzet (23), Síkvidéki körzet (11).

Klímája: melegebb, száraz, évi középhőmérséklet: 10 °C, évi napfénytartam 1900-2000 óra, későbbi tavasz, évi csapadékmennyiség: 600 mm; északnyugati szelek.

Talajai: riolit, lösz, andezit, csernozjom barna erdőtalajok, barnaföldek, K, mikroelemek

Szőlészete: *hagyományos:* fej-bakművelés közötti átmenet;

napjaink: Moser-, egyesfüggöny-, ernyőművelés.

Szőlőfajtái: *hagyományos:* Olaszrizling, Leányka, Furmint, Mézes; *napjaink:*

Rizlingszilváni, Chasselas, Ottonel muskotály, Chardonnay, Szürkebarát, Zweigelt, Cabernet sauvignon, Portugieser.

Borai: illatokban, zamatokban gazdag fehérborok; gyümölcsaromákban gazdag könnyed vörösborok.

BORSTÍLUS

Ma elsősorban fehérbor termő terület. Az elmúlt századokban erre a vidékre jellemző, domináns vörösbortermelés mára nagyon lecsökkent, de a vörösbor termelésével nem hagytak fel teljesen. A fekete nyiroktalajhoz elsősorban üde, aromákban és illatokban gazdag, jó savú, magas alkoholtartalmú, - bizonyos évjáratokban testes - fehérborok társulnak.

A nagy mennyiségű – több mint 500 ha – Chasselas jórészt étkezési szőlőként kerül a piacra. Abasáron, Nagyrédén, Markazon hagyományos oltványtermesztés fejlődött ki. Ezek a községek adják a hazai évi oltványtermelés egy jelentős részét.

A Tokaj-Hegyalján kívül ez az a régió, ahol a riolittufákba vájt pincékben nagy mennyiségben szaporodik a pincepenész, a *Cladosporium cellare*.

Az itt termő borokra szinte kivétel nélkül jellemzőek a finom savak és a behízelt, sokszor florális jegyeket kínáló aromatika.

20. TOKAJI

Elhelyezkedése: Borsod-Abaúj-Zemplén megye;

Borszőlő termőterülete: 5774,90ha (2018); 27 település.

Klímája: kontinentális, **pára**, évi középhőmérséklet: 9,6-10,2 °C, évi napfénytartam 1950 óra, évi csapadékmennyiség: 550-600 mm; északkeleti szelek, **mikroklíma**

Talajai: riolit, andezit, lösz, nyiroktalaj, barna erdőtalaj, **erózió**

Szőlészete: *hagyományos:* kopaszmetész-fejművelés; *napjaink:* alacsony, közép magas kordon.

Szőlőfajtái: *hagyományos:* Kövérszőlő, Gohér, Bakator, Járdovány; *napjaink:* Furmint,

Hárslevelű, Sárga muskotály, Zéta.

Borai: „tokaji borkülönlegességek”.

BORSTÍLUS

A tokaji bor kitűnőségét a Hegyalja talajának és éghajlatának sajátos együtthatása alakította ki. Ezt az is bizonyítja, hogy számos délibb fekvésű hegyvidéken kísérleteztek a tokaji szőlőfajták termelésével, azokat teljesen hegyaljai módon kezelték, az ott termelt borok mégis messze elmaradtak a hegyaljai borok mögött, de még fajtajellegük is teljesen elütő volt.

A trachyt kőzetekből képződött talajfélések a növényi tápanyagokon kívül előnyös fizikai tulajdonságukkal szolgálják a szőlőkultúrát, nagyfokú hőelnyelő képességüknél fogva nemcsak hamarabb melegszenek fel, mint más talajok, hanem a szőlő érési időszakában naplemente után is sokáig megtartják a meleget. Az éghajlat sajátossága főleg érés tekintetében érvényesül; Forró nyár, szép egyenletes ősz, a nappal gyakori kánikulaszerű hőség, s később - októberben a deres hajnalokat követő verőfényes nappalok, s főleg, ha mindez kellő esőzésekkel váltakozik; beáll az aszúképződés, a hegyaljai szőlőérés koronája.

Az alapborok mellett az aszúszemekkel kevert „élő” fürtök együtt feldolgozása révén készül a **szamorodni**, illetve évszázados technológia alkalmazásával a tájegység legfontosabb bora, az **aszú**. A tokaji borok a nemespenésszel borított falú, sokszor több száz méteres pincelabirintusokban elhelyezett fahordókban érlelődnek. A legjobb minőségű tokaji borokat Tokaj, Tarcas, Tolcsva, Mád és Tállyaközségek környékén készítik.³

³ A Tokaji borok készítésével a tankönyv önálló fejezete foglalkozik, ezért itt nem tárgyaljuk a borvidékre jellemző borokat egyenként.

Borrégiók

A borrégió hasonló természeti adottságokkal és hagyományokkal rendelkező vagy egymással földrajzilag egységet képező, illetve szomszédos borvidékek önkéntes társulása.

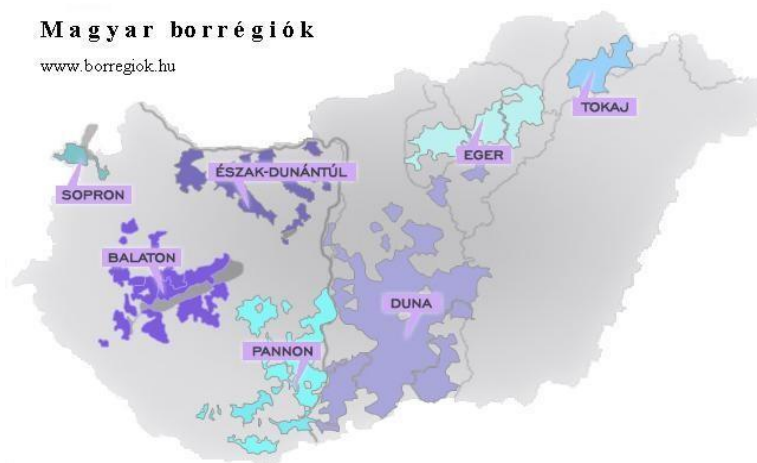
A borrégiókat a piaci verseny hozta létre a területen élők összefogásával, közös stratégiájával az egységes szabályozás, az arculat kialakítás érdekében, amely jobban biztosítja a piacképességet.

A borrégiók a régiókon belüli hegyközség tanácsainak konzultatív szerve, nem önálló jogi személy.

A borrégiók feladatai:

- a borrégió szőlőtermesztésének, borászatának közép- és hosszútávú stratégiájának kialakítása
- a borrégiók borvidékeinek hagyományaira épülve a védett eredetű borok piacra juttatása, az EU borreform változásainak figyelembe vételével
- szakmai felügyelet ellátása (pl. borkategóriák státusza)
- marketing tevékenység egységesítése
- szőlőtermesztési, fajtahasználati, borászati integráció

Magyarországon 6 borrégió van.⁴



5. ábra. Magyarország borrégiói

⁴ A fejezet rész készítése közben több különböző forrásból, több eltérő adat mutatta meg, hogy mennyi borrégió van Magyarországon. A csatolt térképek és a fent szereplő honlap miatt az itt leírt változatot választottam. (szerző) 127/2009 (IX.29.) FVM rendelet szerint 6 borrégió van Magyarországon.

Alföldi borrégió (Duna borrégió)

A Duna és a Tisza közötti területen három egymással összefüggő nagyterjedésű borvidék alkotja az Alföld régiót. A Kunsági, a Csongrádi és a Hajósi borvidék egyaránt sík, többnyire homokkal, itt-ott lösszel borított területen fekszik. Ma ez a régió Magyarország legnagyobb szőlőtermő területe. A régióban gyakorlatilag az összes magyarországi fajta megtalálható.

Borrégió borvidékei:

- Csongrádi Borvidék
- Hajós-Bajai Borvidék
- Kunsági Borvidék

Balaton borrégió

A Balatonhoz soroljuk a déli és északi parti borvidékek mellett a zalai és somlói borvidéket. A régió jellegzetes, a helyi sajátosságokat tükröző fehérborairól nevezetes, legelterjedtebb fajta az Olaszrizling.

Borrégió borvidékei:

- Badacsonyi Borvidék
- Balaton-felvidéki Borvidék
- Balatonfüred-Csopaki Borvidék
- Balatonboglári Borvidék
- Zalai Borvidék
- Nagy-Somlói Borvidék

Felvidéki (Felső-Magyarországi) Borrégió

A Mátrai, az Egri és a Bükki borvidéket soroljuk ebbe a régióba, melynek legismertebb borai az Egri Bikavér, az Egri Leányka, a Debrői Hárslevelű és az Olaszrizling. A nemzetközi fajták közül elterjedt a Chardonnay, Muscat Ottonel, a Tramini, a vörösbort adó fajták közül az utóbbi években sokan kísérleteznek Pinot noir-ral.

Borrégió borvidékei:

- Mátrai Borvidék
- Bükki Borvidék
- Egri Borvidék

Észak-Dunántúli borrégió

A Buda környéki és a Budapest feletti Duna-szakasz mellett elterülő borvidékek tartoznak ide. A régió valamennyi borvidékén kizárólag fehérborokat termelnek. Jelentős a nemzetközi fajták – Chardonnay, Sauvignon Blanc, Rajnai rizling, Tramini és Ottonel Muskotály – szerepe, de mellettük a hagyományos fajták, mint az Olaszrizling, a Leányka és a Móron híres Ezerjő is fellelhető.

Borrégió borvidékei:

- Pannonhalmi Borvidék
- Móri borvidék
- Etyek-Budai Borvidék
- Neszmélyi Borvidék
- Soproni Borvidék

Pannon borrégió

A régió, a Duna, a Dráva és a Balaton által határolt dombvidéken és a közülük kiemelkedő

Villányi-hegység és a Mecsek déli oldalain négy borvidéket foglal magába. A DélDunántúlon vörös és fehér borokat is termelnek, de a hangsúly a vörösborokon van. Az elmúlt évtizedekben tért hódítottak a nemzetközi fajták: Cabernet Sauvignon, Cabernet Franc, Merlot. Ez utóbbiakból sokszor új fahordóban érlelt bordói típusú cuveé borok készülnek. A fehér fajták közül az Olaszrizling, a Hárslevelű, a Rajnai rizling és a Chardonnay a meghatározó.

Borrégió borvidékei:

- Tolnai Borvidék
- Pécsi Borvidék
- Villányi Borvidék
- Szekszárdi Borvidék

Tokaj borrégió

Tokaj botrytis-es édes, és testes száraz boraival egyedülálló stílust képvisel. Furmintból, Hárslevelűből és Sárgamuskotályból készített aszú és szamorodni borai egész Európában egyedülállóak és egyre szebbek a hordóban érlelt dűlőszelektált száraz borok is.

Borrégió borvidékei:

- Tokaji Borvidék

EGYÉB BORVIDÉKKEL KAPCSOLATOS FOGALMAK:

BORVIDÉKI KÖRZET: Védett eredetű bor esetén az egyedi szempontok alapján klasszifikált, a szőlő termőhelyi kataszterének ökotópjaival, annak határaival pontosan lehatárolt borvidéknél kisebb terület.

ZÁRT BORVIDÉK: Az a termőhely, amelynek borai megkülönböztetett védelemre érdemesek, a szőlő termelésére, a bor készítésére, kezelésére, forgalomba hozatalára vonatkozóan különleges szabályokat igényelnek

BORVIDÉKI TELEPÜLÉS: A meghatározott termőhelyről származó minőségi bor esetében a település közigazgatási határába tartozó borvidéki szőlőterületek. A borvidéki településeket a Bortörvény melléklete sorolja fel. A település neve származáshely megnevezésre használható a település közigazgatási határain kívüli, szomszédos területek szőlőültetvényeinek terméséből készített termékre is, ha az adott területek ökológiai, jellemzői megegyezők és ezt a védett eredetű bor szabályozása megengedi.

BORVIDÉKI DŰLŐ: Borvidéki településen belül pontosan körülhatárolt, mikro-ökológiájában egységes termőhely, mely adottságok a bor karakterére jelentős hatással bírnak.

Hegyközségek

Történeti áttekintés

A hegyközség a magyar bortermelés szerveződésének hivatalos alapegysége, közttestület, amelyet egy (vagy több) település bortermelői hoznak létre, és amely a minőségi bortermelés védelmében szabályozza és szervezi a hozzá tartozó területek termelését és kereskedelmét. A hegyközségek jogállását jelenleg a hegyközségekről szóló 2012. évi CCXIX. törvény szabályozza.

Létrehozásukat és működésüket az 1994. évi CII. törvény szabályozza, amelyet 1994. december 27-én fogadott el az Országgyűlés és 2014-ben módosította. A törvény az önszerveződés és a hivatalos szerveződés hosszú hagyományát folytatja, amely a kommunista rendszer idején évtizedekre megszakadt. (Az első hegyközségi törvényt, amelyhez a jelenleg érvényes jogszabály is visszanyúlt, 1894-ben fogadta el a Parlament.) Az adott hegyközség tagjai lakóhelytől, illetve telephelytől függetlenül a hegyközség területén működő termelők és felvásárlók lehetnek.

A szőlőhegy birtokos vagy bérlő gazdáinak bizonyos önkormányzattal rendelkező intézménye a 16-19. században. Kialakulásuk körülményei tisztázatlanok. Az 1888. évi törvény mindenhol elrendelte a hegyközségek felállítását. Ez több évtizedig is eltartott, ugyanis Pécssett csak 1939-ben jött létre a hegyközség. A hegyközség hasonlóan gazdasági és közigazgatási egység volt, mint a falu, melynek határában feküdt. Tagjai a szőlőbirtokosok és bérlők (együttesen: a hegy nép) évi 2-4 alkalommal hegygyűlést tartottak. Ekkor döntöttek a felmerült vitás ügyekről, megválasztották a hegyközség vezető emberét, a hegy mestert, s az őt segítő 6-12 fős tanácsot. A hegyközségek életét az ún. hegytörvények szabályozták.

A hegyközség feladatai

1. szakmai területek összehangolása;
2. érdekvédelem, tanácsadás;
3. tulajdonvédelem;
4. hatósági feladatok;

A hegyközség legfontosabb feladata a terület arculatának kialakítása, az eredet- és a minőségvédelem. Szabályozza a szőlőtelepítés terméshelyeit, a fajtákat és egyéb előírásokat

alkot. A hegyközség kijelölt operatív feje a hegybíró. Ő adja ki a származási igazolást a megtermelt bormennyiségekről, amelynek alapján a bor eredete ellenőrizhető. A Hegyközségek Nemzeti Tanácsa egyben terméktanács is, amely a borágazattal kapcsolatban jogosult tárgyalásokat folytatni a kormányzattal.

A hegyközség szervezete

A magyar hegyközségi rendszer háromszintű. *Alapegysége a hegyközség.* Egy-egy borvidék hegyközségei **hegyközségi tanácsba** szerveződtek – ez a *második szint*. A *harmadik, országos szint*, a **Hegyközségek Nemzeti Tanácsa**, 1996. március 28-án alakult meg. A hegyközség tagjainak összessége alkotja a **közgyűlést**, amely elfogadja a hegyközség alapszabályát és éves költségvetését. Meghatározza a tagok által a hegyközségi rendszer fenntartására fizetendő hegyközségi járulékot, megválasztja a választmányt, az elnököt, a hegybíró, a hegyközségi tanácsi küldötteket, illetve az ellenőrző bizottság, és ha vannak, egyéb bizottságok tagjait. A közgyűlés minden ügyben dönthet, amit a törvény vagy az alapszabály a hatáskörébe utal.

Választmányt – amely legalább kéthavonta ülészik – a hegyközség csak akkor választ, ha legalább harminc tagja van, (egyébként csak elnököt). Az **elnök**, ha van választmány, ennek az elnöke is. Harmadik személyekkel, illetve a hatóságokkal szemben ő képviseli a hegyközséget. Az operatív ügyeket, mint az ülések előkészítése, adminisztráció, közigazgatási ügyek, munkáltatói jogok gyakorlása stb., a **hegybíró** intézi.

Összefoglaló kérdések, feladatok:

1. Mi a különbség a borvidék és a bortermő hely között?
2. Mi a különbség a szőlőtermő táj és a borrhíó között?
3. Miért különleges a Tokaji borvidék?
4. Mely borvidékek híresek elsősorban vörös boraikról?
5. Keresse meg az internet segítségével a magyarországi szőlőtermesztés területi alakulását és a szüretelt mennyiségek statisztikai adatait. (KSH, HNT stb.)
6. Keresse meg a saját borvidékéhez tartozó HNT illetékes képviselőjének elérhetőségeit, lehetőség esetén készítsen vele interjút (írásban, szóban), és rögzítse tapasztalatait.

Egyszerű pincemunkák

Egyszerű pincemunkáknak nevezzük – gyűjtőnéven - azokat a borászati üzemekben végzett tevékenységeket, amelyeket általában nem közvetlenül a nyersanyaggal, alapanyaggal vagy félkész és készárukkal végzünk, de az azokkal kapcsolatos tevékenységek, a borkezelési eljárások végrehajtását segítik elő. Esetenként nélkülözhetetlenek.

A pincék és a borászati üzemek tisztán tartása, karbantartása

Jó minőségű termékeket csak tiszta, higiénikus környezetben lehet előállítani. A pincék és más jellegű üzemszervek tisztán tartása, karbantartása különbözőképpen oldható meg. A tisztasági követelmények is eltérőek.

A pincék, üzemszervek, üzemek tisztasága, tisztántartási lehetősége az üzem jellegétől függ (pórusmentes burkolatok, természetes kőzet, fém tartályok, fahordók stb.)

A tisztasági, higiéniai követelményeket írásban kell rögzíteni, azokat ismerni és betartani, a vezetőknek és a dolgozóknak egyaránt kötelessége. **A környezeti rend és a technológiai fegyelem egymással szorosan összefüggő tényezők.**

A pincék, borászati üzemek rendje a tartalmi munkát is tükrözi. A környezeti és a személyi higiénia elengedhetetlenül fontos, megkövetelendő minden élelmiszeripari üzemben.

Minden munkahelyre ki kell dolgozni a szakmai, munkavédelmi és higiéniai előírásoknak megfelelő tisztítási, fertőtlenítési, karbantartási feladatokat, munkautasításokat.

A vezetőknek meg kell teremteniük, a dolgozóknak pedig használat közben meg kell őrizniük a megfelelő számú és állapotú felszerelést, berendezést.

Ki kell alakítani azokat a munka- és magatartási szokásokat, amelyek eredményeképpen a dolgozóknak igényé válik a munkahelyi rend és tisztaság!

A levegő cseréjének és tisztaságának biztosítása

Az állandó légcseré a természetes szellőzőkön megy végbe. Ezek a nyílászáró szerkezetek, ajtók, ablakok, ill. szellőzők, kürtők vagy kémények.

Rendszeres heti vagy havi karbantartást nem igényelnek. Célszerű időnként végig járni a pincét, és ellenőrizni a szellőztető-berendezéseket.

AMIKOR A PINCÉBEN ERJESZTÉS FOLYIK, A TERMÉSZETES SZELLŐZÉS NEM ELEGENDŐ!

Ilyen esetben be kell indítani a nagy teljesítményű szellőztető ventilátorokat. Üzemeltetésük módját (szakaszos vagy folyamatos) az erjedés üteme, az erjedő mustok mennyisége, a természetes szellőzés mértéke szabja meg. A levegő tisztasága legalább annyira függ a pince és berendezéseinek, a szennyvízelvezető csatornáknak az állapotától, mint a szellőző- és a szellőztetőberendezések zavartalan működésétől. – A szőlőfeldolgozó üzemek egy része, a szőlőültetvények közelében, szabadba települtek. A gépek, berendezések tágas, szellős csarnokokban helyezkednek el, a természetes szellőzés biztosított.

A falak tisztán tartása és karbantartása

Általában a pincék levegője nedves, 80-90% a relatív páratartalom. Kis hőingadozás is gyakorta vált ki telítettséget. Gyakran található a falakon, a hordók, a tartályok felületén is lecsapódott pára.

A természetes közetű pincefalak a nedvesség és a falon megtelepedő penészgombák hatására egy idő után elszennyeződnek. A penésztelepek elnyálkásodása, szürkésfekete, esetenként sárgászöld foltok láthatók a falakon. Ez nem esztétikus, és a falak kellemetlen szagúakká válnak. Egy idő után a közet felső rétegei meglazulnak, ún. feltáskásodás látható. Felpúposodik a falréteg, alá levegő szorul; bár még nem esik le, de a mennyezetről lehullva balesetet okozhat, valamint a lehullott közetdarabok szennyezik a pincét.

A hegyoldalba vájt pincéket a talajmozgások, a talajvíz beszivárgása is károsíthatja.

Rendszeresen ellenőrizni kell a pincék falát, mennyezetét. Szemrevételezéssel jól látható a falak tisztasága, állapota.

- A falakról, a mennyezetről a szennyezett, laza rétegeket az egészséges közetig le kell kaparni.
- Jó, ha a megtisztított falakat több rétegben bemeszeljük (évente 1-2 alkalommal megismételjük).
- A csempével borított falakat fertőtlenítő hatású mosószeres vízzel le kell mosni (ezt a takarítást havonta egyszer vagy, ha a fal elszennyeződött, a munkaművelet befejezése után el kell végezni).

Ki kell alakítani azt a gyakorlatot, hogy minden munka befejezése után azonnal össze kell takarítani a munkahely környékét. A vezetőknek meg kell követelniük az elővigyázatos munkát, a meglévő értékek megbecsülését, védelmét.

A padozat tisztán tartása és karbantartása

A padozat lehet természetes kőzet, döngölt agyag, hézagmentes beton valamint valamilyen burkolattal ellátott felület. Tisztán tartása, napi és időszakos karbantartása az anyagától függ. A padozat rendszeres nagy igénybevételnek van kitéve. A közlekedés, az anyagok és az eszközök szállítása, tárolása következtében erősen szennyeződik. Rendszeres takarítása, tisztán tartása, a tisztaság megőrzése, fenntartása nagyon fontos, higiéniai, esztétikai és baleset megelőzési szempontból egyaránt.

A szilárd burkolatú, hézagmentes, mosható padozatú pinceágakat, munkahelyeket minden elvégzett munka után össze kell takarítani. Heti egy alkalommal nagytakarítást kell végezni, ez mechanikai tisztításból és fertőtlenítő hatású mosószeres tisztításból áll. A padozaton keletkezett felületi hibákat időszaki karbantartással javítani kell a balesetveszély elkerülése és a megfelelő higiénia biztosítása miatt.

A nem hézagmentes padozatú pincék talaját általában tiszta kőporral (apró zúzott kővel) borítják. A szép, világos színű, tiszta kőporréteg esztétikus látvány. A tisztaság érzetét kelti. Óvni kell az elszennyeződéstől. Ma még főleg kisebb és főleg fahordós pincékben található. Igyekezünk megelőzni a bor, a seprő, a szennyvizek elcsorgását. A talaj beszívja, felszedni általában nem lehet. leszivárog az alsóbb rétegekbe, és idővel nagyon kellemetlen szagot áraszt. Amikor a kőporréteg színe, tömődése és a pince levegője a talaj elszennyeződését jelzi, talajcserét kell végezni. A régi talajréteget fel kell szedni és helyére friss, tiszta kőport kell teríteni.

Az ászokköveket is tisztán kell tartani, felületüket söpréssel tartjuk tisztán. Jó megoldás, ha lemeszeljük az ászokköveket. A penészgombák így kevésbé telepednek meg a felületükön. A szép, fehér lábazat esztétikus, tiszta benyomást ad.

A fix és a mobil fejtővezetékek tisztán tartása és karbantartása

A borászati üzemekben fix és mobil csővezetékeket használunk. Anyaguk: saválló acél, műanyag, üveg, vagy vászonbetétes gumi.

- A munka befejezése után a vezetékeket ki kell üríteni, - kihajtással, vízzel vagy inert gázzal.
- A vezetékeket használat után mindig tisztára kell mosnunk, és ha szükséges fertőtleníteni is kell. A tisztítás folyóvízes átmosással történik. Addig kell a vizet áramoltatni, amíg ihatóan tiszta víz nem távozik a csőből. A víz áramoltatása történhet vízvezetéki nyomással vagy szivattyú segítségével.
- Hetenként, vagy ha a technológia szükségessé teszi fertőtlenítő hatású vegyszeres mosást kell alkalmazni (körfejtéssel), majd folyóvízzel átmosni, átöblíteni. Az öblítéssel a vegyszermaradványokat is tökéletesen el kell távolítani.
- A vezetékek belső falának mechanikai tisztítására alkalmasak a csómosó labdák, melyeket körfejtéskor a vezetéken keresztül hajtunk.
- Az új csővezetékek használatba vétele előtt mindig lúgos, melegvízes mosást kell végezni a portalanítás, fertőtlenítés céljából.

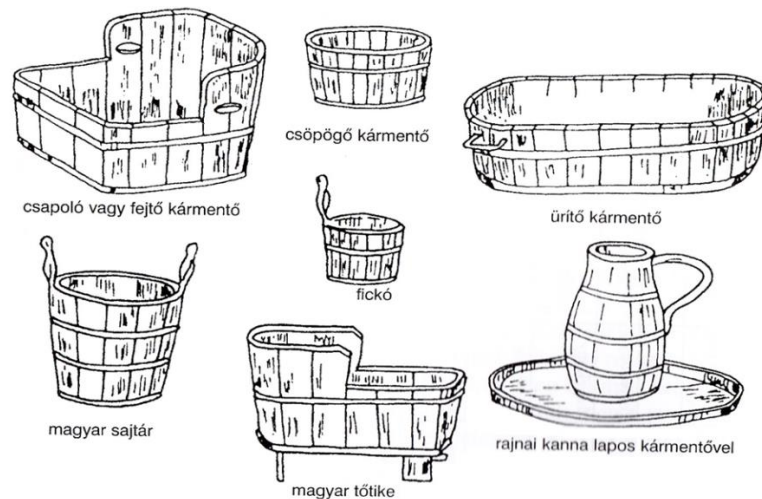
Karbantartási és javítási feladatok:

- bilincsek meghúzása és cseréje,
- hollandier csere,
- a hibás tömlődarab levágása, bekötése,
- a hibás fix vezetékdarab kicserélése,
- fix vezetéken a szelepek javítása, cseréje.

Az egyszerű karbantartási, javítási munkákat a pincei dolgozóknak kell elvégezniük. Sokszor még nagyobb üzemekben sem áll rendelkezésre olyan szakember, aki az ilyen napi jellegű karbantartási feladatokat elvégezze.

A pincei edények, eszközök tisztán tartása és karbantartása

Valamennyi pincében, üzemben szükség van egyszerű, könnyű, könnyen tisztántartható edényekre, eszközökre. Régebben ezek fából készültek, a mai gyakorlatban saválló fém és műanyag edényeket, eszközöket alkalmazunk.



6. ábra Fából készült pincei eszközök

Műanyag és üvegedények

Ide tartoznak: műanyag tótike, tölcsér, kannák, vödrök, tálak, tálcák, nagy füles derítőedények, töltögetőkanna, üvegballonok, mérőhengerek, lombikok, palackok, stb.

Előnyük: kisebb a tömegük, mint a faedényeké. Könnyen tisztíthatók, különböző méretűek, könnyen beszerezhetők.

Hátrányuk: a műanyag edények könnyen törnek, ütésre érzékenyek, repednek. Kíméletes kezeléssel növelhető élettartamuk. A nagyobb méretűek tele állapotban nem szállíthatóak, nincs kellő tartásuk.

Tisztán tartásuk és karbantartásuk:

- használat után mindig tisztára kell mosnunk az edényeket,
- könnyen tisztíthatóak, hideg vizes, meleg vizes, lúgos – meleg vizes mosással a legtöbb esetben tisztára moshatók; kénessavas oldattal „fertőtleníthetőek”,
- a műanyag és az üvegedények törékenyek, ezért az ütéshatásuktól óvni kell őket.

Fémből készült edények

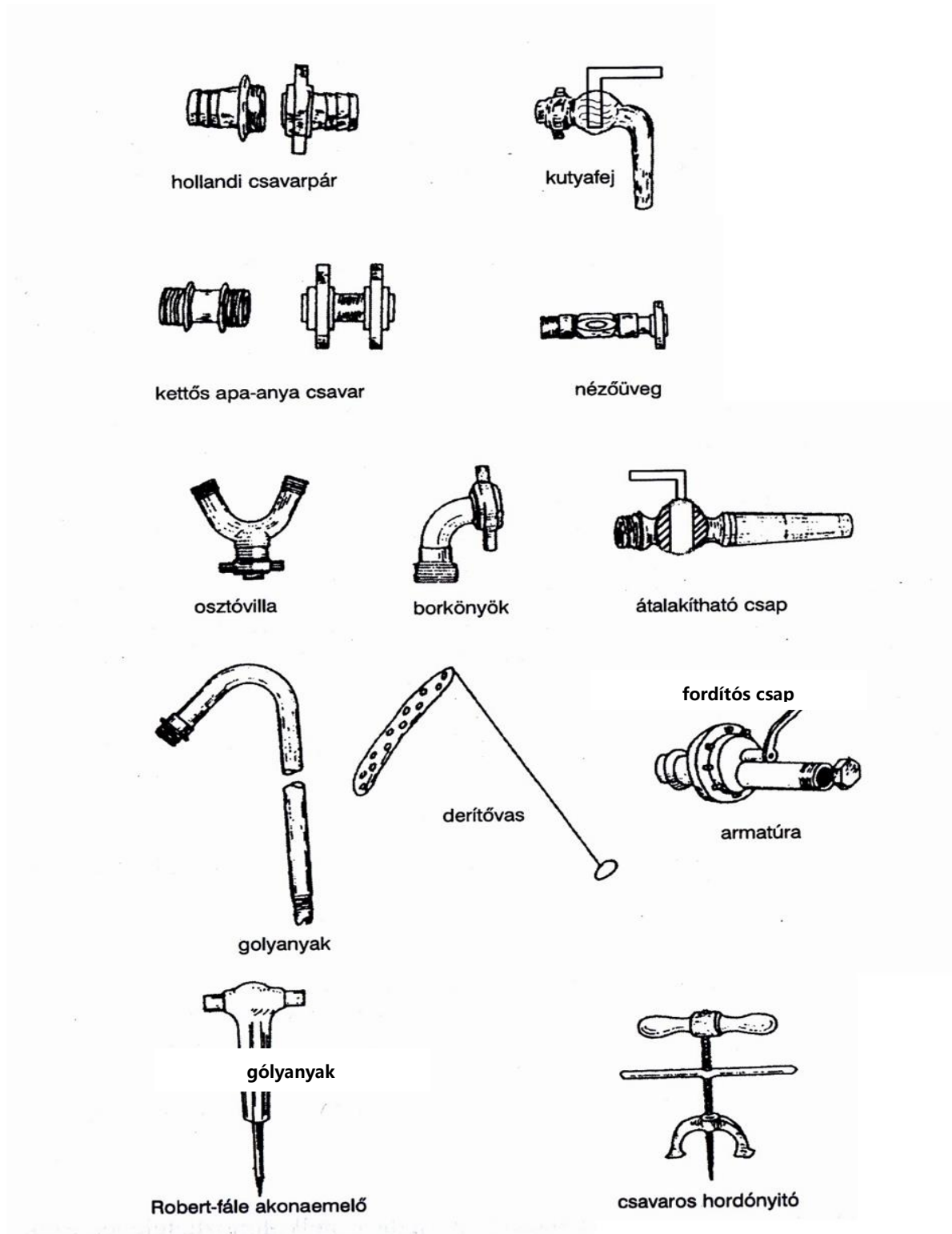
Régen vörösréz, alumíniumból készültek. Ma saválló acélból készült edényeket használunk.

Tisztán tartásuk:

- minden használat után tisztára mossuk az edényeket,
- időnként a felületükön keletkezett elszíneződést, lerakódásokat vegyszerrel vagy súrolással eltávolítjuk, hogy a fémekre jellemző fényes, esztétikus legyen a felületük,

- a technológiai igény szerint fertőtlenítést végzünk.

Egyéb pincei eszközök és szerszámok
A napi gyakorlatban általánosan elterjedtek, nélkülözhetetlenek.



7. ábra Fémből készült pincei eszközök

A pincében használt kézeszközök, szerszámok tisztán tartása, karbantartása nem igényel különösebb szakértelmet, csak figyelmet és gondosságot. Rendben tartásuk mégis nagyon fontos!

- Ha nincsenek rendben, és kellő számban nem állnak rendelkezésre, nehezítik, gyakran lehetetlenné teszik a borkezelések végrehajtását.
- MINDENNEK LEGYEN ÁLLANDÓ KIJELÖLT HELYE!
- A pincében végzett munkák jellegétől és számától függ, hogy milyen és mennyi edényt, eszközt kell beszerezni és tárolni.
- CSAK HIBÁTLAN, A FELADAT JELLEGÉNEK MEGFELELŐ ESZKÖZZEL SZABAD MUNKÁT VÉGEZNI!

A borászati üzemekben a magas páratartalom és a kén használata miatt nagy a korrózió veszély, ezért a fémből készült eszközök karbantartására komoly figyelmet kell fordítani. A gépek, berendezések élettartama nagyban függ a szakszerű használattól.

pl: - a napi kezelési, karbantartási feladatok elvégzésétől

A pince légterének kénezése

A pince klímája az egyéb környezeti tényezőkkel együtt- kedvező életfeltételeket teremt a mikroorganizmusok életműködéséhez.

A legelterjedtebb mikroorganizmusok:

- penészgombák (fonalas és nyálkagombák)
- baktériumok (ecet, tejsav, stb.)
- élesztők és élesztőkhöz hasonló gombák (élesztők, virágélesztők)

Elszaporodva bevonják a falakat, a tárolótartályok felületét. Megtelepednek az edények, eszközök, gépek, berendezések felületén is. Rontják a pince levegőjét. Károsítják a hordókat, a borokat, eltávolításuk pedig sok munkát igényel. A rendszeres takarításon kívül a pince légterének rendszeres (heti v. havi) kénezésével is igyekszünk elszaporodásukat visszafogni, gátolni. A kénezés szokásos mértéke **heti** kénezés esetén **0,5 gramm/légköbméter**, **havi** kénezés esetén **1gramm/légköbméter**. Végrehajtása a kimért kénmennyiség elégetésével történik, a hét utolsó munkanapjának a végén. Olyan módon, hogy először a pince legmélyebb pontján gyűjtjük meg a kihelyezett kénmennyiséget és fokozatosan, de gyorsan haladunk a pince kijáratá felé. Az így kezelt pincét szerencsés 48 órán keresztül zárva tartani.

A kén környezetkárosító hatása miatt ezt az eljárást ma már alig alkalmazzák. Ma már olyan korszerű, modern eszközök és anyagok állnak rendelkezésre, amelyek legcsekélyebb mértékben sem károsítják sem az egészséget, sem a környezetet (pl: ózon lámpás világítás, hidegködképző berendezés stb.). Bizonyos területeken (pl: Tokaji borvidék) az eljárást egyáltalán nem alkalmazzák!

A hordók és tárolótartályok külső és belső kezelése

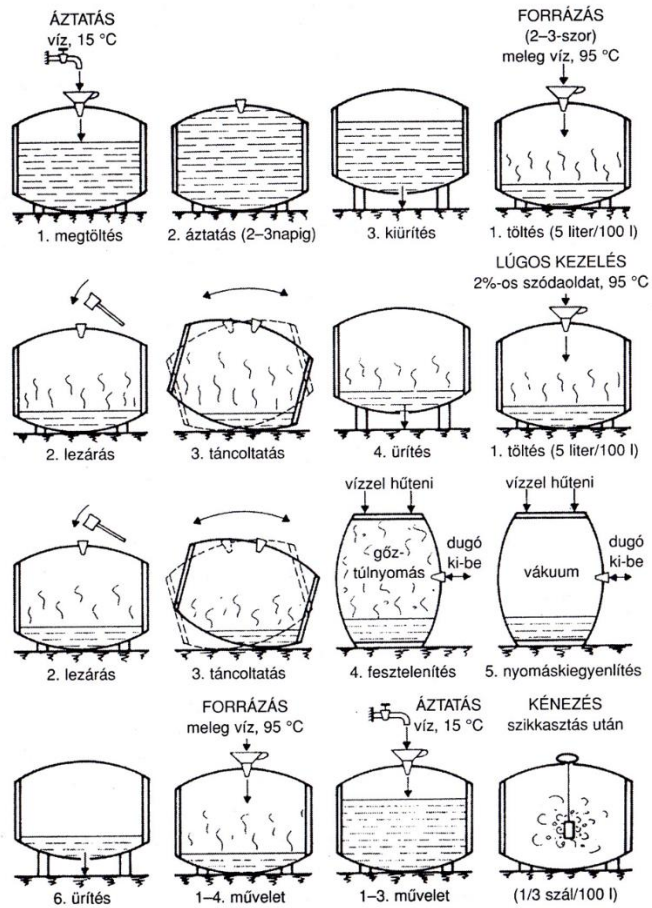
A pincék tárolótartályait úgy kell kezelni és karbantartani, hogy mindig töltőképes állapotban legyenek, és bennük a borokat biztonságosan tárolhassuk. A tárolóedényektől a boraink idegen ízt, szagot ne kapjanak. A szerelvények mindig működőképesek legyenek a szükséges borkezelések zavartalan lebonyolítása érdekében. Kezelésük, tisztításuk, karbantartásuk módja méreteiktől, anyaguktól, szerkezetüktől függ, a feladat azonban azonos: - a tiszta, higiénikus, esetenként a steril állapot megteremtése és a tökéletes zárás, elfolyás mentesség biztosítása.

Az ászokhordók tisztítása

Az ászokhordó fa anyaga pórusos szerkezetű. Ez teszi alkalmassá a borok érlelő tárolására, ászkolására. Felépítése és anyaga miatt felületén, pórusaiban a penészgombák és egyéb mikroorganizmusok is könnyen megtelepsznek, elszaporodnak.

Kezelése, tisztántartása nehezebb, nagyobb gondosságot igényel, mint a pórusmentes tartályoké és a következő munkafázisokból áll:

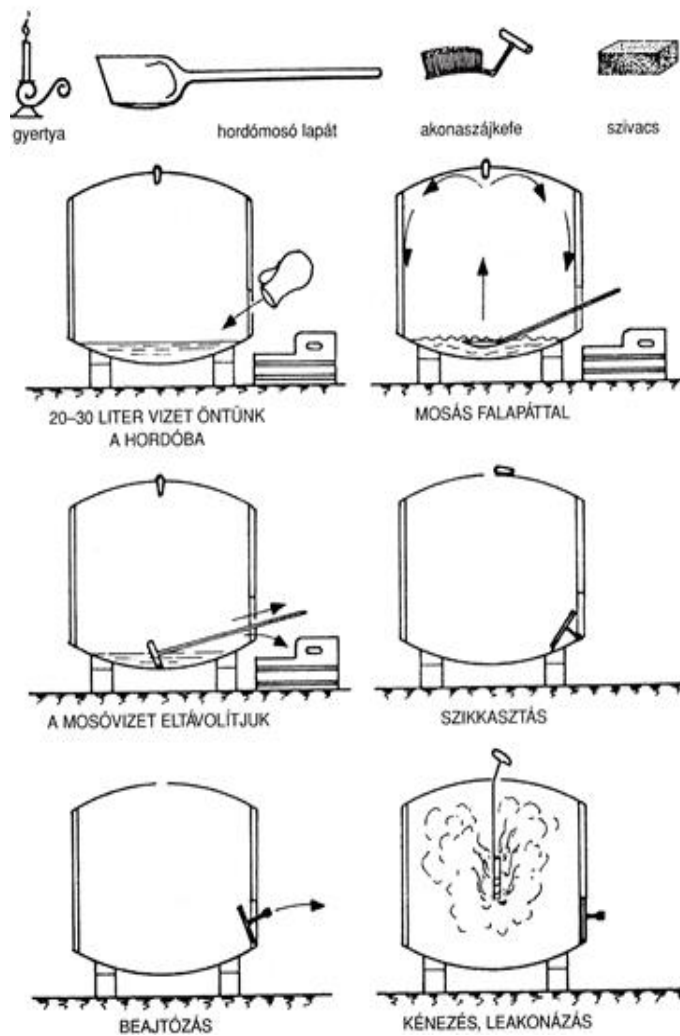
- az új fahordók üzembe vétele, előkészítése töltésre
- az ászokhordók mosása
- a beteg hordók kezelése
- az ászokhordók karbantartása



Az új hordó előkészítésének munkafolyamata

8. ábra Új hordó előkészítése

Ászokhordók mosása

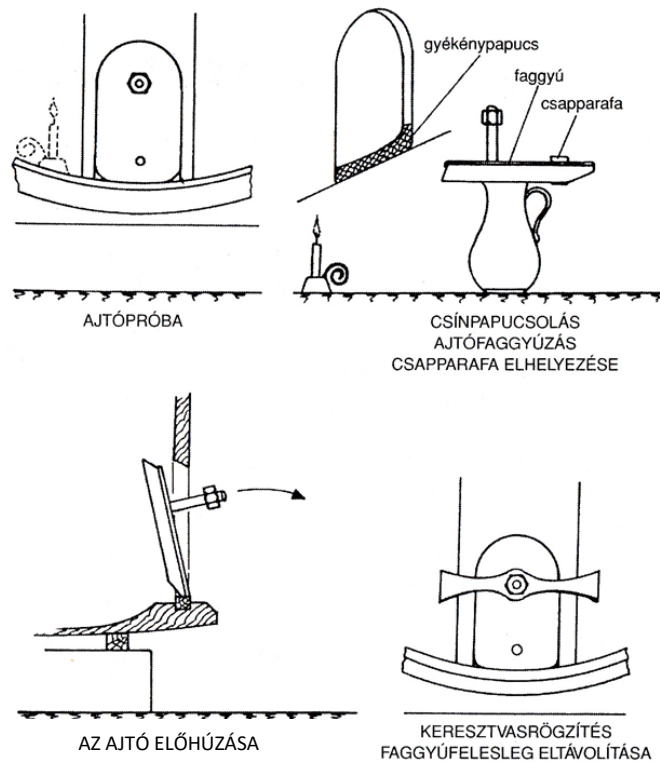


9. ábra Ászokhordó mosása

A hordók nyitása és zárása

Ajtóelőhúzás

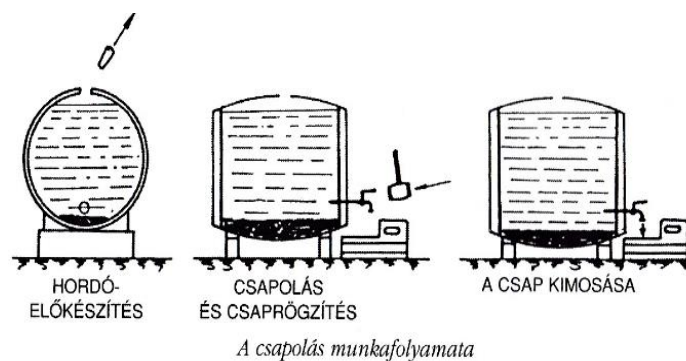
Az ászokhordó ajtajának bezárását és ezáltal a hordó tölthetővé tételét nevezzük ajtóelőhúzásnak. Az ajtó előhúzás valójában nagyon egyszerű, de nagy körültekintést igénylő aprólékos munka.



10. ábra Az ajtó előhúzás munkafolyamata

Csapolás, visszacsapolás

Ászokhordók ajtaján a csapnyílást parafadugók (csappaparafa) zárják el. Ha a bort ki kell fejteni a hordóból, a parafadugók helyére csapot kell ütni és biztonságosan rögzíteni. Ez a művelet a csapolás.



11. ábra A csapolás munkafolyamata

Előfordul a gyakorlatban, hogy különböző okok miatt a megcsapolt hordóból nem kell a bort kifejteni. Várhatóan hosszabb ideig az adott hordóban marad. Ilyen esetben nem célszerű a csapot a hordóban hagyni. A bor a fémmel érintkezik és könnyen elfolyás is keletkezhet.

A csapot el kell távolítani és csapparafával kell a csapnyílást biztonságosan elzárni. **Ez a művelet a visszacsapolás.**

A bor mennyiségének megállapítása

A borászati tárolótartályokat hitelesítették, így ha teletöltjük, a betöltött mennyiség pontosan megállapítható. Amennyiben a tartályon jelzett nívócső van, a folyadékszint alapján leolvasható a mennyiség.

A cementhordókat, a fém és műanyag tartályokat általában nívócsővel látják el. Ha az ászokhordó, transzporthordó nincs teletöltve, darabhordónak nevezzük. Jelzése: Δ (delta)

A bor mennyiségének megállapítása Hoffmann-féle hordómérő táblázat segítségével

A művelet lényege, hogy a darabban lévő hordóban mérőléc segítségével megmérjük a hordó belső átmérőjét az akonanyílásnál (D) és megmérjük a folyadékmagasságot is (M). A Hoffmann-féle táblázatból kikeressük a mért értékeket a megfelelő sor és oszlop viszonylatában, és ahol a kettő találkozik ott található egy szorzószám (K). /ez a szorzószám a K érték – lehet kétjegyű (százalékos), vagy háromjegyű (ezrelékes). Ezt a táblázat volumene határozza meg./

A bormennyiség megállapításához használható számítási képlet:

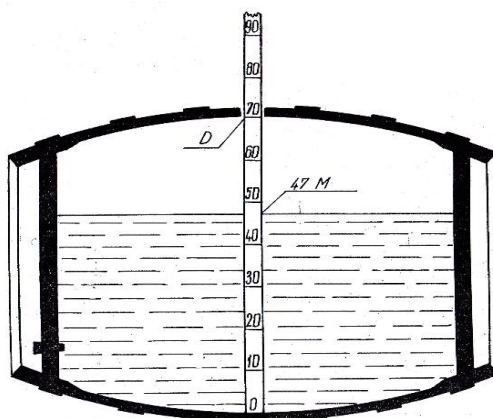
$$V_k = \frac{V_0 \times K}{100 \text{ vagy } 1000}$$

ahol: V_k = a „kihasznált” térfogat (bor mennyisége)

V_0 = a hordó töltési térfogat

K = szorzószám a táblázatból ($K \approx \frac{M}{D}$)

Megjegyzés: ha a mérés (M, D,) számadatai nagyok és nem találhatóak meg a hordómérő táblázatban, az adatokat felezni (:2), vagy negyedelni (:4) kell, úgy, hogy mindkét értéket azonos számmal osztunk el és ezután a kapott számadatokat keressük meg a táblázatban.



12. ábra „Darabhordó” mérése

A számolással kapott eredmények megközelítő pontosságúak!

Számolási feladat:

Állapítsuk meg, hogy mennyi a 29,75hl-es hordóban lévő bormennyisége!

A Δ hordó mérési adatai:

Fm (folyadékmagasság) \rightarrow **M** = 80 cm

Hm (hordó magasság) \rightarrow **D** = 114 cm

Kikeressük a hordómérő táblázatból a szorzószámot (**K**)

A szorzószám 750 (ezrelékes táblázat szerint)

M	Az akona-átmérő D (cm)				
	112	113	114	115	116
cm	K (szorzószám)				
77	734	727	720	713	706
78	745	737	730	723	716
79	755	748	740	733	726
80	765	758	750	743	736

2. táblázat A Hoffmann-féle táblázat részlete

$$V_k = \frac{29,75 \times 750}{1000} = \underline{22,31\text{hl}} \text{ bor van a hordóban}$$

A folyadékmennyiség megállapítása folyadékmérő órával

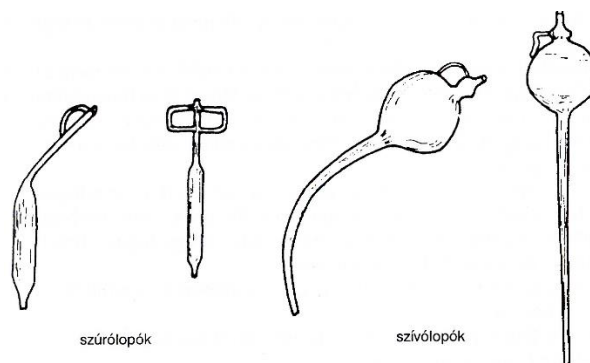
A folyadékmérő óra a fejtővezetéken átáramlott folyadék (bor) térfogatát méri. A hordók és tartályok hitelesítésére is használt berendezés. A hitelesítés történhet ki-, és beméréssel. /Hitelesítéskor vizet áramoltatnak, Hitelesítéseket felkérésre szakemberek végzik. Ászokhordókat 10 évenként kell hitelesíteni, hitelesítés dátumát, a hitelesített tartalmat és a hitelesítő szervezet jelzését a fahordóba beleégetik. A fém-, műanyag-, vasbeton tartályok hitelesítéséről hivatalos írásos bizonylatot adnak./

A bor mennyiségének megállapításakor fontos a lelkiismeretes és precíz munka. Csak pontosan hitelesített tárolótartályok, hordók esetén lehet valós leltárt, készletfelmérést, nyilvántartást, alkoholfok elszámolást, adminisztrációt végezni.

Mintavétel

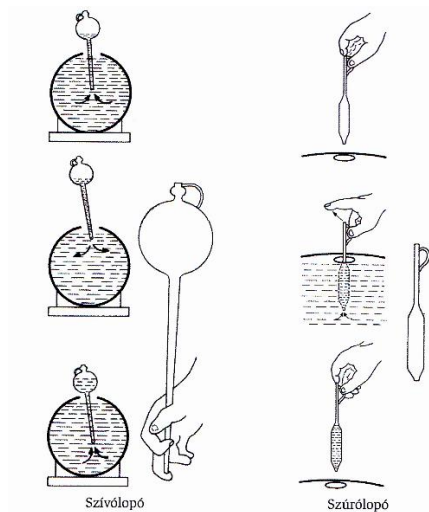
A borászati technológia folyamán alkalmazott műveletek és folyamatok szükségességét, hatásait, a mustok, borok összetételét, érzékszervi vizsgálatokkal és laboratóriumi műszeres mérésekkel kell ellenőriznünk, és a vizsgálatokhoz mintát kell vennünk. A mintavétel történhet lopóval (szűrő, szívó), mintázó tömlővel, mintázó kosárral, stb. A mintavétel módja függ a helyi körülményektől (pl.: a hordó mérete, alakja, a mennyezet magassága), a mintavétel céljától, a mintavétel mennyiségétől és attól, hogy **belső-**, vagy **külső felhasználású**-e a minta.

Mintavétel lopóval



13. ábra Mintavétele eszközei

A szűrőlopók mérete 0,1-0,2 liter, főleg gyors, érzékszervi vizsgálat céljából terjedt el a használata. A szívólopók 0,5-1,0 liter űrtartalmúak, a szállítóhordókból és az ászokhordókból való mintavételkor használjuk őket.



14. ábra Mintavétel művelete lopóval

Mintavétel mintázó tömlővel

A mintázótömlő kb. 10-15 mm belső átmérőjű, 3-4 m hosszú gumitömlő. A rugalmas gumitömlők könnyen hajlíthatók, ezért megtörhetők és elzárható a folyadék áramlása. A nagyméretű tartályokból általában mintázótömlővel veszünk mintát. /a mintázótömlő működése: lásd fizika – közlekedő edények/

Mintavétel mintázókosárral

A mintázókosár fémbe készült, egy palack befogadására alkalmas eszköz, hosszú zsinagra felfüggesztve. Általában magas tartályok, ill. tartálykocsik mintázásánál használjuk.

Mintafajták:

- Alsó mintának nevezzük a tartály, vagy hordó alsó rétegeiből vett mintát. Alsó minta vehető az armatúrákról, mintázócsapról, a hordó aljáig leeresztett mintázó tömlővel. Magas tartályok esetén célszerű nehezéket helyezni a tömlő végére, hogy biztosan a kívánt helyre süllyedjen. Ilyenkor a tömlő hossza kétszerese legyen a tartály magasságának
- Felső mintának nevezzük a bor felszíne alatti rétegekből vett mintát. Lopóval, tömlővel, mintázókosárral tudunk felső mintát venni.
- Húzott mintának nevezzük a bor különböző rétegeiből vett mintát.

Átlagminta készítése

Előfordul, hogy több kisebb tartályban, hordóban, tárolnak, szállítanak, vagy érkeznek be azonos minőségű és származású áru az üzembe. Az egyes hordók tartalmát külön – külön mintázni, laboratóriumban vizsgálni szükségtelenül sok munkával jár. Ilyen esetben átlagmintát készítünk, és azt vizsgáljuk meg. /mintavételkor a hordó térfogatával arányos mennyiséget mérünk a mérőhengerbe és azt a gyűjtőedénybe töltjük – célszerű a **100 liter: 100 ml** aránnyal venni a mintákat!/

A mintacímke

A mintacímke lehet valamilyen sokszorosított formanyomtatvány, de adott esetben kézzel készített is. A lényeg, hogy a minta rendeltetéséhez, céljához szükséges adatokat hiánytalanul és pontosan tartalmazza.

A mintacímke adatai:

- a pince vagy üzemszám száma vagy neve
- a hordó (tartály) száma, a bor mennyisége
- a bor neve, fajtája, típusa, évszáma, vagy egyéb belső azonosítási száma
- a bor alkoholtartalma (esetleg egyéb adatai)
- a mintavétel dátuma
- a mintavevő neve, felelős személy aláírása
- a minta célja, pl.:
 - o alkoholtartalom meghatározása
 - o cukortartalom meghatározása
 - o savtartalom meghatározása
 - o kénessavtartalom meghatározása
 - o általános analízis
 - o állópróba
 - o érzékszervi vizsgálat – minősítés

A mintacímkét nagyon pontosan kell kiállítani. Adatai a valóságnak feleljenek meg, mert azok szerint állítja ki a laboratórium a vizsgálatokról szóló jegyzőkönyvet, ad utasítást a további kezelésekre. Pontatlan mintavétel, hibás adatok miatt borkezelési hibák következhetnek be, pl. alul – vagy túlkézés, stb,

II sz. feldolgozó pince	
Borfajta:	Olaszrizling
Évjárat:	2016
Alkoholtartalom:	11,5 V/V%
Típuszám – kódszám: 2016/009/02.....	
Hordószám:	F– 32
Bor mennyisége:	55,65 hl
Minta célja: Szabad kénessav tartalom meghatározása	
Dátum:	2017. 03. 19.
K. Kovács Árpád	
aláírás	

15. ábra Mintacímke tartalma

A minták lezárása függ:

- a minta jellemzőitől (must, erjedő újbor, stb.)
- a minta céljától (laboratóriumi vizsgálat, átadás – átvétel, kontroll, reklamáció, stb.)

A mintavétel a nagyon egyszerű, könnyű, néhány perces munkák közé tartozik, de fontossága nagy, mert a mintákból kiindulva születnek a borkezelési utasítások, döntések a borok további sorsáról, esetleg hatósági intézkedések.

Összefoglaló kérdések, feladatok:

1. Melyek a borászati üzemekkel szemben támasztott legfontosabb követelménye?
2. Milyen feladatok tartoznak az egyszerű pincemunkákhoz?
3. Hogyan valósítható meg a pince levegőjének tisztasága és cseréje?
4. Hogyan tisztítjuk a fejtővezetéseket?
5. Gyűjtse össze, hogy környezetében milyen tisztító és fertőtlenítő szereket alkalmaznak, milyen töménységben és azok milyen kémhatásúak!
6. Mit nevezünk ajtóelőhúzásnak?
7. Milyen módszerek szerint hitelesítjük a hordókat, tartályokat?
8. Mikor van szükség átlagminta készítésére?
9. Hogyan használjuk a Hoffmann-féle hordómérő táblázatot? Hogyan számoljuk ki a hordóban lévő bormennyiséget?

Borkóstolás, borbírálat előírásai, módszerei

Gyakorlatilag a bort szinte mindenki minősíti, aki kapcsolatba kerül vele:

- **a termelő:** folyamatosan a bor készítése, kezelése során, mert e nélkül nem tudná megállapítani a szükséges kezelések idejét és módját
- **a kereskedő:** aki eldönti, hogy az adott tétel megvásárlásra kerüljön-e,
- **a vendéglátó:** ellenőrzi a vendégeknek felkínálandó bor minőségét, az alkalomhoz, ételhez illő harmóniáját
- **a fogyasztó:** fogyasztás közben,
- **a szakemberek:** borbírálatok, borversenyek kapcsán

Különböző szinteken történhetnek a minősítések:

- társasági összejövetel
- borkóstolás, borbemutató, egy vezetőszemély
- szabályozott minősítések a borbírálat és a borverseny

Szint	Helyszín	Nyíltság	Szakszavak	Szabályzás
a)	kötetlen	nyílt	hangosan	nincs (társaság)
b)	kóstolóhelyiség, pince	nyílt, vagy utólag megbeszél	hangosan	helyiszokás
c)	kóstolóhelyiség!	ZÁRT! (titkos) csönd van végig	csak írásban	törvény, határozat, helyiszabályzat

3. táblázat A borminősítés szintjeinek összehasonlítása

Az érzékszervi borbírálatnak **személyi és tárgyi feltételei** vannak.

Személyi feltételek

A kóstolókat az ízérzékenységük alapján minősítik. A kóstolóknak átlag feletti érzékenységgel kell rendelkezniük. Nem csak az alap ízek érzékelését tesztelik a

hivatalos borbírói tanfolyamon, hanem a bort alkotó vegyületekét is.

Több küszöbértékkel kell rendelkezniük:

- *érzékelési küszöb*: az a koncentráció, amelyiknél felismeri a kóstoló, hogy nem tiszta víz,
- *felismerési küszöb*: az a koncentráció, ahol a kóstoló az ízt is meg tudja nevezni,
- *telítési küszöb*: az a koncentráció, amely felett nem tud a kóstoló különbséget tenni a különböző töménységű oldatok között.

Kóstolók minősítésekor a felismerési küszöbnek van jelentősége. A megfelelő határérték az a koncentráció, amelynél az emberek fele felismeri az adott ízt, tehát a kóstolóknak átlag feletti érzékenységgel kell rendelkezniük. Ahhoz, hogy valaki minősített kóstoló lehessen, a tesztek legalább 75%-át helyesen kell megoldania. Nem csak az alapízek értékelését tesztelik, hanem egyéb fontos, a bort alkotó vegyületekét is.

Felismerési hibákat okozó „pszichikai” tényezők:

„**Érzékelési hiba**”: amelyet akkor követ el a kóstoló, ha a minta külseje eredendően befolyásolja értékítéletét.

„**Várakozási hiba**”: amely abból származhat, hogy a bíráló valamilyen általa elképzelt tulajdonságot, minőséget vár.

„**Logikai hiba**”: abból származhat, hogy az agyban lejátszódó asszociációs gondolattársító folyamattal két, voltaképpen különböző ízt azonosít a bíráló

„**Elnézés hibája**”: elsősorban abból ered, hogy a bíráló az adott bortípust kedveli, következtetésképpen minőségi hibáival szemben elnézőbb.

„**Sorrend hibája**”: az, amikor a bíráló tudja, hogy meghatározott sorrendben adták fel a különböző mintákat.

„**Kontraszt tévedés**”: az egymás melletti minták különbözősége okozhatja. Hibás kóstolási sorrend esetén gyakori.

„**Időhiba**”: amit a két minta között eltelt túl hosszú, vagy túl rövid idő okozhat

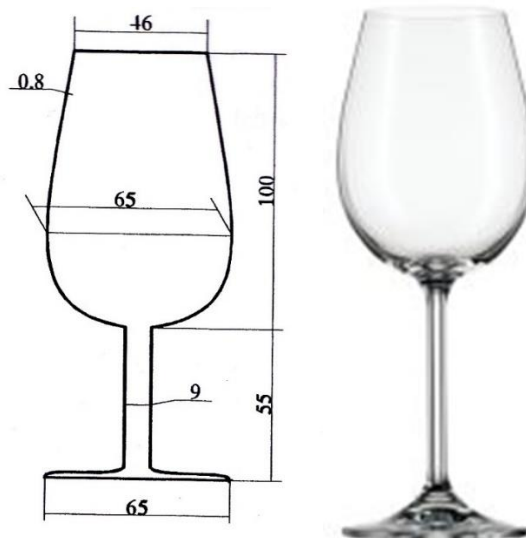
„**Asszociációs hiba**”: akkor lép fel, ha a bíráló befolyásolt egy bizonyos válaszra.

A fenti hibák előfordulásának csökkentése, kizárása miatt szabályozzák erősen a borminősítés, borverseny lebonyolítását.

Tárgyi feltételek

- Csendes, jól megvilágított és tiszta levegőjű terem.
- A bor hőmérsékletét minden lehetséges eszközzel a kóstolási hőmérsékleten kell tartani.
- Tilos a dohányzás!
- A kóstolás teljes időtartama alatt szavatolnia kell a névtelenséget.
- Ülőhely és saját asztal, amelyen a szám van elhelyezve, s amely fehér terítővel van letakarva, ezen egy-egy:
 - egységes, a színeket nem befolyásoló fényforrás,
 - friss vizet tartalmazó kancsó,
 - tányér kenyérszeltekkel,
 - és kiürítő edény áll.
- A poharak nemzetközileg szabványosítottak.
- A délelőtti folyamán naponta legfeljebb 45-öt célszerű kóstolni, három menetben, egyenként mintegy 15-15 mintára kiterjedően.

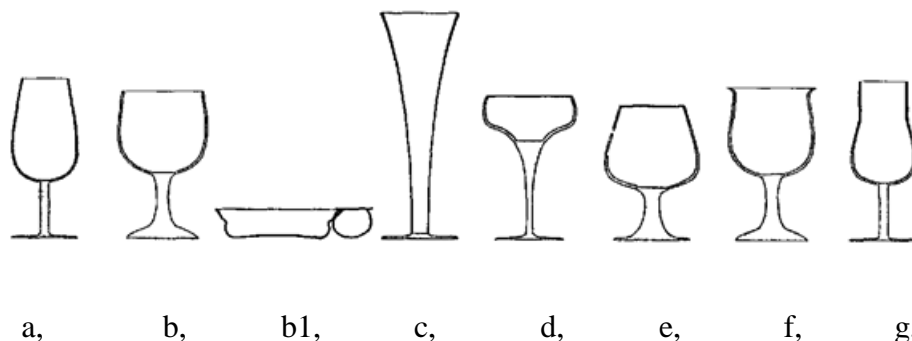
A szabványos kóstoló pohár méretei (mm):



16. ábra Szabványos kóstoló pohár

Kóstolópoharak

Különböző poháralakokat használunk a borokhoz és a borból készült alkoholos italokhoz:



17. ábra Főbb pohártípusok

a) Fehér- és rozéborhoz

A nyíló tulipán virághoz hasonló alakú: az alsó harmadánál a legszélesebb, onnan folyamatosan egyenletesen szűkül a szája felé.

b) Vörösborhoz

A színnek nagyobb fontosságot tulajdonítunk, mint az illatnak. A pohár alakja gömbölyded, így a bor egy „lencsét” alkot a kehely aljában, színe (rubintossága) jobban megítélhető.

b1) Kóstoló csésze: a vörösbor színének jobb megítéléséhez.

c) Pezsgőhöz

A pezsgők igen fontos tulajdonsága a gyöngyözés, melynek finomságát, intenzitását és tartósságát is meg kell ítélni. A pohár alakja a trombita végéhez hasonlít.

d) Likőrborhoz

A likőrborok többsége fűszerezett, így elég erős, intenzív illatú. A pohár feladata ezért az illatok dekoncentrálása. Ezt sekély, kicsit íves oldalú, széles kehely valósítja meg.

e) Cognac-hoz, Brandy-hez

Mindkét ital érlelt borpárlat. Legfontosabb elbírálható paraméterünk az illat. Ennek megfelelően a pohár kelyhe alul széles, hogy a párologtató felület nagy legyen, és igen erősen szűkül az illatok koncentrációja miatt. A párologtató felületére alulról kézzel melengetik (a kelyhet tenyérben tartják), így a pohár szája rövid.

f) „Rizling”borokhoz

A kihajló perem szinte bedobja a bort a nyelvre, így az elsődleges gyümölcsaromák jobban érezhetőek, mint a savasság.

g) Csemegeborokhoz

Kelyhe erősen szűkül, szájánál párhuzamos fallal, ezáltal az illatokat még jobban koncentrálna.

A poharak kelyhét (a kézzel melegítendőek kivételével) nem fogjuk meg!

Oka: a hőmérséklet megváltozik, a pohár falán ujjlenyomat zavarja a tisztaság megítélését.

A kóstolópoharak paramétereit általában:

Paraméter	Minőség	Célja, oka
anyaga	üveg, (lehetőleg kristály)	nem lép reakcióba a borral, fénytörése jó
falvastagsága	vékony (ezért nem lehet csiszolt)	kis tömege miatt nem változtat a bor hőmérsékletén jelentősen
színe	torzításmentes, színtelen	a tisztaság a szín megítéléséhez
szára	hosszú, ceruzavastagságú	könnyen megfogható, kéz távol legyen a kehely szájától, ne zavarja a szaglást
talpa	kerek, megfelelően nagy	stabilan megálljon, esetleg könnyen megfogható legyen

4. táblázat Kóstolópoharakkal szemben támasztott követelmények

Poharak megtöltése: kóstolási mennyiség

A legtöbb esetben a pohárba annyi italt kell tölteni, hogy a kehely legszélesebb pontját elérje. Ilyenkor a legnagyobb az a felület, ahol mozgás nélkül a legtöbb illatanyag felszabadulására számíthatunk. Ez kb. 50 cm³.

Pezsgő esetében a poharat majdnem tele töltjük, hogy a gyöngyözéshez hosszú út álljon rendelkezésre.

Ital	A pohár megtöltött hányada
fehér- és rozébor	1/3
vörösbor	1/3
vörösbor-kóstolócsésze	alján lévő dudorokat éppen ellepje
likőrbor (fűszerezett)	1/2
Cognac, Brandy	1/5 – 1/4
„rizling” borok	a pohár legszélesebb részéig
csemegeborok	a pohár legszélesebb részéig

5. táblázat Töltési mennyiségek

Kóstolási hőmérsékletek

Ital	Hőmérséklet (°C)
Cognac, brandy	kézmelegen
vörösbor	14-18°C
likőrborok	12-14°C
fehérbor	10-12°C
roze, sillerbor	8-10°C
pezsgő	7-8°C

6. táblázat Italok kóstolási hőmérséklete a magyar gyakorlat szerint

A melegebb bor savasabbnak, alkoholban gazdagabbnak tűnik.

A túlhűtött borban az aromákat alig, vagy egyáltalán nem tudjuk érzékelni, mert az illatanyagok 5 °C, a zamanyagok 8 °C alatt nem érvényesülnek.

A kóstolás alapjai és menete

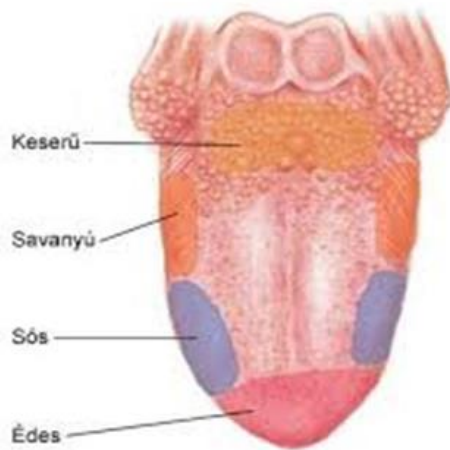
Kóstolás

Első kapcsolatunk a borral a **látvány**. Már kitöltéskor megfigyelhetjük a bor színét, habzását, mozgékonyágát. A színt igazán fehér háttér elé tartott pohárban vagy vörösbor kóstolócsészében lehet helyesen meghatározni. A pohárban az előbbieken túl a tisztaságot is meg tudjuk ítélni, ha fényforrás felé átnézünk az italon. Ha a pohár falán a „megpörgetett” bor után átlátszó csíkok (glicerin) látszanak, akkor azt mondjuk, hogy „Koronája van a bornak”, ez testességre utal.

A bort apró gyors levegővételekkel **szagoljuk meg**. Az illatok nagy részét az orr nyálkahártyáján fogjuk érezni, így elég az apró szippantás, hogy odáig eljussanak az illatanyagok. Ráadásul a nagy levegővétel kiszárítja a nyálkahártyát, így annak érzékenysége csökken. 10-20 másodpercnél tovább egyszerre ne szagolgassuk a bort, mert orrunk „elfárad”, annak érzékenysége csökken. Az első benyomás a legerősebb. Ha mégis hosszabb ideig kell szagolgatnunk, akkor tartsunk rövid (legalább 30 másodperc) szünetet.

A **kóstolás** során lehetőleg mindig azonos mennyiségű bort vegyünk a szánkba. A kisebb kortyot a nyál jobban felhígítja, így a bor ízét eltorzítva érzékeljük. A szánk, garatunk különböző helyei más-más ízekre érzékenyek. A nyelv hegye az édesre és a sósra, oldalai a savanyúra és a sósra, töve pedig a keserűre érzékeny. A leggyorsabban a nyelv hegye ízlel, de ez az érzet nem tartós. A nyelv tövén lassabban, de tartósabban jelentkeznek az ízerzetek. Ezzel függ össze az utóíz jelentkezése is.

A négy alapíz közül a legérzékenyebbek vagyunk a keserűre, majd sorrendben az édes, savanyú és a sós ízek következnek. A hőmérséklet kb. 30°C-ig növeli, majd csökkenti az íz-érzékenységet. Az érzetek tartóssága a következő sorrendben nő: sós, édes, savanyú, keserű.



18. ábra Ízéző területek a nyelven

Némely íz ellentétes utóízt kelt, pl. keserű íz után édes utóízt érzünk.

Utóíz révén észlelhető a borban a penészíz, a kénhidrogén-, dugó-, egér- és fémíz is.

Egyes ízek tompítják egymást. Édes borban a magasabb savtartalom kevésbé érzékelhető. Az édes íz a legagresszívebb, más ízeket „elnyom”, a sós íz pedig egyes ízeket kiemel, erősít, pl. a savanyút.

A bor aromái a bor kialakulásának három fázisában keletkezhetnek:

- 1) *Primer aromák*: a szőlőből származnak és alapvetően gyümölcs jellegűek
- 2) *Szekunder aromák*: az erjedésből származnak, ezek adják a bor sajátos jellegét (megjelenik az alkohol és bizonyos savak, valamint az élesztőillat)
- 3) *Tercier aromák*: a bor érleléséből származnak.

Mivel az érlelés redukzív, vagy oxidatív úton történhet, a tercier aromák is redukтивak, vagy oxidatívak lehetnek Ezeket nevezzük a **bor bukéjának!**

Az érlelt bor mezei virágok csokrához hasonlít, amely összetett illat, benne az egyes komponensek felismerése nem mindig lehetséges.

A kóstolás menete

	Tevékenység	Megítélhető tulajdonság
1.	Kitöltéskor az ital viszkozitását megfigyeljük.	mozgékonyság, szín
2.	A poharat megemelve, az italt nem mozgatva (max. megdöntve a poharat) világos, fehér (színtelen) háttér előtt átnézünk rajta.	szín, testesség (korona, gliceringyűrű)
3.	Mint a 2. pontban, de a háttér direktfény (gyertya).	tisztaság
4.	A poharat az orrunkhoz folyamatosan közelítve, majd elvéve sok aprót szimatolva megszagoljuk az italt, többször is kis pihenőket tartva. Orrunkat ne dugjuk a pohárba, ne szagoljunk teljesen bele!	illékony, finom, illatanyagok
5.	A bort megforgatjuk a pohárban, majd egyre közelítve apró szimatolásokkal megszagoljuk az italt. Bele is szagolhatunk, de orrunk ne érjen a pohárhoz.	illatanyagok szélesebb skálája a kevésbé illékony komponensekkel együtt
6.	Az italt megkóstoljuk. A korty szánkba vételekor kicsit szürcsölve levegőt szívunk vele (<i>1. fázis, első benyomás</i>).	intenzív ízek, aromák, illatok
7.	Az italt a szánkban „megrágva” mindenhová eljuttatjuk, kis levegőt szívunk be a szánkban (<i>2. fázis</i>).	ízek, aromák, illatok
8.	Lenyeljük az italt, nyelvünkkel a szájpadláson „csettintgetve” a szánkban és az orrunkon egyszerre kilélegzünk, kb. 15-ször. Ez kb. 20 másodpercig tartson legalább (<i>3. fázis</i>).	utóíz, íz-tartósság (hosszúság), zamatok

7. táblázat Kóstolás menete

A bort kb. 15-30 másodpercig tartjuk a szánkban. Ennyi idő szükséges az ízek érzékeléséhez, de utána ízérzékelésünk csökken, „kifárad”.

Legelsőnek a bor egészséges vagy rendellenes voltát vizsgáljuk. Hibás, beteg bort nem ízlelünk tovább, kiköpjük.

Egészséges bornál először az összetételét figyeljük meg, az összetevőket külön-külön elbírálva megállapítjuk azok hatásának fokát, majd a köztük lévő összhangot, ezután következtetünk mindarra, amire jelentkezésük formája utal: a bor fejlődési fokára, jellegére, típusára és végül az általános benyomás alapján értékeljük a bort. Előbb tehát **analitikus**, majd **szintetikus** módszert alkalmazunk. Ezt a sorrendet minden érzékszervünk használata során betartjuk, és végül az összes észleletet összegezzük. Az adott tétel bírálata végén, ha a poharunkat kiürítettük úgynevezett „szárazpróbát” végzünk. Ennek lényege, hogy a pohárban nyomokban maradt illat más összetevőket mutat, mivelhogy az alkohol már nem befolyásolja azt. A szárazpróbán szerzett benyomás is értékelési tényező.

A „tartósság” kifejezés alatt a kóstolás együttes ízeit értjük, amelyek hasonlóak, vagy közel azonosak azokkal, amelyeket az ember akkor érzékel, amikor a terméket a szájába veszi, és amely visszamarad azok után, hogy az említett italt lenyeltük (vagy kiköptük).

Az ízérzetek együttese, amely a „tartósságot” alkotja általában, az alábbiakból áll:

- *alapíz*ek (édes, savanyú, keserű, sós), amelyeket a nyelven lévő ízlelőbimbók rögzítenek,
- *fiziko-kémiai érzetek* (az alkohol okozta álmelegség, a polifenoloktól származó fanyarság), amelyeket a nyálkahártyák együttese érzékel,
- *érintőérzet* (teltség, amelyet főként a glicerín és a polifenolok ellentétpárja, azaz ezek viszonylagos aránya szab meg), amelyet a száj ízérző szervei együttesen fognak fel,
- *az íz,-zamat,-szagló érzetek*, amelyeket az orr és a garat rögzít, de az idegközpontban a száj íz érzékelésével elegyednek (pl. CO₂ tartalom, ami friss érzetet biztosít a bornak)

Kóstolási sorrend

fiatal, friss, üde reduktív	→	idős, érlelt, oxidatív
savas, kemény	→	lágú
száraz	→	édes
nem fűszeres, illatos	→	fűszeres, illatos, aromatikus
vékony	→	testes
normál ital	→	fűszerezett ital

világos színű	→	sötétebb, mélyebb színű
fehér	→	vörös
csendes borok	→	széndioxid tartalmú borok, pezsgő

Ezek alapján a szokásos kóstolási sorrend:

fehérborok → illatos borok → rozé és siller borok → vörösborok → [tokaji különlegességek] → [egyéb borkülönlegességek] → likőrborok → ízesített borok → ízesített boralapú italok, ízesített boralapú koktélok → pezsgők → Cognac, brandy

A borok besorolása nélkülözhetetlen ahhoz, hogy az egymást követő minták homogén sorozatot képezzenek. E sorozatokat ezen túlmenően a következő sorrendben észszerű vizsgálni:

1. csendes fehérborok
2. szénsavas fehérborok
3. csendes rozéborok
4. szénsavas rozéborok
5. csendes vörösborok
6. szénsavas borok és pezsgők
7. hártya alatt érlelt borok, természetes csemegeborok, likőrborok

Fontos, hogy minden bor önmagában – másokkal való összehasonlítás kizárásával – bírálendő!

Minden bírálat megnyitása, azaz az első kóstolási menet előtt, tanácsos a bírálóknak olyan „belövő bort” mutatni, amely a várható sorozat típusához tartozik. Ezt a bort nem szabad a bírálendő borok közül választani, és ennek a bornak a kóstolási benyomásait a bíráló bizottság tagjai közösen vitatják meg.

Értékelési módszerek

A kóstolt borokat többféleképpen értékelhetjük – összehasonlítással (duó teszt, rangsorolás), de a leggyakrabban a pontrendszert használják az objektívebb minősítés miatt. Ez azt jelenti, hogy több tulajdonság között kell a különbséget meghatározni.

A hárompoharas módszer

A vizsgálat (bírálat) menetében a bírálók három mintát kapnak, amelyek közül kettő azonos. Meg kell állapítani, hogy melyik minta eltérő a három közül. A módszer alkalmazható a bíráló bizottság érzékeny értékelő képességének ellenőrzésére, és a bírálók kiválasztására,

minősítésére. A hárompoharas értékelés jó módszer a borászati kísérleti minták bírálásához.

A rangsorolós módszer

A rangsorolós módszernél 3-6 minta szerepel. A bírálók a mintákat minőség szerinti csökkenő vagy növekvő sorrendbe rakják, és megfelelő rangszámmal jelzik. Az eredmények értékelése kiküszöböli a nagy szórást és csak a minták egymáshoz való viszonyát veszi figyelembe. Hátránya, hogy a minták közötti különbség mértéke nem értékelhető. A módszer jól alkalmazható különböző kísérleti kezelések hatásvizsgálatához.

Pontozásos módszer

Két pontrendszer terjedt el, a **20 pontos** és a **100 pontos** bírálati rendszer. A pontszám jutalmazó vagy büntető lehet jellegétől függően.

A 20 pontos rendszerben a bor egyes értékmérő tulajdonságaira pozitív pontot adnak. A módszer előnye, hogy könnyen és jól használható kísérleti borok bírálatára. Hátránya, hogy az illat, íz - zamat nincs összetevőkre bontva, így kevesebb információt nyújt értékeléskor a borról. További hátránya, hogy az íz – zamat és az összbenyomás értékelésére csak összevont, igen nagy pontérték áll rendelkezésre.

Tulajdonság	Adható maximális pontszám	
	fehérbor	vörösbor
Szín	2	4
Tisztaság	2	2
Illat	4	2
Íz, zamat, összbenyomás	12	12
Összesen	20	20

8. táblázat A 20 pontos bírálati módszer pontozásának felosztása

A borok díjazása a 20 pontos bírálati módszer eredménye alapján:

18,51 – 20 pontig Arany

17,51 – 18,5 pontig Ezüst

16,51 – 17,5 pontig Bronz

A 100 pontos bírálati rendszer talán a legnehezebben kitölthető bírálati módszer, mert sok külön-külön értékelendő paramétert kell minősíteni, de könnyebb a széles skálán különbségeket tenni a borok között, ezért újabban ezt használják.



Borbírálati lap - Fiche D'analyse Sensorielle O.I.V. / U.I.O.E (2009)

Csendes Borok		Kiváló	Nagyon jó	Átlagos	Elegendes	Elégtelen	Megjegyzések
		5	4	3	2	1	
Megjelenés	Tisztaság	5	4	3	2	1	
	Szín	10	8	6	4	2	
Illat	Illat tisztaság	6	5	4	3	2	
	Intenzitás	8	7	6	4	2	
	Minőség	16	14	12	10	8	
Zamat	Technológiai tisztaság	6	5	4	3	2	
	Intenzitás	8	7	6	4	2	
	Hosszúság	8	7	6	5	4	
	Minőség	22	19	16	13	10	
Összbenyomás		11	10	9	8	7	
Kizárva							
ÖSSZESEN							

A zsűri elnök aláírása A bíráló aláírása

A minta raktári száma: _____

A minta bírálati sorszáma: _____

Évjárat: _____

Bizottság száma: _____

A bíráló sorszáma: _____

19. ábra Hivatalos O.I.V bírálólap

Borbírálati érzékszervi minősítő lap
Szénsavas borok

Bíráló száma:	Versenyszám:					
Dátum:						
Bírálati szempontok	Kiváló	Igen jó	Jó	Elegendes	Nem megfelelő	
Megjelenés	tisztaság	5	4	3	2	1
	szín	10	8	6	4	2
	pezsgés	10	8	6	4	2
Illat	intenzitás	7	6	5	4	3
	karakteresség	7	6	5	4	3
	minőség	14	12	10	8	6
Zamat	intenzitás	7	6	5	4	3
	karakteresség	7	6	5	4	3
	minőség	14	12	10	8	6
	íz hosszúság	7	6	5	4	3
Összbenyomás	12	11	10	9	8	
Elérhető pontszám	100	85	70	55	40	
Elért pont						
Értékelés	Nagy arany: 94-100	Arany: 87-94	Ezüst: 78-87	Bronz: 60-76	Oklevél: 60 alatt	

Borbírálati érzékszervi minősítő lap

Bíráló száma:	Versenyszám:					
Dátum:						
Bírálati szempontok	Kiváló	Igen jó	Jó	Elegendes	Nem megfelelő	
Megjelenés	tisztaság	5	4	3	2	1
	szín	10	8	6	4	2
Illat	intenzitás	8	7	6	4	2
	karakteresség	6	5	4	3	2
	minőség	16	14	12	10	8
Zamat	intenzitás	8	7	6	4	2
	karakteresség	6	5	4	3	2
	minőség	22	19	16	13	10
	íz hosszúság	8	7	6	5	4
Összbenyomás	11	10	9	8	7	
Elérhető pontszám	100	86	72	56	40	
Elért pont						
Értékelés	Nagy arany: 96-100	Arany: 89-96	Ezüst: 78-89	Bronz: 68-78	Oklevél: 68 alatt	

20. ábra, Minősítő lapok különböző tétélekhez

BORBÍRÁLAT SZAKKIFEJEZÉSEI

Mozgékonyság: fűrge, mozgékony, lassú, lusta (vastag), olajosan folyó

A nehéz, testes, főleg édes borok hosszabb ászkolás után elsősorban glicerintartalmuk miatt olajos benyomást keltenek. Ez már töltéskor észlelhető, a pohár falán képződő gliceringyűrű formájában. Az ilyen bor a pohárban forgatva lassan mozog, mint az olaj.

Széndioxid_tartalom:

Minősítés	CO ₂ túlnyomás 15 °C -on	CO ₂ tartalom (g/l)
csendes bor	0.0 – 0.5	0.0 – 3.6
gyöngyöző bor	0.3 – 2.0	3.1 – 7.1
habzóbor	2.0 --	7.1 --
pezsgő	2.5 --	8.2 --

9. táblázat CO₂ tartalom

Hab tartóssága:

Minősítés	Habtartósság
tartós	min. 1 perc
tűnő	max. 1 perc

10. táblázat Hab tartóssága

Hab buboréknagysága:

Minősítés	Habalkotó buborékok nagysága (mm)
parányi	0.2 – 0.5
apró	0.5 – 1.0
középnagy	1.0 – 2.0
nagy	2.0 --

11. táblázat Hab buborék nagysága

Hab állománya:

Minősítés	Hab állománya (mm)
sűrű	1.0
laza	1.0 – 2.0
nagyon laza (foszladozó)	2.0 --

12. táblázat Hab állománya

Hab színe: színtelen (fehér), színes (rózsaszín, piros, stb.)

Hab gyöngyözés időtartama:

Minősítés	Gyöngyözés időtartama
kifulladás (pezsgő)	max. 15 perc
kitartó (pezsgő)	min. 15 perc

*13. táblázat Hab gyöngyözési időtartama***Tisztaság:**

Tükrös, fényes: Kristálytisza, tökéletesen átlátszó, áteső fényben csillogó. A bor legtökéletesebb tisztasági állapota. A pohárba kitöltött borban olyan fényesen verődnek vissza a környező tárgyak, mint a tükörben.

Tiszta, fénytelen: Közöséges fényforrás mellett tökéletesen átlátszó, tiszta, de áteső fényben nem csillogó, nem fényes, gyertya világánál kolloidális természetű anyagok következtében fénytelen oldat, esetleg végtelenül finom szuszpenzió. A szemmel látható zavarosító anyagoktól mentes bor, amelynek azonban fénye (tükre) nincs.

Poros: A bor tömege tiszta, de áteső fényben különálló porszemcsék lebegnek benne. Az egyébként tiszta borban, szemmel jól megkülönböztethető zavarosító anyagok okozzák a porosodást. Ezek úgy lebegnek a pohárban, ahogy a porszemcsék a sötét szobába besütő napsugárban.

Pöszlékes: Hasonló a poroshoz, de szemcsék helyett szálacsákák észlelhetők a borban.

Fátyolos: Szemcsék nem különállók, hanem összefüggők, a bor áttetszősége egy igen finom fátyolóéhoz hasonló, amelyen át a mögötte lévő tárgyak még felismerhetők. A borban kicsapódott és a palack alján leülepedett anyagok felkeverése teszi fátyolossá a bort.

Homályos: A fátyoloshoz hasonló, de kevésbé zavaros bor.

Opálos: A bor nem átlátszó, csupán áttetsző, a mögötte lévő tárgyaknak csupán a körvonalai vehetők ki. Az összefüggő tisztátalanságoktól a bor áteső fényben kékesszürke árnyalatú, opalizál. A bor súlyosabb tisztátalansági állapota. A zavarosító anyagok elhelyezkedése egyenletes, homogén. Az opálosodás sokszor betegségek következménye.

Zavaros: A bor mögött látszó tárgy körvonalai még észlelhetők.

Igen zavaros: A bor zavarossága olyan mérvű, hogy félórás állás után üledéket képez a pohárban, a mögötte lévő tárgyak körvonalai nem láthatók.

Üledékes: A borban leülepedő szilárd részecskék vannak.

Tisztaság foka	Kiválás			
	súly	állománya	jellege	színe
tükrös	könnyű	kristályos	porszerű	fehér
tiszta	nehéz	amorf	szálas	szürke
poros, pöszlékes			pelyhes	rozsdás
fátyolos			felhős	barna
homályos			tejszerű	kékes
opálos			szemcsés	kék
zavaros			csomós	fekete
igen zavaros			nyálkás	

14. táblázat Kiválások borban

Szín:

Fehérborok	Rozéborok	Vörösborok
<i>Rendes színek</i>		
ezüstfehér (majdnem színtelen, vízszínű)	szürke	piros
zöldesfehér	selyemrozé (sárgás rozé)	bíborvörös
sárgászöld	hagymaszínű	rubint piros
világos zöldessárga	halványpiros	gránátpiros
zöldessárga	világospiros	mélyötétpiros, (meggyvörös)
világossárga	világos liláspiros	lilásvörös
szalmasárga	kástélyos	feketevörös
sötétsárga	siller	„túlérett” meggyzínű
aransárga		
zöldesarany		
vörösarany		
teaszínű (füstös arany)		
borostyánsárga		
barna		
<i>Hibás és fakó színek</i>		
rezes	rókás	fakóvörös
pirkadt (fixlis, fuxos, rókás)	krémszínű (fakó rózsaszín)	téglavörös
törött	téglapiros	hagymavörös

- barna barnás vörös
- fekete (szürke)
- fehéres
- rozsdás
(vörösesbarna)

15. táblázat A bor színei elnevezése

PIRKADT BOR: Az olyan borokat nevezzük pirkadtnak, amelyekben a sárga és a piros színárnyalatok keverednek.

Illat:

Az illat erősségi foka: illat nélküli, tompa (illatszegény), enyhe (diszkrét), illatos, tömény illatú.

Az illat jelentkezési módja: finom, kellemes, szép, közönséges, tolakodó, átható, nehéz, szúrós, otromba, kellemetlen.

Alkohol tartalom:

Minősítés	Alkoholtartalom (V/V %)
gyenge	8.0 – 9.9
könnyű	10.0 – 11.4
mérsékelt (nagylelkű)	11.5 – 12.4
tüzes	12.5 – 13.4
erős	13.5 – 14.9
szesz (égető)	15.0 --

16. táblázat A bor alkohol tartalma

Könnyű: Általában kisebb alkoholtartalmú, vékonyabb „asztali” borokra illik ez a jelző. Annak ellenére, hogy a felsorolt alkotórészeiben nem gazdag az ilyen bor, mégis harmonikus,

összetételénél fogva fogyasztása kellemes, s köznyelven ezeket a borokat mondják kvaterka boroknak.

Tüzes: A bor többi alkotórészével összhangba simuló, viszonylag nagy alkoholtartalom megjelölése.

Savtartalom:

Száras és félszáras bor		Félédes bor		Édes bor	
minősítés	titrálható sav (g/l)	minősítés	titrálható sav (g/l)	minősítés	titrálható sav (g/l)
savszegény (ízetlen, fád)	4.5 alatt	lapos	4.5 – 5.7	émelyítő	5.0 alatt
lapos	4.6 – 5.7	lágý	5.8 – 6.6	lapos	5.1 – 6.2
lágý	5.8 – 6.6	üdítő	6.7 – 7.7	lágý	6.3 – 7.7
üdítő	6.7 – 7.3	savas	7.8 – 8.5	üdítő	7.8 – 9.2
savanykás	7.4 – 8.0	kemény	8.6 – 9.6	savas	9.3 – 10.0
kemény	8.1 – 8.8	éles	9.6 --	kemény	10.1 --
éles	8.9 – 9.9				
metsző	10.0 – 10.6				
vadsavanyú	10.7 – 11.3				
fogyásító	11.3 --				

17. táblázat A bor savtartalma

Kemény: Azokat a borokat, amelyeknek nagy savtartalma nagy extrakttartalommal is párosul, s ezért nem keltenek savanyú benyomást, kemény boroknak nevezzük. A kemény bor rideg ízű, nem harmonikus. Főként fiatal borokra jellemző. Az ilyen borok hosszú ideig eltarthatók, lassan vénülnek el.

Lágý: Az alacsony titrálható savtartalmú és nagy pH értékű borok jelzője.

Savas (savanyú): A népiesen savanyúnak mondott íz megjelölésére a szakemberek a savas kifejezést használják. Egyaránt jelenti a titrálható savtartalom és a pH által keltett benyomásokat.

Éles: A biológiai savcsökkenésen még át nem esett borok savai különösen keménynek hatnak, mely érzetet fokozza az újborokban rendszerint jelenlévő széndioxid. Elsősorban vékony, alacsonyabb alkoholtartalmú borok értékelésénél használják ezt a jelzőt.

Cukortartalom:

Minősítés	Cukortartalom g/l	A bor cukortartalom szerinti besorolása
nagyon száraz	1.0 – 2.0	száraz
száraz	2.1 – 4.0	
félszáraz	4.1 – 12	félszáraz
nyalós	12.1 – 20	
édeskés	20.1 – 30	félédes
félédes	30.1 – 45	
édes	45.1 – 80	
nagyon édes	80.1 – 120	édes
likőrédes, mézédés	120.1 – 200	
esszencia	200.1 – (250)	

18. táblázat A bor cukortartalma

Száraz bor: Ha a cukortartalom nem haladja meg:

- a 4 gramm/litert, vagy
- a 9 gramm/ litert, feltéve, hogy 2 grammnál nem nagyobb az eltérés a titrálható savtartalom és a bor maradék cukortartalma között (pl: 9g/l maradék cukor – 7g/l titrálható savtartalom).

Félszáraz bor: Ha a cukortartalom nem haladja meg a száraz kategóriában előírt maximumot, de nem lépi túl:

- a 12 gramm/litert, vagy
- a 18 gramm/litert, feltéve, hogy 10 grammnál nem nagyobb az eltérés a titrálható savtartalom és a bor maradék cukortartalma között (pl: 17.8 g/l cukor – 7.8g/l titrálható savtartalom).

Félédes bor: Ha a cukortartalom magasabb, mint a félszáraz kategóriában előírt maximum, de nem több mint 45 g/l

Édes bor: Ha a cukortartalom legalább 45 g/l

Testesség:

Minősítés	Cukormentes extrakt (g/l)
üres (híg)	15.0 – 16.5
vékony	16.6 – 20.0
tartalmas	20.1 – 25.0
telt	25.1 – 30.0
testes	30.1 – 35.0
igen testes (sűrű)	35 --

19. táblázat A bor testessége

Üres: Az illat, zamanyagban szegény, unalmas, jelleg nélküli bor.

Vékony: Extrakt tartalomban szegény bor, amely ezért diszharmonikus is. A vékony borok gyorsan elvénülnek.

Testes, (telt, teltízű): Általában a nagy cukormentes extrakttartalmú borok megjelölésére használt kifejezés, midőn a bor általános összetétele is kiváló.

Fanyarság:

Fanyar: Főleg tannintól származó íz. A fiatal boroknál nagyobb mértékben érzékelhető, és az érlelés folyamán szinte teljesen eltűnik. Kismértékben az egyes bortípusoknál kimondottan kívánatos.

Sima: Magas pH-jú és finom savösszetételű, kissé olajos borokra használt jelző.

Bársonyos: Nagy extrakttartalmú bor, harmonikus savakkal, a sima finom tannintartalmú vörösborok jellemzője.

Húzós: A túl nagy tannintartalom összehúzza az ember száját, innen származik ez a jelző.

Szénsavtartalom (nem pezsgő):

Fáradt, nyúzott: Szénsavban nagyon szegény, erősen megszellőztetett, enyhén levegőízű, fejtés, pasztörözés, szűrés után vagy rövid idő alatt túlkezelt, üdeségét veszített bor.

Fáradt (bágyadt): Lágy, oxidatív állapotban lévő, szénsavszegény borok keltette érzet – nélkülözve a megkívánt üdeséget, frissességet – lusta, bágyadt benyomást kelt. A fáradtság rendszerint átmeneti állapot a fejtés vagy egyéb kezelés után.

Lusta: igen savszegény, esetleg meleg pincében vagy sokáig darabban tárolt bor.

Bágyadt: enyhén szénsavszegény, üdeség híján való, többnyire fénytelen bor.

Nyugodt: Se nem szénsavszegény, se nem kifejezetten üde.

Üde: Szénsavtartalma kifejezetten nem érezhető, de a bor ízérzetében frissítő hatású.

Élénk: Szénsavtartalma már a nyelv hegyével észlelhető.

Csípős (ordas): Szénsavtartalma enyhén csípős érzetet kelt. Csípősek a frissen kiejedt új borok, az erjedésnek indultak, végső soron hasonlóak a gyöngyöző és habzóborok is, de ezeknél a csípősség, gyöngyözés vagy habzás természetes, állandó velejárója.

Ízleléskor keletkező tapintásérzet:

Kaparó (karcoló, karcos): magas ecetsavtartalmú bor, az illósavtartalom több mint 1g/l.

Karcos: az olyan bor, amely kellemetlenül ingerli szagló és ízlelő érzékszerveinket.

Általában a fiatal, kissé vékony és almasavbomláson még át nem esett borokon észleljük.

Szúrós: szabad kénessavban gazdag, általában, amikor a szabad kénessavtartalom több mint 50mg/l, illetve az ecetesedés hatására keletkezett íz és szag kifejezésére használják ezt a fogalmat, amely igen jellegzetes.

Érdes: fejletlen, savas, esetleg csersavas vagy szénsavban még gazdag színben extraktban bővelkedő, diszharmonikus bor, a sima, selymes vagy bársonyos bor ellentéte.

Goromba: fejletlen, igen fanyar, diszharmonikus bor.

Simogató: simulékony, telt, harmonikus, fejlett bor.

Olajos: testes, glicerinben gazdag, többnyire cukrot tartalmazó ó-bor.

Selymes: telt, néha édeskés, lágyabb, harmonikus és fejlett fehérbor

Fejlettség:

Karcos, murci: erjedésnek indult szénsavas must.

Majomtej: még erjedésben lévő must, bor.

Farkas szőr: zajos erjedés után, még seprős bor.

Újbor: erjedés után az első fejtésig. Az újbor a kezdetben nyers, később éretlen.

Fiatal bor: Az első fejtéstől egyéves korig.

Ó-bor: egyéves kor után, amikor is többé-kevésbé fejlett.

Palackérett (kész): az ászkolás alatti fejlődésének tetőpontján lévő bor. A legmegfelelőbb fejlődési fokon levő, forgalomba hozatalra alkalmas érett bor.

Nemes, ó-bor (ó-ízű, altlis): palackban ért bor. A fejlődésük tetőfokán túljutott borok túloxidált ízt kapnak. Az ó-íz a vékony boroknál kellemetlen, de nehéz, természetes desszert boroknál elfogadható. Az elöregedés legtöbbször együtt jár az elvékonyodással, a szín megsötétedésével és a savak élénkségének fokozódásával.

Hanyatló, túl a virágán: a fejlődés tetőpontján túllépett bor.

Öreg: érezhetően hanyatlásnak indult bor.

Elvénült: a hanyatlás következtében jellegét veszti, színét, illatát, értékét veszti, romlásnak indul.

Meghalt: fizikai és kémiai értelemben erősen leromlott, többnyire zavaros, esetleg illósavas, kellemetlen ízű, savas bor.

Oxidált borízek:

(A levegő oxigénjének hatására a borban a következő ízek keletkezhetnek.)

Darabíz: a darabban érlelt borok íze.

Kenyéríz (bródig, kenyérhéj): Aszúborok kellemes, jellegzetes, meleg kenyér íze.

Majdnem kizárólag a fejlett tokaji borokra jellemző, legjobban hasonlít a száraz kenyérhéj ízére.

Levegőíz: kissé kesernyés, kinon,- aldehyd íz, a darabban tartást nem szenvedő, gyengébb, vékonyabb, levegőzésnek kitett bor íze. A levegővel túlságosan sokáig érintkező borok kissé bágyadtnak, fáradtnak tűnő íze.

Madeirizált, ill. Madeira-íz: melegen, darabban érlelt, különleges délvidéki borok jellemző íze.

Oxidált: amíg a darabíz, kenyéríz pozitív tulajdonság, és az oxidatív típusú borok jellegzetes íze, az ilyen típusúhoz szükséges összetétel és minőség hiányában a sokáig levegőző borok lassan megbarnulnak, és kesernyés ízt kapnak.

Sherry íz: zölddióra emlékeztető íz.

Avas: erősen oxidált, elvénült borok kellemetlen íze, illata. Az egészen elvénült, kellemetlen, szinte bántóan ó-ízű bor.

Összetett tulajdonságok:

Boros bor: illatban gazdag, tartalmas, telt, tüzes bor.

Csupa tűz: mozgékony, fiatal, üde, tüzes bor.

Energikus: alkotórészekben kellően gazdag, jól felépített, tüzes, legalábbis üdítő vagy kemény bor.

Erőtéljes: testes, tüzes, savban harmonikus, zamatos bor.

Férfias: száraz, tüzés, olykor savanykás, vagy fanyarkás bor.

Gazdag: színanyagban és alkoholban, extraktban és zamatokban bővelkedő bor. Gyakran csak az egyes alkotórészekre alkalmazzuk ezt a jelzőt. Pl: alkoholban-, zamatban gazdag.

Kedves: könnyű, harmonikus bor.

Kiegyensúlyozott: harmonikus, tüzés, testes bor.

Kiemelkedő bor: illatos, tüzés bor.

Meztelen: illat és zamatnélküli, jellegtelen, agyonkezelt bor.

Nehéz: szeszes, testes bor. Nagy alkoholtartalmú, extraktban gazdag, gyakran édes borok jelölésére használják.

Nyújtott: alkotórészeiben felhígított, vizezett bor. Vizezett, kis alkoholtartalmú, üres, jellegtelen bor.

Pezsdítő: vér és kedélypezsdítő, gyors és kellemes fiziológiai hatású.

Sovány (szegény): könnyű, vékony, egyszerű bor.

Sűrű: igen testes, tartalmas, olajos bor.

Tartós: jól felépített, jó állóképességű, harmonikus bor.

Tetszetős: csillogó, szépszínű, kellemes illatú, jó ízű bor.

Vízizű vagy íztelen: sav, extrakt,- és alkoholszegény.

Íztartósság:

Minősítés	Ízérzet hossza a lenyelés után (sec.)
rövid	4 alatt
tartós	4 – 8
hosszú	8 – 12
igenhosszú	12 --

20. táblázat A bor íztartóssága

Rövid: a bor lenyelése után azonnal megszűnik az illat és zamatanyag érzése. Határozatlan, és gyorsan eltűnő ízű borok jellemzője.

Hosszú: illat és zamatanyagokban gazdag, kemény, testes borok ízét tartósan érezzük, ezért kapták az ilyen borok ezt a megjelölést.

Zamattartósság (perzisztencia):

Amikor egy bort a szánkba vesszük és lenyeljük, két szakaszt különböztetünk meg: - a kezdeti erős, több másodpercig tartó, intenzív periódus után hirtelen beálló, gyenge, de sokáig elhúzódó és fokozatosan tompuló periódus következik. A perzisztencia megállapításakor csak az erős intenzitást mutató első periódust kell figyelembe venni és másodpercekben mérni eltűnésének idejét. Ezt az időt Caudali (kodali) értéknek nevezzük, amely az eddigi megfigyelések szerint a borra nézve állandó adat, és értéke 1 – 15 között ingadozik (1 csillagos: 1-2; 2 csillagos: 4-8; 3 csillagos: 9-15)

Jelleg:

Jellegzetes: fajta, vidék, típus szempontjából

Jellegtelen: egyéni jelleg nélküli

Önálló bor: nem szorul házasításra

Rendellenességek:

Rendes, normális bor: egészséges, hibátlan, alkotórészek értékét illetően elfogadható.

Beteg bor: mikrobiológiai eredetű, rendellenes ízbeli változást mutató bor.

Hibás bor: nem mikrobiológiai eredetű, még javítható rendellenességgel bíró bor.

Romlott bor: rosszízű, javíthatatlan.

Összbenyomás:

Silány: Vékony, gyenge, üres, kommersz.

Közönséges: Egyszerű, sajátos jelleg nélküli.

Kisbor: Gyenge vagy könnyű, vékony bor.

Jóízű vagy tisztaízű: Kellemes, semmi idegen ízzel nem rendelkező.

Jóivású: Harmonikus, igen kellemes ízű bor, amely jól itatja magát.

Elegáns: Finom, jellegzetes bor, tartalmi szépséggel és kívülálló külalakkal. A kellemes illatú és zamatú, finom savú, könnyed, üdeborok gyakran használt jelzője.

Finom: A kifejezés nem csak a jóízűséget jelenti, hanem az elegáns, kellemes aromájú, vagy bukés és a selymes vagy bársonyos bor jelzője.

Nemes: Kivételesen jó minőségű, szépen érlelt bor.

Szép: Alkotórészeiben gazdag, bukés, tetszetős bor.

Nagybor: Kiváló összetételű, illatos, zamatos, általában igen jó évjáratok bora. Szó szerint fordított (francia, német) de elterjedt borminőség megjelölés, mellyel a különleges minőségű, palackérett, kész borokat illetik.

Törött: A borok megtörését oxidációs, vagy más kémiai folyamatok idézik elő. Megváltozik a bor íze és színe, sőt meg is zavarosodik. Leggyakoribb a barna, fehér és fekete törés.

Diszharmonikus: Az egyes alkotórészek arányának eltérése pozitív vagy negatív irányban teszi a bort diszharmonikussá.

Friss: Üde, élénkebb savtartalmú, szénsavat is tartalmazó bor. Főleg a vékonyabb, fiatal borok jellemzője.

Gerinces: A gerinces borok testesek, élénkek, és határozott savtartalmúak. Nem érték el még a fejlődés tetőfokát. Az egyenként finom alkotórészek tökéletes harmóniáját kissé élénkebb savak bontják meg.

Gömbölyű (kerek): A borban lévő organoleptikusan érzékelhető tulajdonságok nemcsak összhangban állnak egymással, hanem egy bizonyos magasabb szintet is elérnek, gömbölyű borról beszélünk. A harmonikus bor a kissé lágyabb savak és ennek következtében a sima, bársonyos összbenyomás folytán kelti a gömbölyű (kerek) érzetet illetve hatást.

Harmonikus: A borban lévő, érzékszerveinkre ható alkotórészek (sav, alkohol, cukor, extrakt, illat, zamat stb.) összhangja esetén harmonikus a bor.

Nyers: A fiatal, kezeletlen, még diszharmonikus borok jelzője.

Nyúzott: A gyors egymásutánban ismétlődő kezelések következtében meg bomlik a bor alkotórészeinek egyensúlya, és ezáltal ízben, zamatban szegényebb benyomást kelt.

Egyéb, más (kellemetlen) ízek a borban:

Dugóíz: Csak palackozott bor lehet ilyen ízű. Általában a rossz minőségű, vagy nem megfelelően előkészített dugók okozzák.

Egéríz: Kellemetlen, egérvizeletre emlékeztető íz, szabálytalan erjedéskor, seprőbomláskor keletkezik. Egyesek szerint meghatározott rH értékek között lép csak fel.

Faíz: Új, nem megfelelően előkészített hordóból ered. Az első bor, amelyet az új hordóba fejtünk, különösen, ha savasabb, minimális faízt mindig kap. Idővel enyhül, sőt megszűnik.

Főtt íz: A helytelen pasztörözés, vagy a vörösborok melegítéses eljárással való készítésének eredménye. Lényegében a levegőízhez hasonló.

Karamellíz: A bor színének javításához használt karamell gyakran mellékízt eredményez. Ez nem kellemetlen íz, de elnyomja a bor illatát és zamatanyagait.

Kesernyés: A borban enyhe kesernyésesség egyáltalán nem hiba, sőt gyakran kimondottan előnyös tulajdonság. Némely fajtákra a kesernyésesség jellemző is. A vörösborokra is jellemző a csersavtartalmuk következtében.

Rókaíz (labruskaíz): Direktermő hibridekből (Noah, Otelló, stb.) származó kellemetlen íz és illat.

Talajíz: Jellegzetes, egy-egy borvidékre jellemző íz, amit egyesek, mint különlegeset szeretnek, mások meg kellemetlen mellékíznek tartanak. Vannak egyes vidékek, ahol a talajízt borhibának tulajdonítják.

Utóíz: Lehet kellemes és kellemetlen. Az előző általában a hosszú borok lenyelése után a szánkban maradó valamely íz, az utóbbi például az egéríz.

Zöldíz: Általában a nem teljesen beérett szőlőből nyert nyers borokra alkalmazott kifejezés. Hasonlít a savanyú, zöld gyümölcs néha a zöld fű ízéhez. Egyes esetekben a fehérboroknál nem kívánatos fanyarsággal párosul. A kellemetlen érzetek nélküli zöld íz jellemző a Sauvignonra, mint fajtatulajdonság.

Összefoglaló kérdések, feladatok

1. Miért nélkülözhetetlen a borászati technológia folyamatában az érzékszervi vizsgálat?
2. Mitől függ az érzékszervi vizsgálat eredményessége?
3. Melyek az érzékszervi vizsgálat személyi feltételei?
4. Mit jelent az analizáló és szintetizáló vizsgálat?
5. Milyen sorrendben bíráljuk a borokat?
6. Mik azok az ízérzetek, amelyeket a bor vizsgálatakor észlelhetünk?
7. Mit jelent az összbenyomás fogalma?
8. Mi módon fejleszthető a bírálókészség?
9. Hogyan vizsgálható érzékszervileg a pezsgők CO₂ tartalma?
10. Végezzen pontozásos értékelő bírálatot olyan boron, amely megnyerte tetszését!
Tapasztalatit jegyzetelje le, illetve ossza meg tanuló társaival!

A borturizmus fogalma, jelentősége, a turisztikai kereslet

A **borturizmus** a borok kóstolása, fogyasztása, készítésének megismerése által motivált utazás.

A borturizmus sokrétű fogalom, a pincelátogatásoktól, borkóstolástól a szüreti eseményekig, borfesztiválokig.

A borturizmus napjaink a turizmus egyik legdinamikusabban fejlődő területe. Hazai jelentőségét több tényező is alátámasztja. Magyarország jelentős hagyományokkal büszkélkedhet a borkultúra terén, ennek ellenére gyakorlatilag ismeretlen a világ borpiacán. Turisztikai célpontként sikeresebb, mint borexportórként. Ezért a magyar bor megismertetésének, a bormarketingnek a leghatékonyabb formája éppen a borturizmus kihasználása lehet. Ez természetesen pozitívan hathat a turizmus egészére, hiszen a turisztikai kínálatot szélesíti.

Magyarország hagyományai és éghajlati adottságai miatt elsősorban borfogyasztó nemzetnek tekinthető. *Valójában az alkoholfogyasztás alkoholtartalmát tekintve nagyjából kiegyenlítettnek tekinthető a három fő kategória, a sörök, borok és a tömény (égetett) szeszes italok között.*

Lényeges kérdés, hogy a bort fogyasztók milyen gyakran fogyasztanak bort. A felmérések szerint a háztartások mintegy kétharmada vásárol rendszeresen bort.

A bortípusok kedveltségében is erős különbségek tapasztalhatók. Egy felmérés szerint a bort fogyasztók között körülbelül 45%-os arányban a fehérbort kedvelik jobban, míg 36%-uk a vörösbort részesíti előnyben. A fennmaradó hányad mindkettőt fogyasztja. Más felmérések szerint a magyarok többsége a vörösborokat részesíti előnyben, a fehérborok részaránya csökken, a rozéké nő.

A borválasztással kapcsolatos döntésekben több befolyásoló tényező létezik. Ilyen például az ár, a **bor fajtája**, **származási helye**, a **termelő ismertsége**, a **bor évjárata**, vagy a **palack formája**, és **címkéje**. A végső döntést meghatározza továbbá a vásárlás helye, a vásárló anyagi helyzete, vagy például az, hogy milyen alkalomra, és kinek vásárolja az italt.

Például, a naponta erősen italozók körében a silányabb, olcsóbb kategóriájú borok a kedveltebbek. A nők körében általános jelenség, hogy az édesebb fajtájú borokat és pezsgőket

részesítik előnyben. A minőséget kereső, igényes borfogyasztók számára a bor származási helye, a bor fajtája és az évjárat a legfontosabb. Míg az ajándékba szánt boroknál sokszor a palack külső megjelenése és az ár játszik fontos szerepet. Ugyanez vonatkozik például azokra a fogyasztókra, akik kevésbé jártasak a borok világában. Sokszor megfigyelhető nagyobb áruházak boros részlegénél, hogy a vásárlók nem tudják, melyik bort válasszák, ezért azt emelik le, amelyiknek az adott kategóriában a legolcsóbb az ára, vagy a legszebb a címkéje.

Általában elmondható, hogy a saját fogyasztásra szánt boroknál a személyes korábbi tapasztalat, az íz, illetve a fajtajelleg a legelső, ezt az ár követi majd, a származási hely és a többi tényező. Ezen tényezők persze sokban függenek a fogyasztók borkultúrájától és borismeretétől.

A borfogyasztók közül máig élesen elkülöníthetők a száraz, félédes (félszáraz) és az édes bort kedvelők.

Borfogyasztók preferenciái (előnyben részesítés)

Számos kutatást végeztek a borfogyasztók preferenciáiról a különböző országokban. Ezekből néhány megállapítás:

- A spanyolok számára fontos szempont a bor származási helye, fontosnak tartják a bor árát és az évjáratát is.
- A görögök esetén a bor választásában meghatározó az íz, harmónia, a bor eredetének megjelölése, az aroma és a címke.
- Az írek a bor eredetét, márkanevet, a szőlőfajtát és a borvidéket tartják fontosnak.
- Az angolok borvásárlását befolyásoló tényezők: a szín, a csomagolás kinézete, származási hely, palackméret (implicit tényezők), ár, minőség, megbízhatóság, íz (explicit tényezők).
- Az új-zélandiak elsősorban a családtagok és a barátok véleményét veszik figyelembe, majd ezt követően a kiválasztott bor által elnyert díjakat, ezután az árát, a promóciót és a márka hírnevét tartották fontosnak.
- A koreaiak számára a bor illata a legfontosabb, ezt követi az íz és az ár. A legkevésbé fontos jellemzők az évjárat és a borvidék. A borfogyasztás célja tekintetében legfontosabb a bornak az étellel való harmóniáját tekintették.

A nemek és a borfogyasztás összefüggései:

- A férfiak jobban szerették a vörösbort, az olasz bort és a dél-afrikaiborokat.
- A férfiak nagyobb fontosságot tulajdonítottak az évjáratnak, és a borvidéknek, mint a nők.

- Az egészséget, mint a borfogyasztással kapcsolatos tényezőt a férfiak fontosabbnak tartják.
- A nők számára a bor édessége fontosabb egyéb jellemzőinél (bár természetesen ez a mintavételtől függ, hiszen egyre több borértő található a nők között is).

Életkori sajátosságok a borválasztásban:

- A 30 évnél idősebb fogyasztók jobban kedvelik a vörösbort, mint a fiatalabbak.
- A habzóborokat a 20 és 29 év közöttiek jobban szerették, mint a 40 évnél idősebbek.
- A 30 és 49 év közöttiek jobban odafigyeltek a bor származási helyére, mint a fiatalabbak.
- A kor és az egészségre való odafigyelés között egyenes arányosság van. Minél idősebbek a borfogyasztók, annál fontosabb szerepet tulajdonítanak a borfogyasztással összefüggő egészségügyi tényezőknek.

Eltérések a borfogyasztásban a tapasztalattól függően:

- A már régebben bort fogyasztók (akik 10–14 éve isznak bort) jobban szerették a vörösbort, mint akik nem olyan régen isznak bort.
- Az ár és a szőlő jellege nagyobb jelentőséggel bír a hosszabb ideje bort fogyasztók között.
- A régebben bort fogyasztóknak az egészségre és a bornak az étellel való összehangolására való tényezők fontosabbak, mint akik rövidebb ideje fogyasztanak bort.

A gasztronómiai szakemberek az egészséges táplálkozás előtörését jósolják. A jövőben az egészséges ételek, és alacsony alkohol tartalmú minőségi italok további térhódítása várható. Valószínűleg emelkedni fog a nemzetközi konyhák iránti kereslet is.

A korábbi adatokhoz hasonlóan itt is megfigyelhető az a tendencia, hogy főként a fiatal korosztályhoz tartozó, magas jövedelemmel rendelkező, városban élő személyek nyitottak az új ízek megismerésére.

A magyar gasztronómia szerves részét képezik a szeszes italok. A felmérések szerint szeszes italok közül a legnépszerűbb a pezsgő, ezt követi a minőségi bor, az üveges-, majd a csapolt sör.

A gyümölcspálinka csak a válaszadók 24 százalékának körében népszerű, ez azért érdekes, mert a bortermelés mellett a pálinkakészítés is nagy hagyományokkal bír Magyarországon.

A bortermelés statisztikai adatai:

A borturizmust lényeges mértékben befolyásolja, illetve megalapozza a szőlő és a bor termelése.

Az egy főre jutó éves borfogyasztás Magyarországon 28–34 liter, ezzel az európai középmezőnyhöz tartozunk. Ez várhatóan jelentősen nem is fog változni. *Néhány évvel ezelőtt még elmondhattuk, hogy a Magyarországra elsősorban választékbővítés céljából érkezett importált bort, elsősorban vörösbor Olaszországból és Spanyolországból.* Így nyilvánvaló, hogy a hazai fogyasztók megtartása a legfőbb lehetőség a hazai borászatok számára.

Ehhez az egyik kitűnő eszköz éppen a **borturizmus**, és ebből következően egyrészt ennek erősítése a borászatoknak is stratégiai kérdés, másrészt a borturizmus fokozott (stratégián, hatásvizsgálatokon alapuló) állami támogatása javasolható.

Az empirikus tapasztalatok szerint szerencsére minőségi fejlődés látható, ami a borturizmus szempontjából kedvező. A szőlő és bortermelés nagyjából arányosan változik.

A bor és készítésének jellegzetességei, egyedisége, borkultúra

A bor az italok közül különleges helyet foglal el. Ennek több oka is van: az alapanyag, a szőlő különlegessége, a tradíciók, történelmi hagyományok, a készítéshez szükséges speciális szakértelem, a meglehetősen nagy minőségi különbségek, a sokrétűség, sokféleség, továbbá a gasztronómiával történő kiváló párosíthatóság.

Ehhez járulnak a szőlőtermesztéshez, valamint borkészítéshez szükséges speciális feltételek: szőlőt csak speciális, megfelelő éghajlattal és talajjal rendelkező helyeken lehet megfelelő minőségben termelni, bort leginkább a mai városi ember számára kuriózumnak számító pincékben szokás érlelni és tárolni. Ezekhez ráadásul többnyire a vidéki élet, a kézművesség érdekessége is társul, illetve a borkészítéshez a borász speciális, intuíciót sem nélkülöző, a bort szeretőik számára kifejezetten érdekes szakértelme.

Mindezek következtében a bor termőhelye a bort szerető turisták számára turisztikai vonzerőnek számít. Különösen igaz ez, ha ez a termőhely:

- Híres, jó boroknak a termelési helye
- Szép természeti környezetben található
- Vagy hagyományosan érintetlen, vagy a turizmus igényei szerint fejlesztett infrastruktúra található ott (pl. látványpince, borvendéglő)
- Ismert borász várja a vendégeket

- Érdekes eseményeket szerveznek (ezek közül értelemszerűen az egyik legérdekesebb maga a szüret)

Ha a termőhely közelében további számottevő turisztikai vonzerőt is találunk, akkor természetesen nagyobb eséllyel választják az odautazást a potenciális vendégek. Ha az út elsődleges motivációja a borral kapcsolatos, akkor borturizmusról beszélhetünk.

A bor az a speciális termék, amely mind a helyi kézműves kultúra, mind a tömegkultúra, illetve a magas kultúra része, termelőinek és fogyasztóinak köszönhetően.

A bor termelése ugyan lehet nagyüzemi jellegű, de a minőségi borok esetén még a mai napig jellemzőbb a hagyományos, kézműves jellegű szőlészet és borászat. A minőségi borok mellett a bortermelők piramisának alját a legtöbb tradicionális bortermelő országban a kis gazdaságok adják. Ezek a gazdaságok önmagukban is érdekesek a városi ember számára, de természetesen a kézműves borászkodás az, ami a borturizmus elsősorú vonzerejét jelenti.

A bor fogyasztása a tömegkultúra része. Ennek nagyon sok fajtája van az alkoholvás motiválta kocsmazástól a műértő kóstolásig, az étkezésekhez fogyasztott bortól a baráti beszélgetések mellé ivott borokig, de egyértelmű, hogy a bort mindenki ismeri, és széles rétegek szeretik. Az iparosodott világban a bor tömegkultúrája a fogyasztók lakhelyéhez kötődik, és elsősorban a vendéglátóhelyeken, illetve az otthontörténő borfogyasztást jelenti. Azonban éppen ez teremti meg az igényt a termőhelyek, pincék meglátogatására, a borturizmusra.

A bor speciális szerepe, történelmi hagyományai miatt egyben a magas- kultúra része is. Különösen az irodalomban kitüntetett a szerepe. Elsőként a borról, borivásról szóló perzsa verseket kell említeni, de a Római Birodalom irodalmában éppen úgy jelen van, mint a középkori, vagy jelenkori európai és magyar irodalomban. A bor és a borfogyasztás ilyen megjelenítése szintén elősegíti a borról alkotott általános pozitív kép kialakítását, ami a fogyasztás mellett a borturizmust is ösztönzi.

A bornak már az ókorban is kitüntetett szerepe volt, elegendő csak a fejlett görög bortermelésre és borkereskedelemre vagy a római szokásokra utalni. A középkorban tovább növekedett a bor jelentősége, és azzal, hogy a világ fejlődésének centruma északabbra tolódott, egyértelműen a fejlett világ vezető italává vált. Elfogadottságához szerencsés körülményként értékelhető, hogy a Biblia is kitüntetett italként kezeli, és a keresztény liturgiába is bekerült. Azzal, hogy az egyház elfogadta a borivást, sőt időnként a bort, mint természetben megfizetett adót valutaként kezelte (a bor eltarthatósága ebben a vonatkozásban érték volt a gabonához képest), a bor a középkori gazdaság egyik pillérévé vált. Ezt az elfogadottságot jelezték az egyházi birtokok, pincék is.

Civil szervezetek és borrendek

A termőhely jó földrajzi körülhatárolhatósága, a vidékies jelleg, a hagyományok, továbbá a termelők szétaprózottsága következtében a borral kapcsolatban sokkal jelentősebbek a civil szervezetek, mint más élelmiszerekkel, italokkal kapcsolatban. Ezek legtöbbször termelői egyesület, melyek a közös érdekérvényesítés miatt jöttek létre. Ez jelentheti a terület védelmét, a hagyományok védelmét, az érdekképviselést (ide értve a hatóságokkal szemben történő közös fellépést és a támogatások közös megszerzését is), de ugyanúgy a közös marketinget és a terület összehangolt fejlesztését is.

A borutak mögött álló szervezeteken kívül a borturizmus szempontjából a legfontosabb civil szervezetek a **borrendek**. Ezek általában a helyi borászokból és a helyi társadalom elismert tagjaiból állnak, és zárt szervezetek, melyekbe csak meghívással lehet bekerülni. A meghívás egyben elismerést is jelent. Gyakran bor-lovagrendnek hívják magukat. *Ennek eredete középkori: Európa számos országában már akkor alakultak ilyen szervezetek. A lovagi hagyományokkal rokon erények gyakorlását várták el tagjaiktól, amelyek közé tartozott a hűség és a mértékletesség.* Ma a borrendek többnyire a hagyományok őrzésére és bemutatására koncentrálnak.

Az első borrend a PAX CORPORIS 1976-ban alakult meg Baján, és ma már több mint harminc ilyen szervezetről beszélhetünk.

A nemzetközi borrendekre példa a Bacchusi Borrendek Nemzetközi Szövetsége, az FICB (Federation Internationale des Confreries Bacchiquées) az 1960-as években alakult, belga és francia kezdeményezésre. Ennek megfelelően központja Párizs. Magyarország ehhez a szervezethez 1978-ban csatlakozott.

A borturizmus

A borturizmus szerepe a hagyományok megőrzésében
Bár a bor a hagyományos bortermelő nemzetekben még a mai napig is többnyire tradicionális módon készül, a gazdasági kényszer a hagyományokat erodálhatja. Ennek egyik legjellemzőbb formája, hogy a kereskedelmi csatornákon keresztül elérhető piac csak bizonyos fajta bort, sőt gyakran csak bizonyos stílusú bort igényel, és a termelő a hagyományok és a legjobb szakmai meggyőződése ellenére is kénytelen ehhez alkalmazkodni. A másik gazdasági jellegű kényszer a termelési költségekre vonatkozik: gyakran csak akkor lehet a bortermelésen hasznot realizálni, ha a hagyományos eljárások mellett olcsóbb termelési módszereket alkalmaznak. Azok a fogyasztók azonban, akik a borturizmus potenciális vendégei, nyilvánvalóan nem az

uniformizált borokra, hanem a helyi hagyományos fajtákra, a hagyományosan készülő borokra kíváncsiak. Ezért a borturizmusnak jelentős a szerepe a hagyományok, sőt a hagyományos szőlőfajták megőrzésében.

A borturizmust elősegíti a bor sokfélesége és turisztikailag is értelmezhető tájegységekhez köthetősége. Az egyes borfajták többnyire különböző helyeken termelődnek. Hazánkban a borvidékek többsége kicsi, meglehetősen kompakt. Emiatt a potenciális látogatók számára könnyen beazonosítható: gyakorlatilag mindenki tudja, hol van Villány, Eger vagy Tokaj. Ugyanilyen okból viszonylag könnyen szervezhető borutak is. Bár hazánkban a borturizmus szempontjából csak a bor alapfajtája – a vörös és fehér *asztali* borok – jön számításba (nem számítva a szeptemberi Budafoki Pezsgő és Borfesztivált), a tokaji borok különlegessége miatt mégis számolhatunk egy speciális desztinációval, ami ráadásul a Világörökség része is lett.

A bor egyedisége

A bor egyediségének egyik alapja a szőlő egyedisége a gyümölcsök között. A bor készítési folyamat lényege az alkoholos erjesztés, amit más gyümölcsök segítségével is meg lehet valósítani. Vannak is egy-egy szempontból jónak mondható gyümölcsborok, bár ezek többnyire édesek, és egyszerű szerkezetűek. A szőlő különösen nagyszámú savval rendelkezik, és ez változatos ízeket, a kifinomult érlelés lehetőségét biztosítja. Többek között ez az oka annak is, amikor a bor illatában, aromájában más gyümölcsök illatát, aromáját fedezzük fel.

A borok sokféleségének alapja a számos különböző szőlőfajta. A szőlő (*Vitis vinifera*) két fő csoportján, a fehérszőlőkön és a kékszőlőkön belül kifejezetten sok szőlőfajta, *illetve a fajtákon belül is sok variáció létezik. A fehérszőlőből a fehérborokat, a kékszőlőkből a vörösborokat és a rozékat készítenek.* Fő szabályként ezeket a borfajtákat nem keverik. A különböző borok keverését házasításnak nevezik, amellyel új, az összetevők jegyeit hordozó, de azok harmóniáján alapuló bor készíthető.

A termőhely adottságai mellett a szőlő, illetve a bor minőségére leginkább az emberi tevékenység hat, és ennek az adott bortermelő területre jellemző formáját, a „kollektív bölcsességet” mindenképpen számításba kell venni, amikor a termőhely jellegzetességét, a **terroir-t** definiáljuk.

A **terroir** fogalma egy olyan területre utal, ahol kialakul egy jól azonosítható fizikai és biológiai környezet, valamint a használatos borászati eljárások interakciójának kollektív ismerete, amely megkülönböztető jelleggel látja el az onnan származó termékeket. A terroir része az adott terület talaja, topográfiája, éghajlata, tájképi jellemzői, biológiai

sokszínűsége, továbbá a szőlőtermesztési és borkészítési hagyományok is.

Minőségi borok esetén egyes kóstolók a terroir jegyeinek felismerése révén esetenként azt is gyakran meg tudják mondani, hogy a bor melyik borvidék melyik részéről, ültetvényéről származik.

A borturizmus tartalma, lehetséges fajtái

Az alábbiakban összefoglalva lássuk az egyes típusokat, melyek legfontosabbjai közvetlenül vagy közvetve a bor kóstolásához kötődnek.

- pincelátogatás, borkóstoló (ezen belül pincében történő borfogyasztás, illetve minőségi, általában kóstolósoron alapuló borkóstolás)
- borút kialakítása, borkóstolótúra
- borászok szálláskínálata, vendéglátása
- borvendéglők borvidékeken
- bor és egyéb turizmus összekapcsolása (pl. wellness)
- bortrezor, vendégek pincészetekhez kötése
- borfesztivál – helyi
- borfesztivál – több borvidék (bárhol)
- szüret, szüreti fesztivál
- borértékelés, borvásár kereskedőknek
- borral foglalkozó civil és szakmai szervezetek utazásai
- gasztronómia – borest, esetleg kulturális programmal, borbál
- borakadémia, oktatás

Ezek közül a legtöbb borturizmus-fajtához társul, vagy társítható a gasztronómia is. Egy gasztronómiai estnek is elengedhetetlen eleme az ételekhez illő borok jelenléte, de ezeket többnyire a helyi lakosoknak szervezik, csak ritkán jelentenek turisztikai eseményt. A borturizmus révén azonban a turistáknak is bemutatathatók a borokhoz illő gasztronómiai termékek.

Ugyancsak fontos megemlíteni, hogy a borturisztikai kínálat gyakran csak másodlagos az elsődleges vonzerő mellett. *(Erre jó példa 2010-ben Pécs, ahol az Európa Kulturális Fővárosa cím hatására fellendült a borturisztikai kínálat, a borkultúra is.)*

Egyes borturizmus-fajták rövid leírása

Pincelátogatás, borkóstoló

A klasszikus borturizmus, amikor a vendégek meglátogatják a pincét, és megkóstolják annak borait. Bort természetesen nem csak pincében, illetve nem csak a termőhelyen lehet kóstolni - bármilyen szervezett borkóstolás a borturizmushoz sorolható, amely olyan turistáknak szól, akik elsősorban ezért látogatnak az adott helyre.

Borút kialakítása, borkóstoló túra

A borút egy olyan speciális tematikus út, ahol egy körülhatárolt kisebb földrajzi területen pincéket, kóstolóhelyeket, a borkészítéssel, borkultúrával kapcsolatos látnivalókat és egyéb turisztikai szolgáltatásokat kínál a látogatóknak. A tevékenység oldaláról közelítve a borút lényegében egy több pincét érintő borkóstoló túra kínálati alapja. A terület egy nap alatt bejárható, egy borvidéket, vagy annak egy részét fogja át. A borút hatással van a helyi gazdaság fejlődésére, gazdasági-társadalmi helyi közösségek szervezésére és a minőségi bortermelésre is.

Borászok szálláskínálata, vendéglátása

A fejlett turizmushoz elengedhetetlenek a komplex szolgáltatások. Ezek közül a szállásadásnak és a vendéglátásnak a borturizmuson belül különösen nagy jelentősége van. A borfogyasztás általában esti program, ami után a vendégek nem szívesen utaznak, illetve autóval nem is tudnak utazni. Így adódik, hogy a borászok, vagy a közelben élő helyiek szállást is biztosítanak a turistáknak. A borászok, pincészetek vendéglátói tevékenysége még kézzelfoghatóbb: egyrészt egy hosszabb kóstoló alatt természetes igény jelentkezik az étkezésre, másrészt célszerű a kóstolás helyén a bor ízét, zamatát kiemelő gasztronómiai szolgáltatást is biztosítani.

Borvendéglők borvidékeken

A bor és a gasztronómia kapcsolata miatt a vendéglátásnak egy speciális szegmensét képezik a borvendéglők. Amennyiben ezek borvidéken találhatóak, akkor a vendégek többségének elsődleges motivációja a borokkal kapcsolatos, így a borvendéglőt a borturizmus körébe soroljuk.

Bor és egyéb turizmus összekapcsolása (pl. wellness)

Elsősorban a ma kifejezetten divatos wellness turizmussal kapcsolódik össze a borturizmus, kihasználva azt, hogy a borfogyasztást egészségesnek tartják, illetve a szőlő, mint alapanyag a wellness kezelések segédanyagainak alapanyaga is lehet. Elsősorban a wine spa hotelekről és a szőlő és bor alapú spa kezelésekről lehet beszélni – ezek közül az elsőt sorolhatjuk a borturizmus körébe.

Bortrezor, vendégek pincészetekhez kötése

A bortrezor egy nyilvános helyen másoknak a bor tárolásán alapuló szolgáltatás. A nyilvánosság úgy értendő, hogy az adott hely – amely lehet pince vagy vendéglő – több külső vendégnek is nyújt ilyen szolgáltatást, és gyakran a szolgáltatást igénybe nem vevő vendégek is láthatják a trezort, ezzel az a hely design-jához, imázsához is hozzájárul.

Borfesztivál – helyi

A termőhelyen tartott borfesztivál, amely általában többé-kevésbé kötődik a helyi hagyományokhoz, kultúrához.

Borfesztivál – több borvidék (bárhol)

Nem a termőhelyen tartott borfesztivál, amely kevésbé kötődik a helyi hagyományokhoz, kultúrához, és kifejezetten a borra, vagy a bor segítségével elérhető profitra koncentrálnak.

Szüret, szüreti fesztivál

A bortermelés technológiai folyamatának legfontosabb, leglátványosabb eseménye, amelyhez helyi hagyományok is társulnak. Éppen ezért a borral kapcsolatos eseményturizmus egyik legfontosabb fajtája.

Borértékelés, borvásár kereskedőknek

A borkereskedelem utazással járó szakmai szakasza, tulajdonképpen a borturizmus hivatás-turizmus jellegű része. A borértékelések, borversenyek egyben akár a szakembereken, kereskedőkön túli érdeklődést is generálhat. Erre kiváló példák a nagy borvásárok:

- VieVinum, Bécs, Ausztria
- London International Wine & Spirits Fair, Anglia
- Vinexpo, Bordeaux
- Vinitaly Verona

Borral foglalkozó civil és szakmai szervezetek utazásai

Tekintettel arra, hogy a bortermelés általában a helyi kultúra része, a borászoknál jóval nagyobb számú helyi lakos érintett. Ők gyakran civil szervezetekbe tömörülnek, és rendszeresen látogatnak hasonló szervezeteket, más borvidékeket. Emellett üzleti alapon is szerveznek a borászoknak és az egyéb érdeklődőknek borkészítéssel kapcsolatos szakmai tanulmányutakat.

Gasztronómia – borest, esetleg kulturális programmal, borbál

Olyan borral kapcsolatos esemény, ahol a bor mellett az ételfogyasztásnak ugyanolyan jelentősége van. Amennyiben egy esemény szervezésénél a bor a hívó szó (pl. egy borbál),

akkor ezt is a borturizmus keretébe sorolhatjuk. Az ilyen eseményekre egyébként más rendezvényeknél nagyobb számban szoktak turisták érkezni.

Borakadémia, oktatás, borismereti oktatás

A borokkal, borkészítéssel kapcsolatos tudás a társasági műveltség része, és egyre több olyan embert is érdekel, akik nem akarnak a borokkal hivatásszerűen foglalkozni. A részükre szervezett képzések, tanfolyamok, gyakran borkóstolással egybekötött rendezvények szintén a borturizmus keretébe sorolhatók. Tág értelemben ide sorolhatók a borturizmushoz kapcsolódó graduális oktatások, szaktanfolyamok is.

A borturizmus szempontjából fontos desztinációs díjak, elismerések A bort és a borturizmust kereső fogyasztót számos díj és minősítés orientálhatja. Egyrészt ilyen az év borásza díj, másrészt a borversenyek díjai, és a pincészetek, borutak minősítései is ide sorolhatók. Ezek túl még a borvidékeket, a borturisztikai desztinációt is lehet díjazni.

A Best Of Wine Tourism Awards évente több kategóriában kerül kiadásra.

Az alábbiakban ezek kerülnek ismertetésre,

- szállás,
- étterem,
- építészet és park,
- művészet és kultúra,
- borturizmus szakmai tapasztalat/tudás,
- borturizmus szolgáltatások,
- fenntartható borturizmus gyakorlat),

Az elsősorban a saját népszerűsítésükre törekvő borvidékek és borvidéki szövetségek mellett egyre inkább elterjednek a fogyasztók és a fogyasztókat orientáló szakma által az egyes borvidékeknek adott díjak is.

Pincelátogatás, vendéglátás

A pincelátogatás tekinthető a klasszikus borturizmusnak. Ennek legfontosabb eleme, hogy a látogatók megtekintik azt a helyet, ahol a bor készül, és az autentikus helyen kóstolják meg a bort. A borkóstolásnak kialakult formája, rítusa van, kóstolási sorokat állítanak össze.

A legérdekesebb helyszín a borkóstoláshoz a hordók mellett van, de természetesen nagyobb volumenben ez inkább a pince, vagy a borház erre kialakított részén történik. A kóstolás egyik

célja a direkt boreladás: ez a termelőnek közvetlen bevétel, a kóstolónak megalapozott választási lehetőség. A borászok által nyújtott információknak, a személyes kapcsolatnak különösen nagy a szerepe, és ez a vendégek borvidékhez való hosszú távú viszonyulása szempontjából is meghatározó momentum lehet. A pincékhez kapcsolódó vendéglátás, illetve a szállás működtetési kérdései hasonló jellegűek, mint a turizmusban általában, azzal a különbséggel, hogy itt a borhoz, illetve esetenként a másnapossághoz illő ételekről, illetve a pincékhez igazodó, esetenként nehezebben megközelíthető, vagy méreteiben korlátozott szálláshelyekről kell, illetve lehet gondoskodni.

A szervezett borkóstolás általában azt jelenti, hogy vagy a szolgáltató kínál boraiból összeállított kóstolási sort, vagy a borász a vendégeivel egyezik meg a megkóstolandó borokról. Általában a kóstolási sor 6–9 borból áll, de ez a hely és a kóstolás jellegének függvényében lehet kevesebb is, több is – akár 15 bornál is több, bár ez esetben már nehéz az egyes tételeket megkülönböztetni, az összes kóstolt borra emlékezni. Amennyiben pincében kóstolunk, akkor egy adott bortól is függhet a következő kóstolandó tétel – ilyenkor lehetséges pl. több évjáratot, dűlőt összehasonlítani, vagy például a házasítások alkotó elemeit külön is megkóstolni.

A borkóstoláshoz szükséges infrastruktúra természetesen függ a kóstolás helyétől, hiszen például egy étteremnek, tálalókonyhás vendéglátóhelynek meg kell felelni a HACCP rendszer követelményeinek is. Egy pince esetén is egyre inkább hasonlóak a higiéniai követelmények, valamint a vendégek mellékhelyiségeire, kézmosási lehetőségére vonatkozó követelmények. Követelmény azonban a pohár kimoshatóságát biztosítani – pincében ezt általában a kiöntőbe történő vizes öblítéssel, borfesztiválon külön pohármosó standdal biztosítják. Éttermi körülmények között, illetve borfesztiválon egyre inkább követelmény a borhűtő

A borturizmus és a vendéglátás

A bor a vendéglátásban mindig is kitüntetett szereppel bírt. Ez a bor és a kultúra, valamint a bor és a gasztronómia speciális viszonyából következik. Emellett gazdasági okai is vannak: mivel a bor a termelés, a termőterület és a fajta, valamint a kezelés révén igen sokféle lehet, és mivel hordós érlelése során jelentős mértékben fejlődhet, nemesedhet, széles árkatégoriában találhatunk borokat. Így alkalmas a különböző fizetőképességű (illetve fizetési hajlandóságú) vendégek keresletének kielégítésére.

A borturizmus egyben a magyar gasztronómiai kínálat megfelelő pozicionálására is alkalmas. A közkeletű vélekedés ellenére a magyar konyha a világon gyakorlatilag ismeretlen, csak a gulyás és a paprika tekinthető nem túl erős brand-nek. A borkóstolás könnyebben lehet a

turisták körében elsődleges motiváció, mint a gasztronómia, így a beutazó turizmus tekintetében a magyar gasztronómia is ezen keresztül népszerűsíthető.

A borászati ágazat számára a borturizmus kereskedelmi csatorna is: van olyan borász, aki a teljes termelését ennek segítségével adja el, és ezzel kiiktatja a lánckereskedelmet és az árakat esetenként irreálisan meghatározó hipermarketeket.

A gasztronómia és a turizmus kapcsolata

A gasztronómia a turizmus részét képezi. A nemzetközi és a belföldi turizmusban résztvevők egyaránt igénybe vesznek különböző gasztronómiai szolgáltatásokat. A borturizmuson belül a gasztronómia elsősorban a minőségi borturizmushoz kapcsolódik.

A bor és a hozzá illő ételek

Bár a részletek nem tartoznak a borturizmus témakörébe, fontos tudni, hogy a borok és az ételek párosítása kifejezetten jelentős a vendéglátásban. Ha arra gondolunk, hogy a vendéglátó egységekben a legnagyobb értéket borból az ételek mellé adják el, akkor ez üzleti szempontból is érthető.

Az egyes borokhoz jellegzetes ételek, illetve az egyes ételekhez speciális bor- fajták – kiemelkedő színvonalú éttermek esetén akár speciális egyedi borok – illenek. Általános szabály, hogy a könnyebb ételekhez könnyebb borok, a nehezebb, fűszeresebb ételekhez testesebb borok illenek. Klasszikusan halakhoz és a fehér húshoz inkább fehérborokat, a vörös húshoz, vadakhoz inkább vörös- borokat ajánlanak. A rozék a könnyű fehérborokhoz hasonlóan viselkednek, így pl. fröccsbornak is kiválóak. Viszont a borok fogyasztása erősen függ az alkalomtól is: pl. gyakran rozét isznak kerti hússütésekhez, holott a hús jellege inkább testesebb vörösbort indikálna.

A párosítás szabályai is fejlődnek, módosulnak, így ma már nem elsősorban a bor színe, hanem beltartalma, savassága, testessége, gyümölcsössége határozza meg, mit mivel ajánlunk. **Fő szabály a harmónia**, az, hogy se az étel, se a bor ne legyen túlhangsúlyos, ne nyomja el a másik ízeit. Ugyanígy az is fontos, hogy a bor és az étel ízei között ne legyenek kellemetlen interakciók. Főként az erős tanninokra jellemző, hogy bizonyos ételekkel kellemetlenül keserűvé válhatnak. Tulajdonképpen az ételek és borok párosításánál elsőként azt kellene eldönteni, hogy elsősorban az ételhez választunk-e bort, vagy fordítva. Amennyiben az étel az elsődleges, akkor fokozottan kell ügyelnünk arra, hogy ne lőjünk túl a célon, ne „nagy”, testes, savas borokat társítsunk, hacsak az étel jellege ezt nem indikálja. Fordított esetben pedig

semlegesebb, a bor ízét kiemelő, azt nem módosító ételeket kell választanunk.

Ki kell emelni, hogy **mindig az étel leghangsúlyosabb komponenséhez választjuk a bort.**

Van, amikor a hús, van, amikor a fűszerezés, és van, amikor a köret adja az ételnek a meghatározó, egyedi karaktert. Ez is felülírja a korábbi szabályt: intenzív, aromás ízvilágú körettel tálalt halaknál vagy szárnyasoknál nem a hal, illetve a hús lesz domináns, így inkább a körettel harmonizáló bort kell keresni. A fűszerezés jellege is gyakran segít a választásban. Egyes borokban megtalálhatók egyes fűszerek jegyei, és a harmonizálás értelmében – ha nincs dominánsabb szempont – ezeket célszerű választani. Így a Cabernet sauvignon inkább fűszerpaprikás, a Shiraz inkább feketeborsos. Fontos szempont a zsírosság, melyhez savas borok illenek.

Az alábbi táblázat példaképpen ízelítőt ad a borfajták és az ételek összepárosíthatóságáról:

BORFAJTÁK	ÉTELEK
CHARDONNAY (ZÖLD VELTELINI)	könnyű és közepes ételekhez a legelterjedtebb választás szárnyas sültetekhez, sült halakhoz Fahordós borként jól illeszthető erősebb aromás ízekhez is (pl. kecskesajtok vagy kecskesajtos rizottó).
SAUVIGNON BLANC	halak, tenger gyümölcsei, spárga, saláták, kecskesajt
OLASZRIZLING	liba- és kacsasültetekhez, kocsonyához, májételekhez, fehérpenészes sajtokhoz
RAJNAI RIZLING	sűrűbb levesekhez, szárnyasokhoz, átlagosan karakteres sajtokhoz, sonkához (a németek szokása)
ROSÉK	grillezett sertés- és szárnyasokhoz, hideg sültetekhez, könnyű halételekhez
SILLER	töményebb, káposztás ételekhez (pl. székelykáposzta)

PORTUGIESER	Szárnyasokhoz, könnyű sültetekhez, paradicsomos olasz tésztaételekhez
KADARKA	Fűszeres, magyaros ételekhez, halászléhez, gulyáshoz, bárányhúshoz
PINOT NOIR	Bárány, nyúl, gomba ételekhez
KÉKFRANKOS	sült disznóhúsokhoz, paprikásokhoz, sült kacsához, libához
CABERNET SAUVIGNON	sült marhahúsokhoz, vadhúsokhoz, gombás ételekhez, kemény (idősebb) sajthoz
CABERNET FRANC	Vörös húsokból készült ételekhez, vadhúsokhoz, fűszeres ételekhez, sertés szűzhöz
MERLOT (TEMPRANILLO)	érelt sonkához, pácolt liba-kacsa ételekhez, indiai jellegű ételekhez
TOKAJI ASZÚ	libamájhoz, kéksajtokhoz, desszertekhez, vagy étkezés után.

21. táblázat A borok gasztronómiai ajánlása

Bár divat, de nem kell, igazán nem is lehet minden ételhez bort társítani. Egyes hígabb levesekhez például nem célszerű. Általában nem kelt jó ízhatást, ha az étel lényegesen édesebb: ezért gyümölcsök mellé sem érdemes bort kínálni, bár szokás például az eperhez pezsgőt.

Tekintettel az ízlésbeli különbségekre és az ételek elkészítéséből adódó különbségekre, a borok és az ételek párosítására nincsenek köbe vésett szabályok. A fenti táblázatban is sok olyan párosítás szerepel, amit más kiadványok másként csoportosíthatnak. A táblázat nem tartalmaz számos bort, így a száraz szamorodnit: ezeket a száraz sherry-khez hasonlóan aperitifként, étkezés előtt célszerű fogyasztani. Ugyancsak aperitifként kiválóak a száraz, félszáraz pezsgők, elsősorban szénsavtartalmuk miatt. Ezzel és az elterjedt gyakorlattal szemben nem ajánlhatók étkezés előtt az édesebb koktélok.

A borok egyben ételek fontos alkotórészei is lehetnek. Különösen a vadételek esetén használatos a készítés során bor. Nemzetközi viszonylatban főként a franciák és olaszok, illetve az Újvilágban többek között a chileiek használnak bort jelentős mennyiségben az ételek elkészítéséhez.

Eseményturizmus, borfesztiválok

A borturizmus kifejezetten jelentős szelete a fesztiválokkal, eseményekkel kapcsolatos. Bár a bor esetén nincs olyan világszinten jelentős nagy esemény, mint a sörhöz kapcsolódó Oktoberfest Münchenben, amely körülbelül 6 millió látogatót vonz, a borhoz kötődő események változatosabbak, jobban kötődnek egy-egy táj kultúrájához. Hagyományosan talán legfontosabbak a minden bortermelő vidéken fellelhető szüreti multságok. Ezek közül kiemelhető a nemzetközi turizmus naptáráiban is számon tartott Cotes du Rhone szőlőszüret, amelyet minden szeptemberben Avignon-ban, a Pápai palotában (Palais des Papes), illetve környékbeli helyszíneken tartanak.

A borfesztiválok jelentősége

A magyar nép ünnepeihez, jeles eseményeihez már ősidők óta rengeteg nép- szokás kapcsolódik. A kisebb – nagyobb bortermelő vidékek, falvak, városok évszázadok óta megtartják a saját hagyományaiknak megfelelő ünnepeket. Ezek az események kapcsolódhatnak valamilyen ünnephez, egy jeles eseményhez, a magyar gasztronómia valamely termékéhez, vagy esetünkben a szőlő – és bor- termeléshez.

A Budapesti Nemzetközi Bor- és Pezsgőfesztivál

Magyarország legnagyobb borfesztiválját 1992 óta rendezik meg a fővárosban. A létrehozás gondolata abból adódott, hogy igény mutatkozott a fővárosban egy olyan borhoz kötődő

eseményre, amely nemcsak a magyar borokat, hanem a magyar gasztronómiát, a népszokásokat, a kézműves kultúránkat és egyéb nemzeti kincseinket is bemutatja. A kezdeti időkben a Vörösmarty tér adott helyet a rendezvénynek. Ám a nagyszámú hazai és külföldi érdeklődő miatt nagyobb helyet kellett keresni, ezért átköltöztették a rendezvényt a Budai Várba. A fesztivál a több tízezres érdeklődőre való tekintettel mára 5 napos eseménnyé bővült. A fesztivál fő profilja a borkiállítás, a borkóstolás, és a vásár. Magyarország összes borvidékének szinte minden jelentős bortermelője és pincésze megjelenik a rendezvényen. Személyesen lehet találkozni a legnevesebb termelőkkel is. Ezen kívül minden évben megtalálhatók egyes külföldi országok borai is. Ez remek alkalmat jelent a magyar borokkal való összehasonlításra.

Borfalu

A 2004-ben először megrendezett eseménynek a budapesti Felvonulási tér adott otthont. A rendezvény a kistélepülések borászatait is megismerteti a hazai és a nemzetközi közönséggel. Egy-egy borvidéken a legfontosabb rendezvények mellett még számos eseményt szerveznek.

Borutak szervezése, termékfejlesztés

A turizmusban egyre divatosabbnak számít a tematikus utak szervezése. **A tematikus út** lényegében egy téma köré szerveződő vonzerőket, eseményeket jelent. A tematikus utak kialakítása a turisztikai termékfejlesztés része. A szakemberek szerint az ilyen utak marketingje is könnyebb, mint egy-egy önmagában nem kiemelkedő vonzerő, esemény önálló marketingje. A tematikus út, önálló nevet kaphat, és ha ezt megfelelően választjuk meg, akkor a közös név viszonylag könnyen brand-dé fejleszthető. Ez a név általában kötődik az adott földrajzi térhez, de egy jól csengő jelzővel, márkánévvel kiegészítve gyakoribb. Ahol magának a földrajzi helynévnek is jó csengése van, ott gyakran ez alapján nevezik el a tematikus utakat. A borturizmusban gyakran ez a helyzet, hiszen a borvidékek is döntően a földrajzi hely után kapják a nevüket. Van azonban arra is példa, hogy a szőlőfajta, vagy a bormárka alapján nevezzenek el egy borutat.

A tematikus út fogalma az Európai Unió támogatási rendszerében is fellelhető ahol, mint egy közös témához kapcsolódó, különböző helyszínen található látványosságok, turisztikai szolgáltatások, programok olyan összekapcsolását jelenti, amely egységes megjelenésű turisztikai termékként írható le. A tematikus utak létesítésének egyik célja az, hogy az önmagukban jelentős vonzerőt nem képező látványosságokat összekötik, ami révén növekszik az együttes vonzerejük.

A borturizmusban gyakorlatilag a borutak kialakítása jelenti a tematikus utak fejlesztését. A

borutak kialakításának okai között egyaránt megtalálhatók a tematikus utak fejlesztésére jellemző, fentebb vázolt okok, valamint a speciális, a bor, mint a középpontban álló termék jellemzőire visszavezethető okok. A borutak mögött álló szervezetek általában egyesületek, de más nonprofit formációk (így akár nonprofit kft) is lehetnek. Ezek keretében általában a borászok, borturizmusban érdekelt szereplők a márkaképzés, közös marketing mellett az önszabályozással is megpróbálkoznak, a közös arculatkötelező használatára, minőség biztosítására törekedve. Ez esetenként a borkészítésre vonatkozó, szokásokon, hagyományokon alapuló szabályok rögzítését is jelenti. Ezek a szabályok később akár állami rendeletek alapjai is lehetnek.

A borutak szervezése mögött ideális esetben a borászok és az érdekelt turisztikai szolgáltatók állnak, és az önkormányzatok csak támogatják azt. Magyarországon azonban gyakran előfordul, hogy önkormányzati kezdeményezés nélkül nem tud beindulni egy folyamat. Ideális esetben a szervezet a borásztársadalom meghatározó szereplőivel rendszeres kapcsolatot ápol, kritikus kérdésekben azokkal együtt dolgozik, és alapszabálya, gyakorlata a valódi demokratikus kontroll lehetőségét biztosítja.

Az első borút Magyarországon csak 1994-ben alakult meg – ez is jelzi, hogy viszonylag új turisztikai irányzatról van szó. Mivel az első szervezet, a Villány- Siklói Borút Egyesület a villányi volt, így a borutak célját, társadalmi-gazdasági hatásait az ő anyagaik alapján ismertetjük. Az ő felfogásukban a borút egy olyan bejárható kistérség, mely a borturizmus és a falusi turizmus fejlesztésének segítségével hatással van a helyi gazdaság élénkülésére, előmozdítja a minőségi bortermelést, helyzetbe hozza a családi vállalkozásokat.

A Villány-Siklói Borút Egyesület céljai között szerepelt a minőségi bortermelés előmozdítása, a borturizmus, falusi turizmus fejlesztése, a Villányi borvidék szőlőültetvényeinek, ökológiai arculatának megóvása, a helyi minőségi borok piacának és keresletének növelése, a művészeti, kulturális, műemlék és népi építészeti értékek védelme, a fentiekhez fűződő érdekek megfogalmazása és képviselése. Mindezek érdekében az Egyesület összefogja, koordinálja a térség kommunális, infrastrukturális, gazdaság- és vállalkozásélénkítő, természet- és környezetvédő programjait.

A borutakra is többnyire érvényes társadalmi- gazdasági céljai:

- az elvándorlás megállítása,
- új munkahelyek teremtése, a vállalkozások fejlesztése, jövedelemtermelő képességük növelése
- a térség, mint perspektivikus élettér megjelenítése,

- a térségpolgárosodása,
- a természeti, építészeti és kulturális örökségvédelme,
- a térségben lévő tőke mobilizálása, és további külső befektetők bevonása,
- a települési önkormányzatok és a lakosság együttműködésében rejlő lehetőségek és értékek kibontása.

Mivel alapszinten a borutak szervezése egyszerű, gyakorlatilag minden borvidéken találunk borutat. *Igaz, ezek jelentős része nem felel meg a turisztikai tematikus utak követelményének.*

Borutak és turizmuspolitika

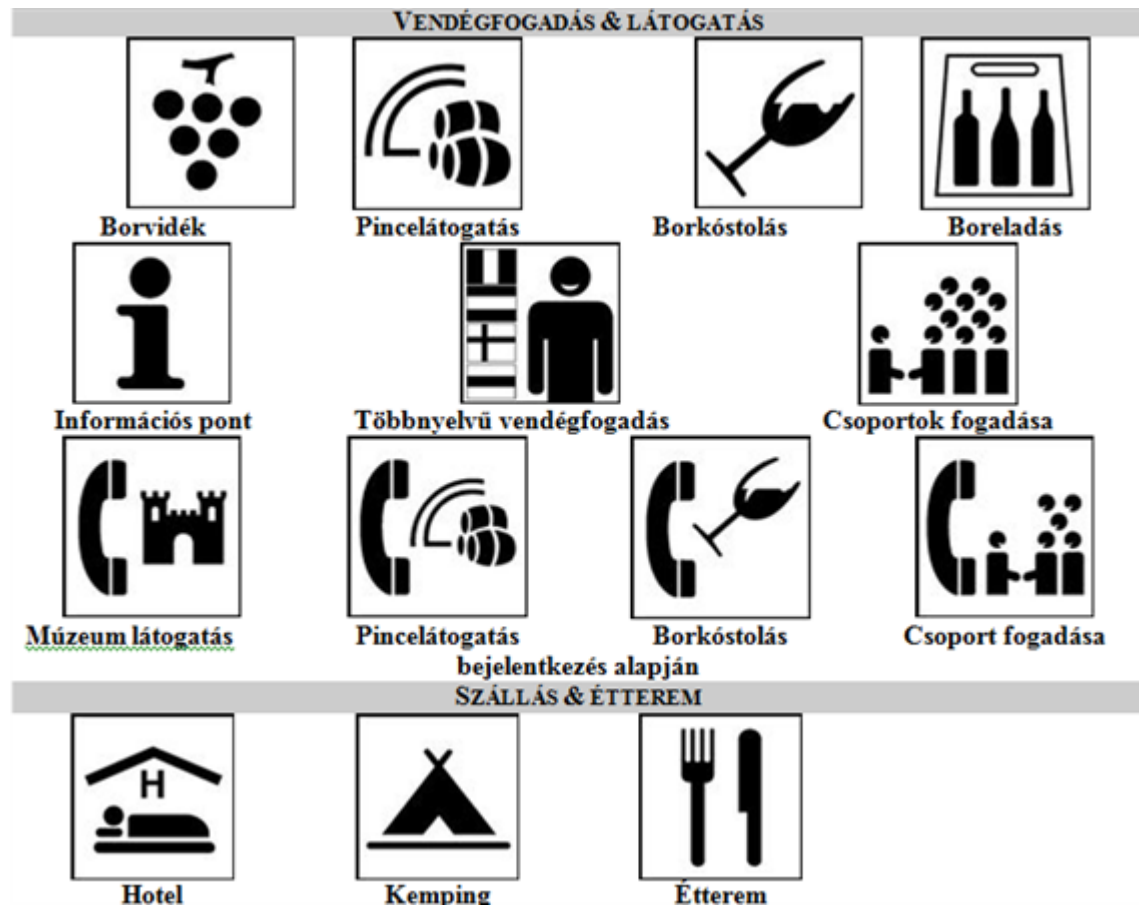
Bár hivatalos, borutakra vonatkozó turizmuspolitika nem létezik, nemzetközi és hazai szinten egyaránt beszélhetünk a borutakra vonatkozó turizmuspolitikáról. Mivel ez a turizmus fejlesztése szempontjából fontos, a magyar turisztikai szervek is foglalkoztak a kérdéssel.

Turizmuspolitikai szempontból a borutak támogatása célszerű, mivel csak az egyes pincészeteknél nagyobb egységeknek lehet jelentősebb turisztikai vonzereje.

A borturizmus káros mellékhatásai

Mint minden fejlesztésnek, a borturizmusnak is lehetnek káros mellékhatásai, amelyekre fel kell készülni

- háttérbe szorulhat a szőlőművelés, a szőlőtermelők feladják eredeti tevékenységüket és csak a turizmusból kívánnak megélni – a földeket, telkeket felvásárolják nyaralók, hétvégi házak céljára
- a környezet-, zaj- és levegő szennyezése – a környezet megóvására komplex programot kell kidolgozni és szükséges megvalósítani
- nemzeti értékek pusztítása – a történetiséget bizonyító épített környezet (műemlékek) védelme
- növekvő infrastrukturális terhek hatása – gazdasági hatásokra, környezetre gyakorolt hatásokra való felkészülés
- közbiztonság romlása – egyénre és környezetre gyakorolt hatások elleni közös és hivatalos fellépésekre való felkészülés.



21. ábra Az Európai Borutak jelrendszere (forrás: digitális tankönyvtár)

Összefoglaló kérdések, feladatok

1. Ismertesse a borturizmus jellemzőit, feltételeit és káros hatásait!
2. Mutassa be rendszerezve a borturizmus „szereplőit”!
3. Mutassa be a borturizmusban alkalmazható szervezési és termékfejlesztési lehetőségeket!
4. Definiálja a borút fogalmát!
5. Milyen turisztikai termékekkel várják a turistákat a borutak?
6. Hogyan csoportosíthatóak a borturizmus eseményei?
7. Sorolja fel és ismertesse a borturisztikai események csoportjait!
8. Nevezzen meg híres magyar borfesztiválokat!
9. Nevezzen meg híres magyar pincefalvakat, pincesorokat! Mutasson be egyet közülük!

Borászati üzemek

A borgazdaságok szorosan kapcsolódnak a szőlőtermesztéshez. A borkészítés a szőlőültetvényekben kezdődik, a szőlő gondozásával. Ez döntő fontosságú az egész folyamatot tekintve.

A borászati üzem az a helyszín, ahol a borászati műveletek –szőlőfeldolgozás, borkészítés, borkezelés, bor érlelése, palackozás, palackos érlelés, tárolás – megvalósulnak.

Az üzemi mértéket tekintve a borászati üzemek csoportosítása:

1) Nagyüzemi borgazdaságok

Az évi borértékesítés meghaladja a 20.000 hl-t. Tevékenységük az adott borvidéken meghatározó szőlőterületük nagyságát, a felvásárolt szőlő mennyiségét tekintve. Integrátori szereppel is rendelkeznek. Fejlett, korszerű borászati technológiát alkalmaznak. Boraikkal elsősorban a hazai keresletet elégítik ki, de jelentős export tevékenységük is van.

2) Középzemmi borgazdaságok

Az évi borértékesítés 1.000-20.000 hl közötti. „Családi pincészetek” sorolhatóak ide. Hazánk valamennyi borvidékén megtalálhatóak. Általában saját szőlőterülettel rendelkeznek, így saját termésüket dolgozzák fel, de vásárolnak is szőlőt. Tevékenységük is hozzájárul a magyar szőlő és borkultúra rangjának visszanyeréséhez. Ide tartoznak a szőlészeti-borászati kutatóintézetek is, hiszen borászati tevékenységgel is foglalkoznak.

3) Kisüzemi borgazdaságok

Az évi borértékesítés kevesebb, mint 1.000 hl. Termékeik közvetlenül a pincéből kerülnek értékesítésre (borutak, borbemutatók, borhetek alkalmával). Szőlőtermesztésük és pincéjük tájformáló.

A magyar borászat az elmúlt húsz évben óriási fejlődésen ment keresztül mind szőlészeti, mind borászati szempontból. Ehhez a fejlődéshez hozzájárultak a különböző méretű borgazdaságok is, amelyek egymás tevékenységét kiegészítve harmóniában működnek.

A borászati üzemek felépítése

A nagyüzemi és a középzemmi borgazdaságok nagy részének üzemrészei a technológiai feladatok szerint különülnek el. A kisüzemi borgazdaságoknál a préház a szőlőfeldolgozáson kívül más feladatokat is ellát pl. csomagolás, szállítmányok előkészítése.

A borgazdaságok üzemszézeinek csoportosítása a technológiai feladatok szerint:

- szőlőfeldolgozók (présházak)
- mustkezelő és erjesztő helyiségek
- bortárolók, borérelők (pincék)
- borpalackozók
- készáru raktár

Szőlőfeldolgozók

Feladata: a beérkező szőlő fogadása és feldolgozása. Ez rövid időre, 1-3 hónapra korlátozódik.

Az üzemeltetés meghatározó tényezői:

- a szőlőfeldolgozó elhelyezésénél meghatározóak a közlekedési viszonyok, a víz és energiaigény figyelembevétele;
- a szőlőfeldolgozó méretezésének alapja a napi feldolgozandó szőlő mennyisége, a gépek, berendezések méretei, a kezelőtér-szükséglet, az anyagmozgatáshoz szükséges tér.
- Mindezt figyelembe véve el kell dönteni, hogy a feldolgozó egy-, két- vagy többszintes legyen. Leggazdaságosabb a gravitáció kihasználása.
- Az üzemsz külső elrendezésének megtervezésekor meghatározó a forgalom, a szőlőátvétel zavartalan lebonyolítása, a melléktermékek elszállítása.

A szőlőfeldolgozó berendezései

Az üzem belső elrendezését a technológia szabja meg, ehhez igazodnak a gépek, berendezések vertikális és horizontális elhelyezkedése. A szőlőfeldolgozó legfontosabb tartozékai:

- zúzó-bogyózó (technológiai sorrend szerint: bogyózó-zúzó)
- fogadógarat
- szivattyúk
- prés
- mustosztályozó-gyűjtőtartályok
- törkölykihordó berendezés

A szőlőfeldolgozó üzemsz közvetlenül a szőlőfeldolgozó berendezéséhez csatlakozik. A két rész közötti kapcsolatot a **cefreveték** teremti meg.

A feldolgozó létesítése és üzemeltetése során be kell tartani a tisztasági, baleset elhárításai és környezetvédelmi szabályokat.

Mustkezelő és erjesztő helyiségek

A kisüzemi gazdaságok egy részénél még ma is hagyományosan borpincékben történik a must kezelése, erjesztése. A borgazdaságok nagy részénél a mustkezelő és erjesztő helyiségek többféle kialakításúak. Meghatározó az erjesztő helyiségeknél a hőmérséklet szabályozása és a szén-dioxid gyors elvezetése.

Az erjesztéshez olyan tartályok szükségesek, melyek jó hővezetők, jól tisztíthatóak és fertőtleníthetőek. A legjobbak a saválló acélból készültek, max. 4 m átmérőjű és 1000 hl-nél nem nagyobb űrtartalmú tartályok.

Az erjesztőt fel kell szerelni hűtőberendezéssel. Ez lehet helyhez rögzített, melyeknél a hűtőközeget vezetéken juttatják el a tartályokhoz, ahol a köpenybe vezetik vagy a tartályba süllyeszthető lemezbe épített hűtőfüggönybe juttatják. A másik megoldás, hogy hűtőaggregátort használnak, mely mozgatható vagy helyhez kötött és a hűtendő mustot rajta vezetik át (áramoltatják).

A zárt erjesztő üzemszert el kell látni elszívó berendezéssel, amely a szén-dioxid gázt elvezeti. A szén-dioxidot külön vezetéken a tartályból is kivezethetik és külön tartályban összegyűjtve komprimálják.

Az erjesztő üzemszert lehet szabadtéri acéltartályos is, az eredési hőmérséklet szabályozása kiegészítő berendezésekkel megoldható, a szén-dioxid elvezetéséről nem kell gondoskodni. Ezek nem tekinthetőek korszerűnek.

A mustkezelő és erjesztő üzemszert legfontosabb tartozékai: tartályok, hordók, hűtőberendezések, keverő berendezések, segédanyag-adagolók, fejtőgépek, vezetékek, víz- és csatornarendszer.

A munkavégzés során be kell tartani a minőségbiztosítási, balesetvédelmi szabályokat!

Bortárolók, borérlelők (pincék)

A borpincék a bor tárolására, érlelésére, kezelésére szolgáló építmények.

A pincével szemben támasztott követelmények:

- a sötétség elősegíti a bor hosszú és harmonikus érlelését
- a hőmérséklet 12-13 °C-os legyen, a legfontosabb tényező a bor tárolásánál
- a pince nedvességtartalma (páratartalom) 75% legyen
- fontos követelmény az egészséges pince illat
- a pincének nyugodt helynek kell lennie, mely mentes minden fizikai sokktól
- jól kiépített infrastruktúra
- a jó pincék évi hőingadozása 1-3 °C.

Száraz pincében a fahordóknál nagy az apadási veszteség, a dongák gyorsan kiszáradnak, nagyobb az ecetesedés veszélye, a borok gyorsabban fejlődnek, gyorsan vénülnek.

Nedves pincében ennek az ellenkezőjét tapasztaljuk, azonkívül a káros penészek felületi elszaporodása jelentős (Mucor, Cladosporium, Aspergillus stb.).

Légtisztaság

A borászati üzemben fontos követelmény a tiszta levegő, mert a bor minden idegen szagot könnyen magába vesz. Ehhez megfelelő szellőző berendezés szükséges, de a rendszeres takarítás, kénezés sem maradhat el.

A pince méretezése

Az igényeket az üzem feladata és az elvárható technológia szabja meg. A tárolóedényzet tervezésekor bizonyos átmenő készlettel is számolnunk kell. Az egyszerűbb, könnyen öregedő borok rendszerint szüretig forgalomba kerülnek, viszont a minőségi borokat tovább érleljük.

Ezek szerint az újborhoz viszonyítva a tömegbortermelő vidékeken 120-140, minőségi borvidékeken 160-200, Tokaj-Hegyalján 200-300% az optimális befogadóképesség. A tárolótér kihasználtságát a hordók nagysága is lényegesen befolyásolja.

Az üzem kezelőterében a szűrők, szeparátorok stb. foglalnak helyett, de itt bonyolódik le a közlekedés is. Méretezését az üzemi eszközök, a gépesítettség nagyban befolyásolják.

A közlekedő utak szélessége min. 130-150 cm, azonban ha a kezelőtér szerepét is betöltik, akkor nagyobb méretűek is lehetnek (200-300 cm). Az oldalfalak és a fahordófenék közötti távolság (a tisztán tartásért) 50-60 cm legyen. A pince magasságát, illetve a hordók méretét úgy vegyük számításba, hogy min. 70-80 cm kezelőtér alakuljon ki a hordók és a mennyezet között. Az üzem méretezésekor vegyük még figyelembe az elő pince, az esetleges seprőfeldolgozás, az egyéb segédüzemrészek térigényét is.

Hagyományos pincék és berendezésük

A bortároló és –érlelő pincetípusok lehetnek:

- hegyvidéki pincék (föld alatti),
- sík vidéki pincék (süllyesztett alapú),
- korszerű nagyüzemek (föld feletti).

Hegyvidéki pincék

A hegyvidékeken évszázadok során, a geológiai, talajtani, domborzati viszonyoknak megfelelően, különféle pincetípusok alakultak ki. Minthogy a pincék más-más tulajdonságúak, bennük a borok sem fejlődnek egyformán.

A hegyvidéki pincék jellegét a környéken található talaj adja meg. Ezek szerint lehetnek:

- vulkáni tufa eredetű,
- lösz-,
- homokkő,
- mészkő pincék.

Vulkáni tufa pincék

Tokaj-Hegyalján és Egerben találhatóak. A tufa könnyen faragható, megfelelő páratartalmat, hőmérsékletet és légcserét biztosít.

A tokaji pincék feletti réteg 6-10 m is lehet. A pinceágak keskenyek, alacsonyak. A folyosókon kis űrtartalmú (gönci) hordók többnyire két sorban helyezkednek el. Néhol boltozottak. A pincék jellemzője az egyenletes páratartalom és hőmérséklet. A pincék az egyszerű szellőzőkéményeken keresztül szellőznek; a légáram a pinceajtó nyitvatartásával szabályozható. A kis hőmérséklet (9-11 °C) és a 85-90%-os páratartalom a tokaji borok lassú fejlődését, megfelelő zamatuk kialakulását teszi lehetővé.

Az egri pincék hasonló szerkezetűek, de folyosóik szélesebbek, magasabbak, a bejárattal többnyire egy szinten vannak.

Löszpincék

Villány, Szekszárd és Mór környékén találhatóak a szélhordta löszpincék. Könnyen munkálható e közetszerű anyag, azonban laza szerkezete miatt az omlásveszély nagy, boltozásra szorul.

Nagyobb méretű pinceágak is kialakíthatóak. A pince klímája megfelelő.

Homokkő pincék

A Balaton-melléki pincék anyaga általában homokkő. A homokkő vízáteresztő, ezért gondosabb szigetelést igényel.

Mészkő pincék

A budafoki, kőbányai pincék mészkőbe vájtak.

Klímájuk igen jó. A mészkőréteg vastag és eléggé szilárd. Sok helyen a mészkőrétegben agyagréteg is található. Ez vízzáró ugyan, de a víztartalom változása miatt zsugorodik, duzzad, ami talajelmozdulást idézhet elő. Ez boltozással megelőzhető.

A pinceágak 5-8 m szélesek, 3-5 m magasak, a felettük lévő réteg vastagsága 8-10 m, néhol még vastagabb. A pincék hőmérséklete 10-12 °C, páratartalma 80-90%. Géppel vagy

szellőzőkéményen keresztül oldható meg szellőztetése. A pincék bejárata a közúttal egy szinten van, ez előmozdítja a forgalom lebonyolítását.

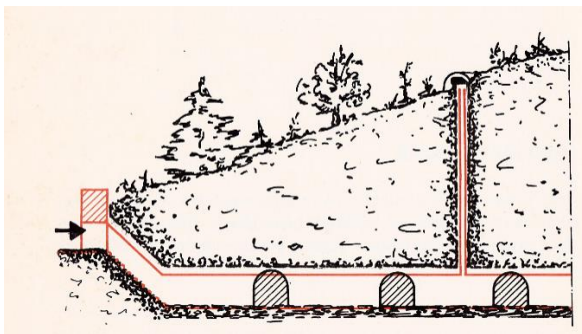
Sík vidéki pincék

Nagy akadályt jelent az Alföldön a talajvíz magas állása, ezért a szigetelésre különösen nagy gondot kell fordítani. A pincéket csak mérsékelten lehet a földbe süllyeszteni. A földdel borítottak az éghajlati különbségeket jobban kiegyenlítik, mint az egyszerű tetővel borítottak. Értékesek és jól használhatóak azok a pincék, amelyek a borgazdasági építmények alatt foglalnak helyet. Jó, ha a felső szinten dolgozzák fel a szőlőt, az alatta lévő, félig süllyesztett részen folyik az erjesztés, a legalsó szint pedig a tulajdonképpeni pince. Az épület alatti pincék klímája többnyire azért megfelelő, mert a pince feletti helyiségek zárt légterűvel jól szigetelnek.

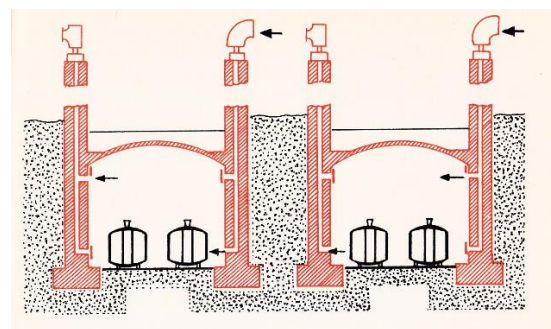
Korszerű nagyüzemek

Nagyüzemeinkben a pincék mellett megtaláljuk a szabadban álló tartályokat, amelyekben a téli hidegkezelés és a nyár elejéig a tárolás jól megoldható.

A technika fejlődésének köszönhetően korszerű bortárolók épülhetnek a föld felszínén is, több emeletmagasságban. A kívánt hőmérséklet üzemszintenként, de a saválló acéltartályokban egyedileg is szabályozható. Fontos, hogy az építmények padlózata könnyen tisztítható, szilárd burkolatú legyen.



22. ábra Hegyvidéki pince (Tokaj)



23. ábra kettős légcsatornás pince szellőztetés

Palackozó üzemek

A palackozást is végző pincészetek száma folyamatosan gyarapodik.

A borpiacon jellemző versenyben csak minőségi palackos borokkal maradhatunk meg. A palackozó üzemek töltési kapacitása széles határértékek között mozog. A palackozó üzemek feladata a palackozásra előkészített borok letöltése.

A palackozó üzem több részből áll:

- borelőkészítő

Az üzemsz rész feladata a stabil bor csírátlanító szűrése, palackozási hőfokra történő beállítása – hidegsteril palackozásnál 20 °C, melegsteril palackozásnál 45-65 °C – és eljuttatása a töltőgép bortartályába. Az üzem hőmérséklete 12-16 °C.

Berendezései: puffertartályok; szűrők; lemezes hevítő; saválló acélcső

- töltő üzemsz rész

A töltő üzemsz rész három egységre bontható: *palack-előkészítő, töltő- és palackzáró, kiszerező- és csomagoló helyiségek*. A helyiségeket üvegfalal lehet elválasztani. Bennük helyezkedik el a teljes palackozó gépsor. A levegőcserét szellőzővel, a csírátlanítást légszűrővel vagy ultraibolya fénnel biztosítják.

- készáruraktár

Kialakításkor fontos szempont, hogy a palackozott borok forgalmazásáig teljes választékban elhelyezhetők és hozzáférhetőek legyenek. A tárolás rövid ideig tart. A tárolás kartondobozokban, műanyag rekeszekben rakodólagra helyezve történhet.

- egyéb üzemsz részek
 - laboratórium (nélkülözhetetlen része a palackozó üzemnek)
 - energiatelepek
 - raktárak (segédanyagoknak)
 - karbantartó műhelyek
 - üzemi irodák
 - szociális helyiségek

Összefoglaló kérdések, feladatok

1. Milyen szempontok szerint csoportosítjuk a borászati üzemeket?
2. Ismertesse a bortárolókkal, pincékkel szembeni követelményeket!
3. Melyek a szőlőfeldolgozó üzemek üzemeltetésének meghatározó tényezői?
4. Készítsen rövid tanulmányt, azzal a céllal, hogy röviden vázolni tudja a borászati üzemekben betartandó legfontosabb munkavédelmi és környezetvédelmi előírásokat.
5. Mutassa be, hogy milyen energia megtakarítási lehetőségekre kell odafigyelni a borászati üzemekben munkavégzés során!

Borászat környezetvédelmi higiéniai szempontjai

Hulladékok a borászatban. A hulladék keletkezése, felhasználása, újrahasznosítása, az újrahasznosítás lehetőségei.

Víz felhasználás

A nagyüzemi szőlőfeldolgozásnál, borkészítésnél az átlagot figyelembe véve általában 1 liter bor forgalomba kerüléséhez 6-10 liter víz (amely általában ivóvíz) szükséglettel lehet számolni, ami jelentős szennyvíz kibocsátást jelent. A vízkibocsátás jellege szezonális, vagyis a szüret, feldolgozás, palackozás idején nagyobb, míg a többi időszakokban kisebb a fogyasztás. Általában a szüretnél és szőlőfeldolgozásnál keletkező szennyvíz nem terheli a közüzemi csatornákat, így helyi derítőkben, vagy szabadba elvezetéssel kerül vissza a természetbe.

A pincészetekben folyó technológiai műveletek során az októbertől – februárig terjedő időszakban jelentős a vízfelhasználás, majd a borok készre kezelése, szűrése – február – április – jelenti a nagyobb szennyvízterhelést a helyi környezetre. *(A borpalackozás vízfelhasználási igényére példaként egy városi környezetben működő, saját szikkasztóval nem rendelkező nagy cég adataira hivatkozva egy éves 80 millió palackos bortermelés összes vízfelhasználása 280.000 m³ vízfelhasználást jelent és ugyanennyi közüzemi csatorna igénybevételt.)*

Növényvédelmi szerek felhasználása

A szőlőtermesztésben alkalmazott növény védőszerek használatának szabályai, a vegyszermaradékok jelentősége.

Szőlőtermesztésben: növényvédőszerek, gyomirtószerek és azok tárolóedényei, műtrágyák.

A felhasznált anyagokért a felelős a növényvédelmi szakmérnök és a tulajdonos. A keletkezett hulladékok és vegyszerek veszélyeztethetik a talajt, felszíni vizeket és a termelt terméket, illetve az állatvilágot is.

A biotermesztés a borászatban is terjedőben van, mivel az ellenőrzött termesztés mellett a betegségeknek jobban ellenálló szőlőfajtákat telepítik. Az EU-ban szigorúan szabályozzák a mezőgazdasági szermaradványok határértékeit (maximum tolerancia limit). Az emberre és állatokra veszélyes peszticidek (növényvédő szerek) és, herbicidek (gyomirtó szerek) és bomlástermékeik hatalmas mennyiségét adatbázisban rögzítik és törekednek a határértékek

alacsony értéken tartására. A magyar előírások megfelelően szigorúak, néhány esetben az EU előtt járnak. Az előírásokhoz csatlakozó törvényes rendelkezések is megfelelőek, valamint az új fogyasztóvédelmi törvény is nagyobb biztonságot ad a fogyasztóknak.

A szőlőfeldolgozásnál keletkező anyagok

Szőlőkocsány: általában aprítás után komposztálásra, kisebb részben esetleg égetésre kerül.

Szőlőtörköly: mint biomasszát a komposztálás után visszaforgatják a talajba, így a szállítási költségeket csökkentik. Jelenleg Magyarországon a komplex feldolgozásra csak Kunfehértón van lehetőség, ahol elsősorban a borkősavban, cukorban gazdag, értékes törkölyt dolgozzák fel. A kistermelők pálinkafőzésre használják az erjesztett szőlőtörkölyt, amelyből a jól ismert törkölypálinkát nyerik

Borászatban keletkező anyagok

Sárgavérlúgsós derítés (kékderítés) során keletkező „**kékalj**” az egyedüli borászati anyag, amit külön tárolva, kezelve kell környezetvédelmi szempontból megsemmisíteni. A kékderítést csak engedéllyel rendelkező szakember végezheti, törvényi előírásoknak megfelelően. A sárgavérlúgsó engedélyezett derítőanyag a borászatban, amivel a vasat, nehézfémeket, cinket, rezet, mangánt, vagyis a fémek nagy részét lehet rosszul oldódó Berlini-kék nevű komplex csapadék formájában a borból eltávolítani. A derítési kékaljnak korábban jelentős terhelő hatása volt a természetre, veszélyes kommunális hulladéknak számított. *A vas és szénacél, réz és ötvözetek kiszorultak a korszerű borászati gépgyártásból, helyette nem oldódó, saválló acél eszközöket, vagy műanyag eszközöket használnak. A rozsdamentes és műanyag eszközöknél már nincs fémfelvétel, így a borok nem igényelnek kékderítést, legalábbis nem a korábbi éveknek megfelelő mértékűt.*

Természetesen a szőlőtermesztésnél a növényvédelemben használt réztartalmú permetezőszerek is növelhetik a bor fémtartalmát.

Magyarországon a kékaljat nem dolgozzák fel, hanem összegyűjtve Olaszországba szállítják, ahol Bologna mellett – a többi melléktermékkel együtt kémiaiilag kezelve – festékgyártáshoz használják azt. Jelenleg csak a nagyobb borászati üzemeknél jelentkezik ez a mára már kisebb jelentőségű probléma, a kisebb egységek a megfelelő technológia és eszköz használat mellett nem használják a kékderítést. A kutatások szerint az oldhatatlan csapadék kékalj még a talajban sem okoz szennyezést, mivel nem degradálódik. A szeméttelre került „kékalj” évekig bomlás nélkül kék színnel jelzi a nehézfém szennyezést.

A kistermelő borászat is korszerűsödik és a határértékek feletti fémszennyezést más kezelési technológiával szüntetik meg, mivel a kékderítést csak szakvizsgázott és az MGSZH Központ Borminősítési Igazgatóság Országos által nyilvántartott személy végezheti Magyarországon.

A laboratóriumi vegyszerek a borvizsgálatok korszerűsödésével, a gyors és műszeres vizsgálatok terjedésével elvesztették jelentőségüket, így kevesebb vegyszert termelnek. A használt és lejárt vegyszerek, göngyölegek megsemmisítésére alakult vállalkozókkal kötnek szerződést a borvizsgáló laboratóriumok.

Szükséges megemlíteni a borászati üzemekben keletkező **egyéb hulladékokat** /szűrőanyagok, műanyag, üvegcserep, fáradt olaj, papírhulladék, irodai festék, kazetták/. Az egyéb környezetre ható hulladékokat az erre szakosodott cégek gyűjtik és elszállítják.

A legtöbb borászati hulladék, mint a szűrőanyagok közül a kovaföld, perlit, szűrőlap membránok, a dorogi hulladékégetőben semmisül meg. Az 1990-es évekig környezetvédelmi és egészségkárosító hatás szempontjából az azbeszt tartalmú szűrőanyagok jelentettek gondot a borászatban. A világszervezetek (WHO/FAO) „ajánlására” az azbesztet ma már nem alkalmazzák az élelmiszeriparban sem.

A borászatban a hasznosítható hulladékokat általában értékesítik a továbbfelhasználók számára. Leginkább kartonpapír, műanyag és üveg kerül értékesítésre. A borászatban napjainkban elterjed az úgynevezett kohósteril új üveg palackok használata, melyek a kommunális szemétbe kerülnek, ezzel elég jelentős szennyezést alkotva a környezetre, holott a visszagyűjtésük az EU-ban megoldott. Magyarországon a borászatokban a hulladék, melléktermék hasznosítás kérdésében még vannak feladatok, amelyeket meg kell oldani. Jelentős lépést a borászatok tudnak tenni a tudatos felhasználás, gyűjtés, ártalmatlanítás terén.

A borkezelés folyamán keletkező anyagok

Borseprő és üleptési alj

Értékes borászati melléktermékek, melyet a nagyüzemek seprőpréselés, dobszűrés után komplex feldolgozásra értékesítenek (borkősav és fehérjetakarmány gyártásra).

A bevezetett hatósági intézkedések csak a szeszfőzdek számára teszik lehetővé a törköly és seprővásárlást.

A borseprő még szennyvízzel kerülhet a csatornarendszerbe vagy a természetes környezetbe, melynek hatására növekszik a víz kémiai oxigén igénye. Különösen a hordó és tartálymosásnál lehet csökkenteni ezt a szennyvíz-terhelést.

Borpalackozás

Környezetvédelmi szempontból a leginkább víz- és energia igényes a borászati technológiában. A borászatban alkalmazandó EU és az ISO előírások legfőképpen a borpalackozás és forgalmazás környezetet terhelő problémáival foglalkoznak.

A borászatokban használatos vízművek is az új követelményeknek (ISO 9001) igyekeznek megfelelni. Az új üvegpalack felhasználóknál lényegesen kevesebb a víz- és energia felhasználás, azonban a bevezetett termékdíj és a betétdíj jelenthet gondot. A szabályozás értelmében az új üveget is szükséges vízzel öblíteni és sterilizálni, hasonlóan az egész palackozó gépsorhoz, ahol a hagyományos gőzöléssel, vagy CIP-rendszerrel oldják meg a helybeni fertőtlenítést, vagy a másik nem fizikai úton történő fertőtlenítéses eljárással, különböző kémiai anyagokkal (sav, lúg, klórtartalmú szerek), zárt rendszerben fertőtlenítenek.

Napjainkban használt környezetbarát fertőtlenítőszeresek kiszorították a klórtartalmú szereket, melyek sok esetben a bornál íz hibát okozhattak. Azokban a palackozó üzemekben, ahol nincs szennyvízcsatorna, célszerű a perecetsav tartalmú és a természetben lebomló fertőtlenítőszereseket alkalmazni.

Szendioxid kibocsátás a borászatban

Egy hektoliter 18 MM° mustból erjedés közben kb. 9 kg szén-dioxid szabadul fel, amelynek térfogata kb. 4,5 m³. A levegőhöz képest másfélszer nehezebb mérgező gáz az erjesztőpincében először a padozat közelében, és az esetleg mélyebben fekvő tartályokban, fejtőaknában gyülemlik össze. *Ha az erjesztőhelyiség levegőjének CO₂-tartalma a normális 0,03%-ról 1–2%-ra növekszik, légzési zavarokat és rosszullétet, a 4% fölötti CO₂-tartalmú levegő tartós belégzése pedig halált okoz. A 30%-os CO₂-koncentráció azonnali halállal jár.*

Az erjedéskor keletkezett, és a termelés folyamán saját felhasználású (védőgáz), valamint a borászatban használatos eszközök (palack, műanyag eszközök stb.) gyártásakor és szállításakor jelentős mennyiségű CO₂ kibocsátással terheli meg a környezetét a borászati üzem! Ezzel nagymértékben hozzájárul a klímaváltozáshoz, mivel jelentős az üvegházhatást növelő szennyezés. Ennek mértékét ún. KARBONLÁBNYOM vizsgálattal lehet megállapítani.

Jelenleg nincs még hatályos és érvényben lévő törvényi szabályozás a kibocsátás megfelelő arányú csökkentésére, de a közeli jövőben nagy valószínűséggel a törvényhozók megtalálják a jogi lehetőségeket.

Néhány tudatos borászat már rendelkezik **CO₂ visszanyerő berendezéssel** (a keletkezett gázt tisztítás után újra felhasználja), illetve csökkenti az energia felhasználást is (pl. szállítás, gépek-berendezések).

A pincében végzett erjesztés során kötelező feladat gondoskodni a szén-dioxid elvezetéséről. *A pincében folyó munkavégzés biztonságához a pinceágakban – főleg a mélyebb pontokon – égő gyertyákat helyezzünk el, és jól látható helyeken hívjuk fel a figyelmet a mustgáz veszélyére.* Nagyüzemekben a föld feletti erjesztőhelyiségekben is célszerű a folyamatos légcsere a kedvező munkakörülmények fenntartásához.

Útmutató a melléktermékek ellenőrzés melletti kivonásához

A melléktermék kivonására kötelezettek köre

Azon gazdálkodók vagy szervezetek, amelyek 25 hektoliter vagy azt meghaladó mennyiségben állítanak elő bort vagy dolgoznak fel szőlőt. A keletkezett melléktermék (szőlőtörköly vagy borseprő) teljes mennyiségét ki kell vonni.

A melléktermék kivonásának lehetséges módjai

1. Szőlőtörköly:

- takarmánykészítés,
- szerves trágyaként, annak megfelelő mennyiségben történő felhasználás,
- komposzt készítésére történő felhasználás,
- szőlőmag, illetve szőlőmagolaj kinyerés,
- törkölypálinka készítése,
- exportálás az Európai Unió tagállamain kívüli országba,
- hulladékbegyűjtő telep vagy veszélyeshulladék-égetőmű részére történő igazolt átadás,
- biogáz előállítás céljára történő átadás,
- ipari energetikai célú lepárlása vagy elégetése.
- átadás lepárlóüzem részére

2. Borseprő:

- borseprőpárlat készítés,
- borkősav, vagy más anyag kivonása,

- exportálás az Európai Unió tagállamain kívüli országba,
- hulladékbegyűjtő telep vagy szennyvíztisztító telep részére történő igazolt átadás,
- égetőműben történő ártalmatlanítás,
- biogáz előállítás céljára történő átadás,
- komposzt készítésére történő felhasználás.
- átadás lepárlóüzem részére

Annak, aki személyesen és saját birtokán 500 hektoliter vagy azt meghaladó mennyiségben állít elő bort, vagy 500 hektolitert meghaladó mennyiségű bornak megfelelő mennyiségben dolgoz fel szőlőt, kötelező a keletkező borseprő megsemmisítéséről lepárlás útján gondoskodnia.

A melléktermék tulajdonságai

1. A szőlőfeldolgozás, illetve a borkészítés borpiaci évében megtermelt bor alkoholtartalmához képest a kivont borászati melléktermékekben lévő alkohol mennyiségnek el kell érnie:

- szőlőtörköly és borseprő esetében a 10%-ot,
- csak szőlőtörköly esetében az 5%-ot,
- csak borseprő esetében az 5%-ot.

2. A melléktermékek ellenőrzés melletti kivonása esetén (tehát amennyiben nem lepárlóüzemnek adják át azokat), amennyiben a borászati melléktermék alkoholtartalmát a kötelezett méréssel nem határozza meg, úgy

- a szőlőtörköly összes alkoholtartalmának 2,8 liter/100 kg,
- a borseprő összes alkoholtartalmának 4 liter/100 kg értéket kell figyelembe venni.

3. A borseprőt denaturálni kell, ezt literenként legalább 2 gramm konyhasó vagy kálium-klorid hozzáadásával kell elvégezni.

4. Lepárlóüzem részére történő átadás esetén, amennyiben a kivont borászati melléktermékek alkoholtartalma nem éri el ezeket a mennyiségeket, úgy a kivonásra vonatkozó kötelezettség abban az esetben tekinthető teljesítettnek, amennyiben a kötelezett a hiányzó alkoholmennyiséget kiegészíti a megfelelő mennyiségű bornak lepárlóüzembe történő, lepárlási célú leadásával.

Kivételek

A borászati melléktermékek kivonásának kötelezettsége nem vonatkozik a tokaji fordítás, a tokaji másolás előállításához felhasznált szőlőtörkölyre, illetve borseprőre.

Bejelentések

1. A borászati melléktermékek ellenőrzés melletti kivonását az adott szüretre vonatkozóan egy alkalommal, az első kivonás tényleges megkezdése előtt legalább 72 órával írásban be kell jelenteni a kivonás helye szerint területileg illetékes megyei kormányhivatal élelmiszerlánc-biztonsági és állategészségügyi igazgatóság részére.

2. A bejelentésnek legalább az alábbi adatokat tartalmaznia kell:

- a bejelentő neve (cégneve),
- lakcíme (székhelye),
- adóazonosító jele vagy adószáma,
- egyszerűsített adóaktári száma,
- aláírása,
- a borászati melléktermék ellenőrzés melletti kivonásának választott módja.

3. Adatváltozás, vagy a kivonás módjának módosítása esetén azt a borászati melléktermék kivonásának megkezdése előtt 72 órával írásban vagy elektronikus úton be kell jelenteni a kivonás helye szerint területileg illetékes megyei kormányhivatal élelmiszerlánc-biztonsági és állategészségügyi igazgatóság részére.

Elszámolás (pincekönyv adminisztráció)

1. A melléktermék kivonásának tényét – az időpont, a borászati melléktermék típusa, mennyisége és alkoholtartalma, a szőlőtörköly és borseprő kivonás módjának feltüntetésével – a kivonás napján be kell jegyeznie a pincekönyvbe.

2. A szőlőtörköly és a borseprő kivonásával kapcsolatban keletkezett összes bizonylatot meg kell őrizni a kötelezettség teljesítését követő ötödik naptári év végéig.

Összefoglaló kérdések, feladatok:

1. Mely időszakokban nagyobb a vízfelhasználása egy szőlőfeldolgozással is foglalkozó borászati üzemnek?
2. Melyik az a tevékenység a borászatban, amellyel a legnagyobb környezet terhelése?
3. Keresse meg, hogy a környezetében milyen eszközöket-lehetőségeket használ a borászati üzem a környezetterhelés csökkentésére!
4. Írja le, hogy a környezetében lévő üzem(ek) mi módon hasznosítja(ák) a keletkezett mellékterméket és hulladékot!

Borászati tároló- és szállítótartályok

A pincészetek legfontosabb berendezési tárgyai a borok tárolására, érlelésére szolgáló hordók, tartályok.

Rendeltetésük szerint lehetnek:

- *tárolótartályok* (helyhez kötöttek) és
- *szállítótartályok* (mozgathatóak).

Anyaguk szerint:

- fahordók
- vasbeton tartályok
- fémtartályok
- műanyag tartályok
- üvegedények

Fahordók

Továbbra is igen fontosak extraktódús vörösborok, különleges minőségű és csemegeborok érlelésére, tárolására, barrik érlelésre.

A fahordók porózus tulajdonságúak, szétszedhetők és más helyre áttelepíthető, különféle nagyságúak, szállításra alkalmasak, ezért most is szinte minden pincében fellelhetők.

A mai üzemi gyakorlatban a következő hátrányaik ütköznek ki:

- a hordók előkészítése munka-, idő- és energiaigényes,
- élettartamuk aránylag rövid (15-50 év)
- külső és belső tisztán tartásuk gondos munkát kíván
- száraz pincékben nagy a benne tárolt bor apadása
- nedves pincében erősen korhad stb.

Karbantartásuk tehát munka- és költségigényes, ezért csak a feltétlen szükséges mértékben alkalmazzák.

A fahordók készítése

A fahordók készítéséhez szilárd, tömött szövetű, rugalmas faféleség szükséges. Legalkalmasabb a tölgyfa, de készítenek gesztenye-, eper-, akác-, kőrisfából is hordókat.

Régebben hasított dongafákat (jobb, de drágább anyag), újabban fűrészelt dongafákat használnak. Ezek kevésbé rugalmasak, nagyobb a párologtatásuk, de gyorsabban elkészíthetők.

Jó dongafát a fatest idősebb, sötétebb részéből, a gesztből lehet készíteni. A világosabb színű szijács kevésbé alkalmas erre.

A hordók űrtartalma és felülete, terjedelme között szoros összefüggés van. A kisebb hordóknak viszonylag nagyobb a térfogategységre jutó felületük. A 100 liter borra eső felület a hordó méretével arányosan csökken. Pl. 50 l-es hordónál 2,28 m², 500 l-esnél 0,8 m², 5000 l-nél 0,38 m². Ezekből is látható, hogy egy időegység alatt 100 l borra sokkal több oxigén jut, mint nagyobb hordóban, itt a bor is gyorsabban fejlődik, de nagyobb a párolgás, apadás is. A 136-140 l-es hordót Gönci-hordónak, az 500-700 l-es hordót szállító- vagy transzporthordóknak, az ezeknél nagyobbakat **ászkhordónak** nevezzük.

A barrique tölgyfából készül, különböző pörkölési eljárásokkal égetik a belső felületét, hogy más és más intenzitású ízt érjenek el. A hagyományos hordó űrtartalma 225 liter. Általában nehéz, testes vörösboroknál alkalmazzák, de már a fehérborokra is terjed ez az érlelési mód. A hordóba töltött bor a hordó fájának anyagait kioldja, emiatt kiegészül a fa jellegzetes anyagaival, íze és illata is megváltozik. Általában 9-24 hónapig érlelik benne a vörösborokat. Fehérborokat ritkábban (leggyakrabban chardonnay és sauvignon blanc szőlő mustja) készítenek barrikolással, ezeket maximum 4-6 hónapig érlelik ezzel a módszerrel.

A hordókat használat előtt hitelesíttetni kell, mert javítások miatt térfogata változhat. A hitelesítést az Országos Mérésügyi Hivatal végzi. A hitelesítést időnként meg kell ismételtetni. A körülbelüli űrtartalmat vagy úgynevezett darabhordó űrtartalmát mértani képletekkel vagy adatok ismeretében táblázatok segítségével állapítjuk meg.

Az új hordók használatba vétele

Új hordóban előkészítés nélkül* mustot vagy bort nem tárolhatunk, mert kellemetlen ízanyagok oldódhatnak ki a dongákból. Ez a kitétel a barrique (barrik) hordók esetén nem igaz! Ott kifejezetten kívánatos a hordóból származó íz-zamat, illatanyag, ami megjelenik a borban.⁵

A hordók gondozása

A hordókat kiürülés után azonnal tisztára kell mosni! Az ászokhordó oldalára tapadt szennyeződések vízsugárral vagy lapátolással lemosjuk, majd az összecsorgó vizet felitatjuk pinceruhával. Csak megfelelő szikkadás után szabad a hordó ajtaját behúzni, majd kéneezni.

A kéneezés mértéke általánosan:

0 -5 hl –es hordó esetén 2,0g/hl

5 – 20 hl-es hordó esetén 1,5g/hl

⁵ Ennek eredményes használatával a „borok érlelése” című tananyagrészen részletesen foglalkozunk. (Egyszerű pincemunkák fejezet.)

20 – 50 hl-es hordó esetén 1g/hl
50 hl felett 0,5g/hl

/1 kénszelet 5gramm kén elégetésének felel meg/

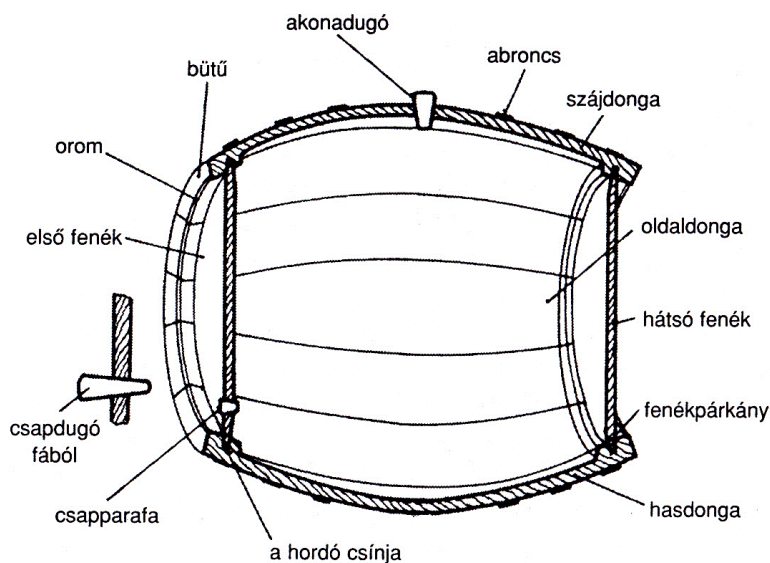
Az üres fahordókat illendő havonta kezelni, a hordó méretének megfelelő mennyiségű kénszelet elégetésével.

Kisebb hordók kimosása az akonanyíláson keresztül betöltött vízzel történik. A hordót előre-hátra hengergetjük (táncoltatjuk), majd csurgóra állítva szikkadni hagyjuk, majd kénezeni szükséges.

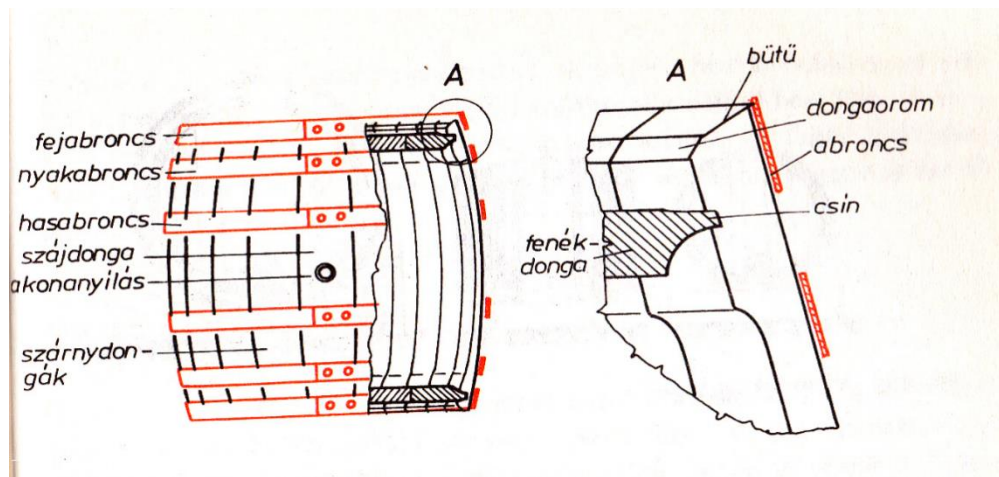
Új töltés előtt célszerű hideg vízzel átöblíteni a hordót, hogy az esetlegesen kénessav oxidációja miatt keletkezett kénsavat eltávolítsuk.

A hordók külső ápolását is el kell végezni. Ez lehet diófafapác vagy esetleg más penészgátló vegyszer. A fémabroncsokat is védeni kell festéssel az oxidáció ellen vagy olyan abroncsokat kell alkalmazni, amelyek korrózióállóak.

Gondatlan kezelés esetén előfordulhat, hogy a hordó belső része ecetes, penészes lesz. Ezekbe megfelelő hordókezelés nélkül bort tölteni tilos, kellemetlen ízű lesz a borunk. Vörösboros hordót, ha fehérbort akarunk beletölteni, szintén kezelni kell, ellenkező esetben a fehérbor értéktelenebb, pirkadt színű lesz.



24. ábra Ászokhordó részei



25. ábra Ászokhordó részei 2

Néhány jellegzetes hordó méret:

akós hordó	54 – 56 liter
gönci hordó	136 – 140 liter (136,6)
szerednyei hordó	180 – 220 liter (220)
barrique hordó	225 liter
feles szállító hordó	300 – 350 liter
szállító- (transzport) hordó	600 – 700 liter

Vasbeton tartályok

A vasbeton tartályokat másképpen cementtartályoknak, cementhordóknak nevezzük. Számuk, térfogatuk, jelentőségük az utóbbi években jelentősen csökkent, mivel előtérbe került a saválló acél tartályok elterjedése és alkalmazása. Újabbán kisebb méretű és különböző alakú vasbeton tartályok jelentek meg, leginkább reduktív borok és vörösborok készítésére.



26. ábra Modern vasbeton tartályok 1



27. ábra Modern vasbeton tartályok 2

A fahordókkal szembeni előnyeik:

- a pince légterét beépített nagy tartályokkal jobban ki lehet használni, mint sok apróbb hordóval
- könnyebb a cementtartályok tisztán tartása, előkészítésük egyszerűbb
- pórusmentesek, ezért a hordókban nincs apadás, párolgás, oxidáció, a bor kevésbé vénül el
- a típusborok készítésére, házasításra ideálisak nagyobb űrtartalmuk miatt
- literre vetített előállítási költségük kevesebb, mint a fahordóké
- fenntartási költségük olcsóbb, élettartamuk hosszabb

Hátrányok:

- nem mozdíthatóak el, esetleges üzemátrendezéskor ez gondot jelenthet
- az oxidatív jellegű borok érleléséhez nem használhatóak, csak tárolásra
- a belső bélelést hosszabb igénybevétel esetében fel kell újítani, mert a bor savai károsítják

Méretezésük

Az egyes tartályok méretét az üzem típusa, rendeltetése, követelményei szabják meg. Általában 200-1500 hl-esek.

A kisebbek inkább a készre kezelt, palackozásra váró borok tárolására, a nagyobbak házasításra, borkezelések elvégzésére valók.

A tartályok rendszerint hasáb vagy kocka alakúak. A kisebbek inkább álló téglához hasonlóak (ha nincsen tele a tartály, viszonylag kis felületű), a nagyobbak rendszerint kocka alakúak. Újabban henger alakú, toronyszerű tartályokat is építenek 1-2 ezer hl-es űrtartalommal.

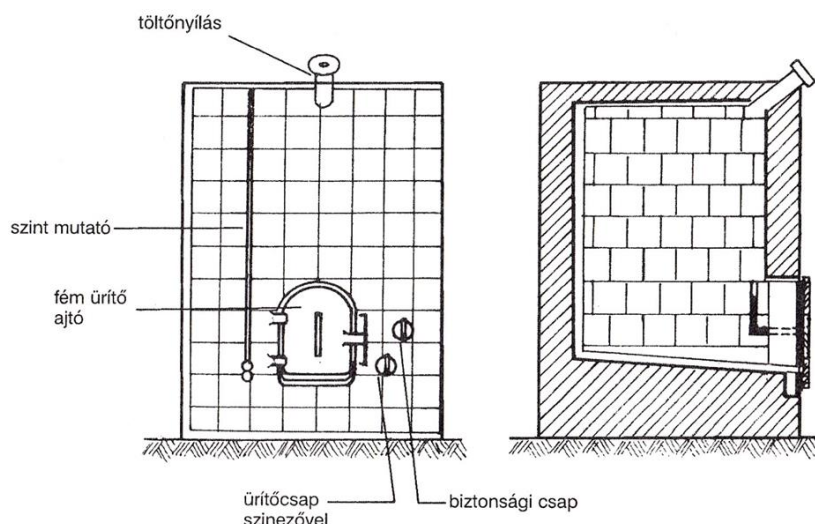
Lényeges előkészítő munka a tartályok megfelelő alapozása, mert igen nagy tömeget kell elbírnuk süllyedés- és repedésmentesen. A cementtartályok készítésekor biztosítani kell a megfelelő szilárdságot, a szivárgásmentességet. A must, a bor savai a cementet megtámadják, ezért gondoskodni kell felületvédelemről.

A belső burkolás legelterjedtebb módja volt a 24x24x0,5 cm-es üvegcsempével való borítás. Az üvegbéléssel ellátott cementtartályokat védeni kell a hirtelen, nagymértékű hőmérséklet-ingadozástól, mert az üveglapok megrepedezhetnek. Az üvegcsempével bélelt tartályokat kénszelet elégetésével kénezeni nem szabad, mert a habarcs CaCO_3 tartalma CaSO_4 -tá (gipsszé) alakul, amely a borban oldódik, és a csempek kilazulnak. A legújabb technológiai igények szerint a tartályok bélelését saválló acéllemezzel végzik.

Lehetnek még műanyag bevonatúak is. A műgyanták egyes fajtái alkohollal, savakkal szemben ellenállóak, így borászati célra alkalmasak.

Tartályok bevonására többféle egyéb módszert is alkalmaznak több-kevesebb eredménnyel (szilícium-tetrafluoriddal, borkősavas ecseteléssel, bitumenes kádmasszával stb.)

A cementtartályok külső burkolata leginkább fehér csempe.



28. ábra "Cement tartályok" részei

Szerelvények

A tartályokon különféle szerelvényeket találunk. Így sapkával zárható töltőnyílásokat, próbacsapal ellátott folyadékszint-mutatót, fém ürítőajtót, fordítószelepes biztonsági, színelőkönnyökös csapot, esetlegesen keverőszerkezetet, továbbá a régebben építettek előtt lefedhető fejtőaknákat (ún. ciszternákat).

A tartályok gondozása

Használat előtt vízpróbát kell végezni az esetleges szivárgások felderítésére.

A kiürült cementtartályok belső felületét erős vízszugárral lemoszuk, majd száradni hagyjuk. Időnként célszerű az üveglapokat fakalapáccsal megkocogtatni, és a kongó hangot adó fellazult üvegcsempéket kicseréltetni.

Fém tartályok

A fémtartályok jelentősége állandóan fokozódik. A vasbeton tartályoknál is előnyösebb tulajdonságaik vannak:

- jó hővezető képességük következtében könnyebb őket temperálni, ezért felhasználhatjuk
 - o szabadban való erjesztésre
 - o téli időszakban a borkőkiválás elősegítésére
 - o viszonylag könnyebb tömegük és nagy szilárdságuk miatt vasúti és közúti szállításra.

A belső-külső nyomásállóság miatt felhasználhatók nyomás alatti szabályozott erjesztésre (pezsgőkészítésre), kettősfalú hűtő-, fűtőtankok készítésére. A borászatban a legelterjedtebb bortároló edények.

A fémtartályok anyagai

A fémtartályok a tartályok nagyságától, a megkívánt nyomástól függően változó vastagságú (4-6 mm), rozsdamentes acélból készülnek (króm-nikkel-vanádium ötvözet). Külső-belső borítást, védelmet nem igényelnek, mert **rozsdá-** és **savállóak**.

A kazánlemez-acélból és alumíniumból készült tartályok jóval olcsóbbak, de ezeket belső bevonattal kell ellátni, mert így csak rövid idejű tárolásra szabad használni, mert a betöltött bor így is károsodik.

Belső védelemre többféle anyagot használnak. A zománcozást kisebb (50-100 hl) nyomásálló pezsgőerjesztésre használt tartályok belső felületvédelmére használhatjuk. A zománcozás művelete kb. 1000 °C-on történik, ehhez különleges izzítókemencék szükségesek, amelyek nagyon drágítják a berendezés költségeit.

A műgyantákat nemcsak a beton-, hanem a szénacél tartályok bevonására is használják, valamint a különféle lakkokat is.

A szénacél tartályok külső bevonásáról is gondoskodni kell nitrofestékkel, csónaklakkal stb. *Az alumínium tartályok használata a borászatban erősen kerülendő!*

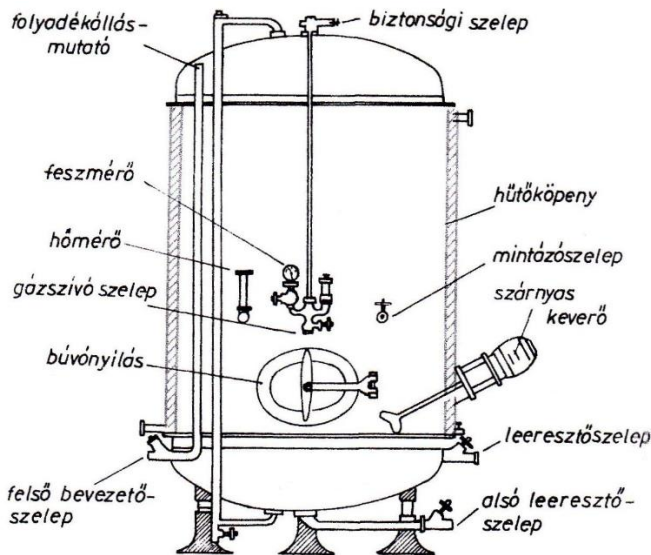
A fémtartályok sokrétűen használhatók. Palackozó üzemekben jól hasznosíthatók a saválló, 30-50 hl-es töltőtankok, nagyüzemekben az 1000-5000 hl-es házasító- és tárolótartályok. A tárolótartályokat leginkább szabadban, blokkban egymás mellett helyezik el.

A fémtartályok szerelvényei általában megegyeznek a cementhordókéval. Az erjesztőtankok hűtését külső és belső hűtési rendszerekkel oldják meg.

A tartályok gondozása

A kiürült tartályokat vízsugárral kell kimosni. Kitisztítás után a fémtankok ajtaját nyitva kell tartani. A tartályokat kénessavval, gőzöléssel vagy egyéb szerrel is fertőtleníthetjük. *Gőzölést hőre érzékeny bevonatú tartályoknál nem alkalmazhatunk.*

Nem szabad megfeledkezni a szerelvények fertőtlenítéséről sem. Sterilizálást főleg a hidegsteril töltést végző palackozóüzemekben, továbbá az édeskés borok tartósítószer nélküli tárolására szolgáló tartályoknál célszerű elvégezni.



29. ábra Erjesztő (kombinált) fémtartály

Műanyag tartályok

A rozsdamentes acéltartályok mellett elterjedtek a borászati üzemekben az üvegszálakkal erősített poliészter tartályok is. Előnyük:

- korrózióállóak
- alkohol és savak nem oldják
- kiváló szilárdságúak
- könnyű tömegűek
- jó hőszigetelők
- könnyen javíthatóak
- hosszú élettartamúak.

A műanyag tartályok különböző nagyságban készülnek. Előfordulnak 10-300hl-es méretben. A tartály falát hosszanti és keresztben futó üvegszálakkal teszik erősebbé. Szállítótartályoknak is kiválóak. Hőhatásra nem érzékenyek, -40 °C-tól +115 °C-ig ellenállnak a hőhatásoknak. Kezelésük, tisztán tartásuk megegyezik a saválló acéltartályokéval.



30. ábra Műanyag tartályok

Üvegedények

Az üvegedények kisebb bortételek tárolására használhatók.

Így pl. üzemi kísérleteknél, házi kerti borok készítésénél igen jelentősek. A 25-50 literes ballonokat esetleges szállítás vagy sérülés elkerülése céljából kosarakban helyezik el, amelyeket szalmával, fagyapottal vagy papírral bélelnek ki.

A ballonokból rendszerint kisebb, 10-15 literes üvegekbe, vessző- vagy műanyag fonattal bevont, 2-15 literes űrtartalmú kosárüvegekbe (demizsonokba) tölthetik át.

Az üvegedények jól tisztán tarthatók, dugóval zárhatók, azonban ridegek, könnyen eltörnek, ezért használatuk nagy elővigyázatosságot igényel.

Összefoglaló kérdések, feladatok

1. Hogyan történik a cementhordók mosása, tisztítása?
2. Milyen módon kell előkészíteni az új fahordókat töltésre?
3. Melyek az ászokhordók karbantartási feladatai?
4. Végezzen gyűjtőmunkát, hogy hol és milyen méretű úgynevezett „óriáshordó” található elsősorban Magyarországon illetve a világ többi részén! Jelölje meg azokat, amelyek jelenleg is tölthető állapotban vannak.

Gazdasági táblázatok

22. táblázat Összefüggés mustok sűrűsége, vonadékanyag-tartalma és a várható alkoholtartalom között

Mustfok	Sűrűség 17,5°C	100 ml must		A kiejedés után várható szesztartalom térfogat százalékban	A mustfok szorzószá ma szeszfokra
		Cukortartal ma g	Cukormentes vonadékanyag -tartalma, g		
10	1,04607	9,4	3,0	5,6	0,553
10,5	1,04855	10,0	3,1	5,9	0,560
11	1,05104	10,6	3,1	6,3	0,567
11,5	1,05335	11,2	3,2	6,6	0,572
12	1,05654	11,8	3,2	7,0	0,578
12,5	1,05856	12,4	3,3	7,3	0,583
13	1,06110	13,0	3,3	7,7	0,588
13,5	1,06361	13,6	3,4	8,0	0,593
14	1,06616	14,2	3,4	8,4	0,598
14,5	1,06871	14,8	3,5	8,7	0,602
15	1,07128	15,4	3,5	9,1	0,606
15,5	1,07387	16,0	3,6	9,5	0,609
16	1,07646	16,7	3,6	9,8	0,612
16,5	1,07907	17,3	3,7	10,2	0,616
17	1,08167	17,9	3,7	10,6	0,620

17,5	1,08429	18,5	3,8	10,9	0,624
18	1,08692	19,2	3,8	11,3	0,627
18,5	1,08958	19,8	3,9	11,7	0,630
19	1,09223	20,4	4,0	12,1	0,633
19,5	1,09490	21,1	4,1	12,4	0,637
20	1,09759	21,7	4,2	12,8	0,640
20,5	1,10027	22,4	4,3	13,2	0,643
21	1,10298	23,0	4,3	13,6	0,646
21,5	1,10569	23,7	4,4	14,0	0,649
22	1,10841	24,3	4,4	14,3	0,652
22,5	1,11116	25,0	4,5	14,7	0,654
23	1,11390	25,6	4,6	15,1	0,656
23,5	1,11667	26,3	4,6	15,5	0,659
24	1,11944	26,9	4,7	15,9	0,661
24,5	1,12223	27,6	4,8	16,3	0,663
25	1,12502	28,3	4,8	16,7	0,665
25,5	1,12782	28,9	4,9	17,1	0,667
26	1,13064	29,6	5,0	17,5	0,669
26,5	1,13347	30,3	5,0	17,9	0,672
27	1,13633	31,0	5,1	18,3	0,674
27,5	1,13918	31,6	5,1	A többi cukor nem erjed ki.	
28	1,14204	32,3	5,2		

28,5	1,14492	33,0	5,3	
29	1,14781	33,7	5,3	
29,5	1,15072	34,4	5,4	
30	1,15364	35,1	5,4	

A bor várható alkoholtartalma $V/V\%=(0,74 \times \text{mustfok})-2$

Gazdasági adatok

A szőlőfeldolgozás különböző fázisában nyert termékek mennyisége

23. táblázat Mustnyeredék a szőlőfeldolgozás egyes fázisaiban (%)

A fázis megnevezése	A szőlőfeldolgozás módja	
	Zúzás mustválasztás nélkül	Zúzás és mustválasztás
Bogyófeltáráskor	-	35-40
A sajtó első megtöltésekor	30-40	20-23
Az első sajtoláskor	48-52	28-34
A második sajtoláskor	8-12	8-12
A harmadik sajtoláskor	4-6	4-6

24. táblázat Különböző készültségi termékek mennyiségi viszonyai

Termék	Mérték- egység	100 kg szőlő	100 l must	100 l seprős bor	100 l egyszer fejtett bor	100 l kétszer fejtett bor
Szőlő	kg.	100	128-139	130-143	133-159	133-161
Must	l.	72-78	100	101-103	104-115	104-116
Seprősbor	l.	70-77	97-99	100	103-111	103-112
Egyszer fejtett bor	l.	63-75	87-96	90-97	100	100,5-101

Kétszer fejtett bor	1.	62-75	86-96	89-97	99-99,5	100
------------------------	----	-------	-------	-------	---------	-----

Must cukortartalmának számítása:

$$\text{Cukor g/l} = (\text{mustfok} \times 12,3) - 30$$

Bor várható alkoholtartalma (potenciális alkoholtartalom) számítása:

$$\text{Alkohol\%}^{V/V} = (\text{mustfok} \times 0,74) - 2$$

$$\text{vagy} \quad = \text{must cukortartalma g/l} \times 0,059$$

Borveszteség normák:

FVM-PM 21/2000. 4. számú melléklet

1. Fejtés során figyelembe vehető veszteségnorma:

a.) fahordóból vagy fahordóba 0,2%

b.) egyéb tartályból, vagy egyéb tartályba 0,1%

2. Erjedés során figyelembe vehető veszteségnorma: 2%

3. Tárolás során figyelembe vehető veszteségnorma:

a.) fahordóban 1,56%/év

b.) egyéb tartályban 0,6%/év

4. Hordós bor szállítása során figyelembe vehető veszteségnorma: 0,2%

5. Szűrés során figyelembe vehető veszteségnorma: 0,15%

6. Szeparálásnál figyelembe vehető veszteségnorma: 0,1%

7. Palackozásnál figyelembe vehető veszteségnorma: 1,5%

8. Kannába töltésnél figyelembe vehető veszteségnorma: 1%

9. Must sűrítésnél figyelembe vehető veszteségnorma: 3%

10. Deszulfítálásnál figyelembe vehető veszteségnorma:

0,2%

Átszámítási képletek:

$$\text{must cukortartalma, g/l} = \frac{\text{mustfok} - 2,5}{0,08}$$

$$\text{must sűrűsége} = \frac{222}{222 - \text{mustfok}}$$

$$\text{Öchsle fok} \approx 5 \times \text{mustfok} \quad \text{must mustfoka} \approx \frac{\text{Öchsle fok}}{5}$$

$$\text{Balling (Brix) fok} = 1,176 \times \text{mustfok} \quad \text{must mustfoka} = \frac{\text{Balling (Brix) fok}}{1,176}$$

$$\text{must cukortartalma} \approx \text{Alkohol\%} \sqrt[17]{17}$$

Borászati szótár

Abrons: A fahordót gyűrűszerűen körülfogó és összetartó pánt. Régebben nyírfából, mogyorófaból vagy másfajta növényi rostokból készítették, újabban fémlemezről készül.

Agraf: Kapocs, amely pl. a pezsgősdugót rögzíti a palackhoz az erjedés és az érlelés idején.

Akolás: a hordó űrtartalmának vagy a hordóban lévő folyadék mennyiségének meghatározása rovátkolt akolóvassal (akolórúddal).

Álfenék: rács, amellyel a törkölyalapot a folyadék felszíne alatt tartják.

Aljbor: üleptett bor alsó hányada, amely sok üledékanyagot tartalmaz, vagy szennyezett bor, pl. a borkezelési műveletek közben elcsöpögő, fölfogott bor.

Apadás: Az a folyamat, amikor pl. a bor párolgás miatt veszít a mennyiségéből. Átlagos nedvességtartalmú pincében, kisméretű fahordókban a havi átlagos apadás 0,05-0,2%. Száraz pincében a havi párolgási veszteség elérheti a 0,4%-ot is.

Aperitif: étvágygerjesztő ital. A száraz, kemény borok, különösen pedig száraz (nyers) pezsgők is kitűnő aperitifek.

Aerométer: folyadékok sűrűségének mérőeszköze. Ilyen eszköz pl. a mustfokoló.

Ászkolás: bor érlelése fahordóban, nagyjából állandó, rendszerint 10-14 °C hőmérsékleten.

Ászok: a hordók alá helyezett talpazat. Ászokhordó = érlelő fahordó.

Aszútészta: régebben taposással vagy feltárogéppel tézstaszerű péppé feldolgozott aszú szőlő, amelyet az aszúkészítés során mustban vagy borban áztatnak.

Áterjesztés: a bor ismételt, másodlagos erjesztése, pl. gyógyítás céljából.

Atrapp: az eredetiség látszatát keltő utánzat, például kiállításra szánt, vízzel töltött, címkézett borospalack.

Autolizátum: az élesztők önbontásának terméke.

Avinálás: borpárlat (vagy szesz) hozzáadásával a bor (must) alkoholtartalmának növelése.

Babo-fok: A klosterneuburgi mustfokoló fokbeosztása. A magyar mustfokoló fokbeosztásához közelít.

Balling-fokoló: oldatok sűrűségének mérésére használt areométer. A fokoló tiszta cukoroldatok töménységének mérésére kalibrálták.

Bálványsajtó: régi szőlősajtó. Nyomószerkezete az emeltyűként működő fagerenda, amit rendszerint még kőnehezékekkel is terhelnek. Az állandó egyenletes nyomás kitűnő minőségű must kinyerését teszi lehetővé.

Barrique-bor: új, esetleg pörkölt, 225 literes fahordóban erjesztett vagy érlelt bor. A fából kivont vonadékanyagok teszik jellegzetessé.

Baumé-fokoló: folyadékok sűrűségének mérésére szolgáló areométer. Fokbeosztásával megegyezik a Wagner-féle fokoló, amely azonban méretei miatt pontatlan.

Bengéz: (böngész) szüret után tőkén maradt szőlőt keresgél, összegyűjt.

Berkél: a hordódongákat kettéhasított (mogyoró-) vesszővel összeköti.

Berlinikék csapadék: a kékderítéskor keletkező, sötétkék színű, vas- és cianidtartalmú anyag. Cianidtartalma miatt környezetszennyező.

Biling: néhány bogyóból álló, esetleg a tőkén felejtett szőlőfürt.

Billikom: Nagyobb ivóserleg.

Bitter(bitterbor): keserű ízű, nagy alkoholtartalmú aperitif.

Blanc de blancs: fehérbor fehér szőlőből. Champagne-i eredetű elnevezés, megkülönböztetésül a kék héjú szőlőből készült fehér (pezsgőszínű) bortól, amelyet blanc de noirs-nak neveznek.

Bodega: bortároló helyiség vagy borozó és falatozó. Ezt az elnevezést a spanyol nyelvű országokban használják.

Bólé: gyümölcsből, borból, esetleg más szeszes italból, pezsgővel vagy szódavízzel készített hideg ital.

Bonifikátor: javítóanyag. Tulajdonképpen ízesítésre szolgáló, főleg növényi kivonat.

Boranya: az első fejtéskor visszamaradó borseprű népies neve

Borbölcső: dekantáló-, borkitöltő eszköz. Üledéket, főleg kicsapódott színanyagot tartalmazó, fektetve tárolt vörösborok tálalásakor használt eszköz.

Borcooler: borral vagy borból készült, kisebb alkoholtartalmú ital.

Borház: borkészítésre és -tárolásra szolgáló föld feletti épület. Mesterséges hőmérséklet-szabályozás nélkül nyári bortárolásra alig alkalmas.

Borpárlat: a bor lepárlásakor nyert, nagy szesztartalmú folyadék. A fogyasztási borpárlat (brandy) alkoholtartalma 40% körül van.

Borrendek: A borbarátok önkéntes társadalmi szervezetei. A kulturált borfogyasztás népszerűsítésére törekszenek. Magyarországon az első borrend 1976-ban, Vaskúton alakult meg. Tagjai borászati rendezvényeken feltűnő, díszes öltözékben jelennek meg.

Borseprő: a letisztult újbor üledéke. Főleg élesztősejteket és borkövet tartalmaz.

Borvirág: borbetegség. A bor levegővel érintkező felületén virágélesztők szaporodnak el, és vékonyabb-vastagabb, fehér színű, enyhén gombaszagú hártyát képeznek. A bor üressé, levegőízűvé válik. Megelőzhető, ha a tárolóedényt színültig töltött állapotban tartják.

Botrytis cinerea: a szőlő szürkerothadását okozó penészgomba. Kedvező körülmények között azonban nemesrothadást, aszúsodást idéz elő (pl. Tokaj-hegyalján, a Sauternes borvidéken, Rheingauban stb.). Nemesrothadásakor a Botrytis csökkenti a bogyó sav- és víztartalmát, ezzel viszonylagos cukortöményesedést okozva. Citromsavat, glükonsavat, glicerint és különleges aromaanyagokat termel.

Brix-fok: ugyanaz, mint a Balling-fok.

Buké: a borok finom illatának és zamatának összhangja.

Butélia (butella): hosszú nyakú borospalack.

Butéliás bor: palackozott vagy palackérett bor.

Büdöskő: kén (-kő).

Cefre: zúzott, esetleg erjedő vagy erjedésre előkészített gyümölcs (szőlő).

Champagne fleute (francia, ejtsd: sampany-flöte): karcsú, hosszú szárú pezsgőspohár. A fehér pezsgők bírálatához és fogyasztásához használják.

Chaptalozás(chaptalizálás) cukor hozzáadása musthoz (víz nélkül!), a bor szesztartalmának növelése végett, Chaptal francia vegyész – Napóleon miniszterének – eljárása szerint.

Cladosporium cellare (régbben Rhacodium cellare): nemes pincepenész. Megfelelő hőmérsékletű és páratartalmú pincében szaporodik el, ezzel jelzi a jó pincét. A pincefalat vastagon borító, bársonyos tapintású, tömör szövedéke a tokaji, az egri pincék büszkesége.

Cooler: kevés szeszt tartalmazó, hűsítő ital. Borcooler: borból készült hűsítő ital.

COS: a bor három fontos tulajdonságának rövidítése: Color = szín, odor = illat, sapor = zamat. A „COS bor” elismerő minősítést jelent.

Couleur (francia, ejtsd: kulőr): színezőanyag, pl. karamell.

Csap: fából, vagy fémből készült eszköz, a csaplyukba illesztve a hordó ürítéséreszolgáló szerkezet.

Csántér: ld. ászokfa

Csendes bor: szén-dioxidot nem vagy alig tartalmazó bor.

Csiger (lóre): a vízzel kiáztatott szőlőtörköly levéből erjesztett, borszerű ital.

Csobolyó: hordozható, lapos hordócska, ivóedény.

Csöbör (cseber): egyfülű, vödör alakú edény. Űrmérték is.

Csömöszöl: nyílt kádban erjesztett vörös cefre felső részének (törkölykalap) a must felszíne alá nyomása

Csuma: a szőlőkocsány népies neve.

Csutora: kulacs.

Csűrölés (zurbolás): a borkezelő, -derítőanyagok elkeverése borban, kivételesen vízben. A kezelőanyagot tartalmazó folyadékot egy kannából, magasról, vékony sugárban egy másik kannába öntik. Az öntögetést addig folytatják, amíg az anyag a folyadékban föl nem oldódik, vagy el nem keveredik.

Darabban lévő bor (darabban tartás): a nem teljesen tele töltött hordóban lévő (tartott) bor. Így érlelik a tokaji borkülönlegességeket, a sherry-borokat is.

Demidoux(francia, ejtsd: dömi du): félédes pl. pezsgő.

Demizon: vesszővel (régbben náddal, szalmával) bevont, füles üvegballon italok szállítására és tárolására.

Derítővas: nyélre erősített, átluggatott fa- vagy fémlap. A folyadék megkeverésére szolgál.

Dézsza: dongákból összeállított, nyitott, kétfülű faedény.

Dézmabor: régen a jobbágytól a földesúr részére beszedett bor.

Dohos hordó (dohos íz): régóta penészes fahordó, amittől a bor is penészes, dohos ízt kap.

Donga: a hordó, dézsza stb. oldalait alkotó deszka.

Dorni: az ászokhordó ajtajába beépített csavar (eredetileg német) neve.

Dugó: a parafa dugó a paratölgy (*Quercus suober* és *Quercus occidentalis*) lehántolt külső kérgéből készül. Újabban műanyagból, általában polietilénből is készítenek borosdugókat.

Duplapasztás eljárás: vörösborkészítés során a must egy részét elválasztják a törkölytől, így a kevesebb mustra több, színanyagban gazdag szőlőhéj jut, ezért sötétebb színű vörösbort készíthető.

Ebbulioszkóp: oldatok forráspont-emelkedésének meghatározására szolgáló készülék. Ilyen például a Malligand-féle alkoholtartalom-meghatározó készülék is.

Édes tartalék: erjedésmentesen megőrzött must. A borok édesítésére használják.

Erjedési űr: az erjedő anyag térfogat-növekedése és habzása miatt az erjesztő tartályban meghagyott űr.

Etikett: címke, szélesebb értelemben árujegy.

Extrakt(vonadékanyag): a bor vagy a must elpárologtatása után visszamaradó anyag. A cukormentes extrakt az összes extrakt és a cukortartalom különbsége. A több cukormentes extraktanyagot tartalmazó borok általában tartalmasabbak, ezért a cukormentes extraktanyagok mennyisége bizonyos értelemben a borok minőségi mutatója.

Fagyasztott bor: fagyasztással töményített bor. A bor víztartalmának egy része fagyasztáskor jéggé alakul, amelynek eltávolítása után a visszamaradó bor töményebb, alkoholban gazdagabb lesz.

Fejabroncs: a hordó két végén található, legerősebb, legszélesebb abroncs.

Fertály: negyedakónyi (bor)

Fickó: fából készült, egynyelű, kisebb merítőedény.

Filoxéra (*Viteus vitifolii*, *Philoxera vastatrix*): szőlőgyökértetű. Az európai szőlők gyökerén kóros sejtburjánzást okoz. A múlt században hatalmas pusztítást végzett Európa szőlőültetvényeiben és hazánkban is.

Flanzy-eljárás: vörösbor-készítési módszer, szén-dioxid térben.

Flaska: palack

Fojtott must: tartósított must. A tartósítás általában kén-dioxid hozzáadásával történik.

Fokolás: a must sűrűségének vagy a bor vagy párlat alkohol tartalmának mérése kézi fokolóeszközzel (areométerrel).

Fortélylopó: színelőeszköz a bor lefejtéséhez.

Fröccs: bor és szódavíz keveréke.

1 dl bor + 1 dl szódavíz = kisfröccs

2 dl bor + 1 dl szódavíz = nagyfröccs

1 dl bor + 2 dl szódavíz = hosszúlépés

3 dl bor + 2 dl szódavíz = házmester

Gádor: a pince boltozott előtere.

Gallon: angolszász űrmérték. Az angol gallon 4,546 liter, az amerikai gallon 3,785 liter

Galloz: musthoz vizet és cukrot ad, hogy a savkoncentrációt csökkentve, a cukortartalmat növelve kialakítsa a must kívánatos összetételét. Gall német borász eljárása.

Gipszezés: gipszpor hozzáadása a zúzott szőlőhöz a bor savasságának növelése és a vörösborok színének javítása végett. (hazánkban tilos!)

Gólyanyak: kisebb hordókból a bor kiszivattyúzásakor használt – a gólya nyakára emlékeztető – fémcső. Rézből, bronzból saválló acélból készül.

Gyantás bor: Görögországban, Attikában a fehérborokat általában gyantával ízesítik. A Homérosz által is magasztalt bort a *Pinus halepensis* fenyőgyantájával ízesítik. A gyantás kezelésnek bizonyára bortartósító szerepe is van. A gyantával ízesített bort retsinának nevezik.

Gyógybor: borral vagy borból készült gyógyító, pl. vérképző vagy erősítő ital.

Hébér (németből): lopó

Hektoliterfok: a szesztartalom mértékegysége, megfelel 1 liter abszolút alkoholnak.

Hóbor: a fagyasztott borból (pl. centrifugálással) kicsapott jég olvadéka. Alkohol tartalma 1-2 térfogatszázalék.

Hordó: a bronzokkal összefogott, hajlított dongákból készült tartály. Általában tölgyfából készül, vannak még gesztenyefából, eperfából, akácfából készült hordók is.

Ibrik: öblös, füles ivóedény

Ice: űrmérték. Egy magyar icce 0,848 liter, egy pozsonyi icce 0,839 liter, egy kis (erdélyi) icce 0,707 liter.

Illósavak: a bor forralásakor elpárolgó savak gyűjtőneve. A bor legfontosabb illósava az ecetsav.

Irányított erjesztés: hőmérséklet-szabályozással, esetleg nyomásváltoztatással, szeparálással szabályozott erjesztés.

Iskolázó borkezelések: nem egyszerű pinceműveletek. A bort tisztábbá, állóképesebbé, általában „iskolázottabbá” teszik. Ilyen borkezelés a derítés, a szűrés, a hőkezelés stb.

Jánosáldás: a búcsúzás előtti utolsó pohár bor

Javító borkezelések: a bor összetételét megváltoztató, minőségjavító pinceműveletek. Pl. a savtartalom szabályozása, a szín javítása stb.

Jégdugó: a pezsgőspalack nyakába lerázott seprőt magában foglaló, jéggel fagyasztott, kb. dugónyi mennyiségű pezsgő. A jégdugó „kilövése” (a degorzsálás) a pezsgő tisztításának hagyományos módszere.

Jerez: sherry

Káci: fából készült, csonka kúp alakú, álló bortároló edény. Vörösborok készítésére használják.

Kád: rendszerint fából készült nagyobb edény. A véglapján, a fenekén áll.

Kalap: az erjedő cefre felszínére emelkedő törköly.

Kapásbor: a szőlőkapásoknak a napszámhoz járó, kb. napi 1 liter bor, általában csiger.

Karaffa: üvegkorsó

Karamell: pirított cukorból készült, sűrű barna színezőanyag, ami kisebb mennyiségben sárgára színez. Kizárólag likőrborokhoz használható, legfőljebb 30 g/hl mennyiségben.

Kármentő: 1. kisebb faedény, rendszerint két füllel vagy fogantyúval, a lapos kármentő fül nélkül készül. 2. Kocsmákban, csárdákban léccel elkerített, védett tér.

Kázié (franciából): pezsgőgyártásnál a már lerázott seprőt tartalmazó, fejjel lefelé állított palackok rakata.

Kékalj: a kékderített bor üledéke

Kékderítés: a bor nehézfém-tartalmának csökkentése sárgavérlúgsóval. A keletkezett csapadék nagy része berlinikék.

Kiütési hányad: lényeredék = 100 kg szőlőből nyert lé mennyisége.

Kontrakció: térfogatcsökkenés, pl. az erjedés vagy a folyadékok elegyítésének hatására. A bor kontrakciója erjedéskor kb. 0,5%.

Korcsolya (hordókorcsolya): szállítóhordók fel- és lerakására, gurítására szolgáló, párhuzamosan állított, két végén vasalt, két darab gerenda.

Kóser bor: a zsidó vallási előírásoknak megfelelően készített bor.

Kotyogó: az erjesztő edény nyílására helyezett, vízzel töltött eszköz, amelyen a szén-dioxid bugyborékolva („kotyogva”) távozik, de a levegő az erjesztőedényben nem juthat be.

Körfejtés: a keverés céljából a tartályból kiszivattyúzott bort ugyanabba a tartályba „fejtik” vissza.

Kupázs (franciából): borházasítás

Kutyafej: csőrös fémcsap, amellyel az aknanyíláson át a hordóba folytatják a bort.

Küvé (cuvée): 1. a pezsgőkészítésre szánt szőlő feldolgozásakor nyert egyik frakció, 2. pezsgőkészítésre házasított és egalizált bor. 3. házasítás Legalább két bor keveréke, amelyben a különböző fajták harmonikusan kiegészítik egymást, pl. Bikavér

Levegőpróba: a bor állóképességének egyik vizsgálata. A bort rendszeres, intenzív levegőztetéssel kb. egy hétig megfigyelés alatt tartják annak megállapítására, hogy levegő hatására megváltozik-e.

Livó (tőtike): lekerekített, négyszögletű, általában fából készült, nagyobb tölcser a hordók megtöltéséhez.

Lopó: borminta vételére szolgáló, alul hosszú szárú, felül öblös eszköz. Ma üvegből vagy műanyagból készítik, de régebben a lopótököt használták erre a célra. Magyarországon a szívólopót értjük alatta. Külföldön a szűrőlopó az elterjedtebb. Ez egy üveghenger, amelynek az alsó vége elkeskenyedik, a felső végén pedig egy fogantyú és egy hüvelykujjal befogható nyílás van. Pipettához hasonlít.

Lőre: a csiger régi neve.

Malligand-fok: a bor Malligand-féle készülékkel meghatározott alkohol tartalma, térfogatszázalékban kifejezve.

Masz (franciából): a seprő letapadása a pezsgőspalack falán.

Melegpróba: a bor állóképességének vizsgálata során a felbontatlan palackot kb. 10 napig 30-35 °C-on tárolják.

Méricske: fából készült, egynyelű, kisebb merítőedény. Ld. fickó.

Nyálkázás: a must tisztítása ülepítéssel. Az ülepített mustot kénezik, hogy ne erjedjen.

Nyújtás: a must vagy a bor mennyiségének növelése, általában nem megengedett anyagokkal (vízzel, más gyümölcs levével) vagy módszerekkel.

O.I.V.: Office de International de la Vigne et du Vin = Nemzetközi Szőlészeti és Borászati Hivatal. 1924-ben alakult, Magyarország is alapító tagja.

Önderülés: a bor természetes, spontán tisztulási folyamata.

Palackálló bor: stabil bor, amely palackba töltve hosszú ideig (károsan) nem változik.

Palackbuké: a hosszabb ideig palackban tartott borokban kialakuló, sajátos, kellemes, nemes illat és íz.

Pasztörözés: csírátlanítás céljából végzett hőkezelés. Pasteur eljárása. A bort 70-80 °C-ra melegítik fel és néhány másodpercig ezen a hőmérsékleten tartják.

Petiotozás: a csigerkészítés régebbi, francia módszere, Petiot burgundiai szőlőtermelő eljárása. A kisajtott szeszes törkölyre fölmelegített, cukros vizet öntenek, a törköly újra kisajtolják, ezt a műveletet esetleg megismétlik, és a végén az összes kinyert levét összekeverik.

Pimpós bor: borvirágos bor.

Pincemester: a borpince szakképzett kezelője

Pintér: kádár, bodnár

Pórsáfrány: sáfrányos szeklice. Virágának főzetét valamikor a bor színezésére használták. Zöldessárga színűre fest.

Prémust: a sajtolással nyert mustfrakció

Primőr bor: már novemberben, decemberben készre kezelt és forgalomba hozott (vörös) újbor.

Puttony: háton hordozható fa, fém vagy műanyag szőlőszállító edény.

Rajnai kanna: fából készült, egyfülű boros sajtár. A csűrölés eszköze.

Rajnai palack: hosszú nyakú, 0,7 vagy 0,75 literes borospalack. Minőségi fehérborokat töltenek bele.

Rázópróba: a bor állóképességének egyik vizsgálata. A palackozott bort több napon át rázógépen rázzák, hogy a szállíthatóságát megvizsgálják.

Sec (francia): száraz (nem édes) ital.

Seprő: az újbor üledéke. Főleg élesztőt és borkövet tartalmaz.

Seprőbor: Seprőből víz és cukor felhasználásával készült alkoholos ital. Nem bor, esetleg hamisítvány.

Seprőprésbor: a borseprő kisajtolásakor nyert bor. Nem azonos a seprőborral.

Seprőtészta: a borseprő kisajtolása után visszamaradó, tészta sűrűségű anyag.

Spanyolföld: agyagföld, régebben borderítésre használták.

Stabil bor: tulajdonságait hosszan megőrző bor.

Stiches bor: ecetes bor.

Szalmabor: szüret után még szalmán töplesztett szőlőből készült csemegebor (gyakran likőrbor). Készítése néhány déli országban szokásos.

Szaturálás: gáz elnyeletése folyadékban, pl. habzóbor készítésekor szén-dioxid elnyeletése a borban.

Szediment: üledék

Színbor: a feltárt cefre sajtolás nélkül nyert mustjából erjedt bor.

Színelés: az ülepítéssel megtisztított must, vagy bor elválasztása, lefejtése az üledékről.

Szivornya: hajlított cső, két különböző hosszúságú szárral. A folyadék leszínelésére szolgál.

Szűrőlopó: kis mennyiségű minta vételére szolgáló lopó.

Talajíz: egyes termőhelyeken a borok jellegzetes íze, amelyet (sokszor egyoldalúan) a talajnak tulajdonítanak.

Taposókád: a szőlőtaposással, sajtolására használt kád.

Taposózsák: a taposásra szánt szőlő befogadására szolgáló zsák.

Típusbor: sajátos jelleggel nem rendelkező, egyszerű bor.

Tirászdugó: az erjedés és az érlelés idején a pezsgőspalackot lezáró dugó.

Töltőgetőbor: a bor apadása miatt keletkezett hiány pótlására használt bor. Általában kissé erősebben kénezik.

Törköly: a sajtolás után visszamaradt, szilárd szőlőfűrtrészek. Az egészséges és érett szőlőnek 15-17%-a, a rothadt szőlőnek 20-30%-a a törköly.

Törkölykalap: héjon erjesztéskor az erjedő must tetején összegyűlt törköly.

Tőtike: lekerekített, négyszögletű, általában fából készült nagyobb tölcser a hordók megtöltéséhez.

Transzportördő: borszállításra szolgáló, max. 850 literes fahordó.

Túlderítés: a szükségesnél, a kívánatosnál, vagy a megengedhetőnél több derítőanyag hozzáadása a borhoz. A leggyakoribb a zselatinos túlderítés, aminek következtében fehérje-kiválásos lesz a bor.

Vakbírálát: borbírálát, amikor a bírálók nem ismerik a bor adatait.

Vápa: a hordó fenekének homorulata.

Vasbor: a vérszegénység gyógyítására készített, vastartalmú gyógybor.

Vincellér: a szőlőmunkákat irányító szakképzett alkalmazott.

Vinírozás: a bor alkoholtartalmának növelése szesszel vagy borpárlattal, avinálás-nak nevezik.

Vinkó: silány minőségű, savanyú bor.

Vinotéka: palackozott borok raktára vagy gyűjteménye

Wagner fok: azonos a Baumé-fokkal. A fokoló méretei miatt alkalmatlan pontos sűrűség megállapítására.

Záptojásszag: kénhidrogén-szag

Zárt erjesztés: erjesztés zárt tartályban

Zászlós bor: a borlovagrend által cégérébe választott, a borvidékre jellemző egyik minőségi bor megnevezése, melyhez történet, vagy legenda fűződik.

Zöld ízű bor: éretlen szőlőből nyert sok, főleg almasavat tartalmazó, hibás ízű bor

Zsíros bor: nagy cukortartalmú, vastag, testes bor népies megnevezése

OEM, OFJ, FN borok jellemzése

Jogszabályi háttér

Ahogy mindennapi életünket, úgy a szőlészettel és borászattal kapcsolatos tevékenységeinket is átszövik a jogszabályok. Folyamatosan változó világunkban a jogszabályi háttér is változásban van. Az alábbiakban ismertetett jogszabályok a könyv szerkesztésének időpontjában hatályos állapotot mutatják be. Az Európai Parlament és Tanács által elfogadott rendeleteket a tagországok beemelik jogrendszerükbe és kiegészítik az adott országra jellemző sajátosságokkal. Az alábbiakban a teljesség igénye nélkül csak a legfontosabbakat említjük meg.

Európai Uniós és hazai törvényi szabályozás

Az Európai Unióban az 1308/2013/EK rendelet tartalmazza a mezőgazdasági termékpiacok közös szervezéséről szóló intézkedéseket. Ebben a rendeletben találjuk a borágazatot érintő előírásokat a nemzeti támogatásokra, a termékkategóriákra, a címkézésre, a kísérő dokumentumokra, a szakmaközi szervezetek működésére, a szőlőfajtákra, a bortermő övezetekre, a borászati eljárásokra, az ellenőrzésre és a termékleírásokra vonatkozóan.

A Bizottság 2019/934 felhatalmazáson alapuló rendelete, amely a 606/2009/EK rendeletet váltotta fel a borászati termékkategóriák, az engedélyezett borászati eljárások és kezelések végrehajtására vonatkozik. Ez a rendelet azért is különleges, mert kiegészült az OIV borászati eljárásokra vonatkozó javaslataival.

A 33/2019 és 34/2019 EK rendelet, amelyek a 607/2009 EK rendeletet váltják fel, végrehajtási utasításokat tartalmaznak az oltalom alatt álló termékeket és azok jelölését, valamint a termékleírásokat illetően.

Magyarországon a 2004. évi XVIII. törvény szól a szőlőtermesztésről és borgazdálkodásról. A „Bortörvény” rendelkezik a borszőlő telepítéséről, műveléséről, kivágásáról, a borászati termékek előállításáról, forgalomba hozataláról, a nyilvántartási rendszerről és egyéb szakigazgatással kapcsolatos feladatokról. Külön fejezetet szenteltek a Tokaji boroknak.

A 2012. évi CCXIX. törvény a hegyközségek létrejöttét, működését és feladatait írja le. A hegyközség egy olyan köztisztviselő, amelyet egy vagy több borvidéki település szőlészeti és

borászati termelői hoznak létre. Fontos feladatuk saját érdekeik képviselése, illetve az általuk készített termékek származás-, minőség- és eredetvédelme.

A törvények végrehajtását az agrárpolitikáért felelős minisztériumi rendeletek biztosítják. Ilyenek például a borászati üzemek létesítését, a borszőlőfajtákat, a melléktermékek kivonását, a nyilvántartást vagy az adatszolgáltatást, származási bizonyítványt, forgalomba hozatalt, jelölést meghatározó rendelkezések.

Intézményi rendszer

A magyar szőlő- és borgazdaság szabályozása az intézményrendszerén keresztül valósul meg. A rendszer alapját a központi intézmények és szakmai szervezetek összehangolt működése képezi. Ezek a szabályozás mellett a folyamatellenőrzést is végzik. Hasznos, ha legalább áttekintés szintjén ismerjük a rendszer elemeit, mivel e nélkül nehéz adott problémára gyors, egyértelmű megoldást találni.

Az **ágazatszabályozási és ellenőrzési intézményrendszer** központja a mindenkori *agrárpolitikáért felelős minisztérium*. Feladata sokrétű. Az agrárpolitika kidolgozása mellett irányítja a vidékfejlesztést, az élelmiszerlánc-felügyeletet, az élelmiszeripart, az erdő-, hal-, vadgazdálkodást, a környezet-, és természetvédelmet, a térképészetet. Minisztériumi rendeletek segítségével részt vesz a jogalkotásban. Felügyeli a szakmai intézményeket, képviseli Magyarországot a nemzetközi és az Európai Unió megfelelő szervezeteiben.

Ezen feladatán belül irányítja a *borászati hatóságot*. Az 1881-ben alakult Borvizsgáló Állomás jogutódja a NÉBIH-BAII, vagyis a Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal Borászati és Alkoholos Italok Igazgatósága. Feladata, a borászati termékek forgalomba hozatalának engedélyezése, laboratóriumi vizsgálata, exportengedélyek kiadása, borászati üzemek működésének engedélyezése. Hatóságként ellenőrzi a borászati üzemeket. Munkatársai részt vesznek a Nemzetközi Szőlészeti és Borászati Szervezet (OIV) analitikai szakbizottsági munkájában, Párizsban, valamint az Európai Unió Bizottságának borágazatot és szeszipart érintő szakbizottságainak munkájában is, Brüsszelben.

A szőlőbor és pezsgő a mindenkori adómértéktől függetlenül **jövedéki** termékek körébe tartozik. Az árutermelő tevékenység folytatásához adóraktári engedély szükséges, termékek készítése, tárolása, nyilvántartása és forgalmazása a jövedéki szabályok betartásával végezhető. A *vámhatóság* elsősorban a nyilvántartások ellenőrzése, valamint az egyéb adó jellegű

befizetések (pl. környezetvédelmi termékdíj) ellenőrzése révén vesz részt a központi intézményrendszer tevékenységében.

Önigazgatási és szakmai érdekérvényesítési intézményrendszer egyik legfontosabb szereplője a *hegyközségek*. A hegyközségi szervezetek alatt a törvény háromszintű, teljesen önállóan működő szervezeti rendszert ért.

1. A szervezeti rendszer alapját a **hegyközségek** jelentik.
2. Az egy borvidékhez tartozó **hegyközségek borvidéki tanácsot** alakíthatnak, ez tekinthető a hegyközségek regionális szintjének.
3. A borvidéki tanácsok részvételével pedig a hegyközségek országos szervezete, a **Hegyközségek Nemzeti Tanácsa** jön létre.

Ez a szakmaközi szervezet köztestület és terméktanács is egyben. Az egyetlen olyan szakmai szervezet a mezőgazdaságban, amely az ágazat szereplőinek közel 100%-át tömöríti magába. Kötelező a tagság azoknak a szőlőtermesztőknek, akik 1000 m²-nél nagyobb területen termelnek borszőlőt, azoknak a bortermelőknek, akik értékesítés céljából állítanak elő bort. A borkereskedők számára a tagság nem kötelező.

A hegyközségeknek a törvény két nagy feladatcsoportot határoz meg.

Az **egyik** csoportba a hegyközségek önkormányzati jellegéből adódó, a mindennapokhoz tartozó feladatok tartoznak, például a dűlőutak karbantartása, a jégkár megelőzésére szolgáló módszerek alkalmazása, működtetése, közösen végzett bormarketing, vagy borverseny szervezése. A hegyközségi rendtartás (hegyszabályok) keretében a telepítés és művelés, az ültetvények rendje, a szőlőkárosítók elleni egységes növényvédelem szabályait és a jogkövetkezményeket határozzák meg.

A hegyközségi szervezetek **másik** nagy feladatcsoportjába az államtól átvett közigazgatási feladatok végzése, például a szőlő és a bor származási igazolásának kiadása mellett a szőlőültetvények telepítési és kivágási engedélyeinek kiadása tartozik.

Regionális szinten a borvidéki tanács egyik legfontosabb feladata a borvidéki termékleírások elkészítésében és gondozásában való részvétel. Hasonlóan fontos feladat egy borvidék egészének, egységének megőrzése érdekében a borvidéki rendtartás megalkotása és gondozása, valamint a borvidék közép- és hosszú távú stratégiájának kidolgozásának.

Országos szinten a Hegyközségek Nemzeti Tanácsa (HNT) részt vesz a közigazgatási feladatok ellátásában, a hegyközségi tagok érdekvédelmének szervezésében. Összefogja az összes hegyközségi szervezet szakmaközi szervezetként ellátandó feladatait. Részt vesz és javaslatokat is tehet az ágazatot érintő döntések, jogszabálytervezetek előkészítésében.

A **minőség szabályzási és eredetvédelmi intézményrendszer** legfontosabb tagja a *NÉBIH-BAII*, amely teljes körű jogosítványokkal rendelkezik a minősítéstől az ellenőrzésig. A *hegyközségek* a saját szakmai szabályaik és a borvidéki rendtartások révén szintén fontos szerepet játszanak a minőség szabályzásban is. A borászatokra is érvényes az élelmiszeriparban kötelező *HACCP* rendszer kialakítása. Egyre több cégnek érdeke, hogy működtesse az *ISO 9000* és *22000* rendszereket, valamint az egyéb *beszállítói szabványokat* (IFS, BRC).

Az egyik legfontosabb szervezet, amelyik a **nemzetközi szakmai intézményrendszerhez** tartozik, a párizsi székhelyű, 1924-ben alapított Nemzetközi Szőlészeti és Borászati Szervezet (*Organisation Internationale de la Vigne et du Vin - O.I.V.*). Az **O.I.V.**, amelynek Magyarország alapító tagja, a világ szőlészetének és borászatának átfogó, tudományos megalapozottságú, koordinatív szakmai szervezete, mely az Európai Bizottság szakmai előterjesztéseinél is konzultatív szereppel bír. A szervezet által javasolt borászati analitikai módszereket, a bírálatoknál használt szabványos kóstoló poharat és 100 pontos bírálati módszert napi szinten alkalmazzuk. Legfontosabb célja, hogy a világ egész területére kiterjedő bortermeléshez, a világ borpiacának fejlődéséhez megfelelő háttérrel adjon. Statisztikai adatok gyűjtésével, elemzésével és publikálásával segíti tagjait a világ borpiacának, egyes térségeknek, kontinenseknek a fejlődési tendenciáit megérteni, mozgatórugóit feltérképezni. Mivel egy független, kormányközi szervezetről van szó, a tagországok az illetékes minisztériumok által kijelölt szakembereken keresztül biztosítják a képviseletüket. Az O.I.V. szaktanácsaiban folyó munka mellett a kétévenként megrendezett kongresszus a legfőbb szakmai és döntéshozatali fórum.

Eredetmegjelölések és földrajzi jelzések

2009. augusztus elsejétől az Európai Unióban egységessé váltak a borelnevezések és borkategóriák. Ez nagyban megkönnyíti a fogyasztók, és a szakemberek dolgát is, hogy a tagállamokban termelt borok között eligazodjanak. Ekkor szűnt meg Magyarországon a „minőségi bor”, „meghatározott termőhelyről származó minőségi bor” és a „különleges minőségű bor” kategória.

Az Európai Unió a területén készített élelmiszerek, így borok egy részét oltalom alá vonta. Az oltalom vagy a bor eredetére, vagy földrajzi származására vonatkozik. Hivatalosan ezeket hívjuk *oltalom alatt álló eredetmegjelölésű* (OEM) és *oltalom alatt álló földrajzi jelzésű* (OFJ) boroknak. Az oltalommal nem rendelkező borok *földrajzi jelzés nélküli* (FN) kategóriába tartoznak.

Az oltalom alatt álló borokat a jogszabályok ugyanolyan védelemben részesítik. Mindkét esetben úgynevezett termékleírást kellett készíteni, amelyet az Európai Bizottságnak nyújtottak be az érintett hegyközségi szervezetek. 2009 után az új borelnevezések (OEM vagy OFJ) használata nem automatikus. A kérelmet a Bizottsághoz kell benyújtani, melyet elfogadás után lajstromba vesznek. Az új elnevezés megjelenik az e-Bacchus nyilvántartásban. A **táblázat** a 2018-ban Magyarországon használatos OEM és OFJ borelnevezések listáját tartalmazza.

OEM bor		OFJ bor
1. Neszmély	16. Kunság	1. Balatonmelléki
2. Badacsony	17. Mátra	2. Dunántúli
3. Balaton	18. Mór	3. Duna-Tisza közti
4. Balatonboglár	19. Nagy-Somló	4. Felső-magyarországi
5. Balaton-felvidék	20. Pannon	5. Zempléni
6. Balatonfüred-Csopak	21. Pécs	
7. Bükk	22. Somlói	
8. Csongrád	23. Sopron	
9. Debrői Hárslevelű	24. Szekszárd	
10. Duna	25. Tihany	
11. Eger	26. Tokaj	
12. Etyek-Buda	27. Tolna	

13. Hajós-Baja	28. Villány	
14. Izsáki Arany Sárfehér	29. Zala	
15. Káli	30. Monor	

25. táblázat: 2018-ban Magyarországon használatos OEM és OFJ borelnevezések listája

A termékleírás

Az érintett Borvidéki Tanács(ok) által összeállított és elfogadott termékleírás egy olyan átfogó, komplex dokumentum, amely alapjául szolgál az oltalom alatt álló bor elkészítéséhez. Nem kaphat forgalomba hozatali engedélyt az a bor, amely ennek a leírásnak nem felel meg.

A termékleírásnak legalább a következőket tartalmaznia kell:

- az oltalomban részesítendő elnevezés;
- a főbb analitikai és érzékszervi jellemzők;
- adott esetben a bor vagy borok előállítására alkalmazott konkrét borászati eljárások, vagy korlátozások
- az érintett földrajzi terület határainak meghatározása;
- a hektáronkénti legnagyobb terméshozam;
- a borszőlőfajta vagy -fajták, amely(ek)-ből a bor vagy borok készülnek;
- azok az adatok, melyek bizonyítják a bor minősége és a földrajzi származása vagy eredete közötti kapcsolatot.
- a rendelkezések betartását ellenőrző hatóságok vagy szervek.

Oltalom alatt álló eredetmegjelölésű bor

Az OEM borok előállításakor szigorú feltételeknek kell megfelelni. Készítése kizárólag az adott földrajzi területen történhet, az ott termelt *Vitis vinifera* szőlőfajtából. Ez vonatkozik az édesítéshez használt sűrített mustra is. Ennek az az oka, hogy a bor jellemzői alapvetően a földrajzi környezethez és a természeti tényezőkhez köthetők.

Oltalom alatt álló földrajzi jelzésű bor

A szabályozás az OFJ vagy más néven tájboroknál megengedőbb. Itt a szőlőnek legalább a 85%-ának kell az adott területről származnia. A szőlőfajták tekintetében nemcsak *Vitis vinifera* szőlőfajták alkalmazhatók, hanem a *Vitis vinifera* és a *Vitis nemzetséghez* tartozó szőlők keresztezéséből származó, például az interspecifikus fajták is. A bort az adott területen

kell elkészíteni, mivel annak minősége a különleges hírnévvel vagy egyéb jellemzőkkel leírható földrajzi eredethez köthető.

Földrajzi jelzés nélküli bor

Az FN borok esetében tilos a bor eredetére utalni a címkén. A szőlőfajta és az évjárat tüntethető föl, valamint a termelő. Értékesítési szempontból a borászat védjegye, márkaneve lesz a meghatározó marketing eszköz, mellyel sikeres és megkülönböztethető lehet a termék a fogyasztó számára. Ezekre a borokra a Bortörvény és a borjog általános szabályai vonatkoznak, esetükben nem készül termékleírás.

Szőlőfeldolgozás és mustkezelések

A készítendő bor minőségét alapvetően meghatározza az alapanyagául szolgáló borszőlő minősége, érettségi és egészségi állapota, a megválasztott technológia. A szőlő érési folyamatának követése és a szüret gondos megtervezése hozzájárul a bortechnológiai célok megvalósításához

Szüretet megelőző tevékenységek

A szőlő érése, érettséggel kapcsolatos fogalmak

A szőlő érésének első szakaszát **zsendülésnek** nevezzük. A bogyóhéj vékonyodni, színesedni kezd, elveszíti klorofill tartalmát. A szöveti átalakulások miatt a bogyóhús puhul, rugalmasabbá válik. Megkezdődik a cukor beáramlása a bogyóba, ezzel párhuzamosan gyors ütemben csökken a savtartalom. A **teljes érés** szakaszában a bogyónyél elzáródik, vagyis a cukortartalom beáramlása lassan megszűnik, ellenben a savtartalom tovább csökken. A bogyó eléri a fajtára jellemző szintet és egyéb érzékszervi-, beltartalmi jellemzőket. Ezeket természetesen befolyásolják az ismertetett borszőlők minőségéreható tényezők. Később a bogyó héján keresztül bekövetkező vízvesztés miatt relatív cukortartalom gyarapodás következik be. A bogyó töppedni kezd, különleges íz- és aromaanyagok alakulnak ki. Ez a **túlérés** folyamata. Túlérés nemcsak a szőlőtőkén hagyott fürtökben következhet be. Az Európai Unió néhány országában engedélyezik, hogy a leszüretelt szőlőt napon (Görög-, Spanyol-, Olaszország), szalmán vagy jól szellőző helyen (Franciaország) szárítsák. A túlérés szélsőséges esetétől beszélhetünk jégbor készítésekor, amikor hagyjuk, hogy a fürt megfagyjon. Speciális feltételek mellett a bogyók aszúsodnak is. Ezt a folyamatot részletesen a Tokaji borkészítéssel foglalkozó fejezetben ismertetjük.

A borász és a szőlővel foglalkozó szakemberek a zsendüléstől kezdődően fokozott figyelemmel kísérik a szőlő érését a szüreti időpont optimális megállapítása érdekében. A próbaszüretek során a szőlőterületről reprezentatív mintát vesznek. Egy vagy több tőkét leszüretelnek. A kinyert mustot megvizsgálják. Erre több objektív módszer is rendelkezésükre áll. A kézi refraktométerrel, vagy Zeiss-Abbé féle refraktométerrel mérhetjük a szárazanyagtartalmat illetve a Brix-fokot, magyar mustfokolóval a mustfokot. Kémiai analitikai módszerekkel a cukortartalmat, a titrálható savtartalmat és pH-t. A szőlőbogyó kóstolása szintén fontos eleme az érés nyomon követésének. A borokhoz hasonlóan kidolgozták a

szőlőbogyó érzékszervi bírálatát, amely során a bogyóhéjat, a bogyóhúst és a szőlőmagot egymástól elválasztva, meghatározott szempontrendszer alapján értékeli.

Az utóbbi években a piacon megjelentek olyan műszerek is, amelyekben egy érzékelő a szőlőbogyókat, azok megsértése nélkül, különböző hullámhosszokon keresztül megvizsgálja. Ezek gyors és nagy mennyiségű adatot nyújtanak a cukor-, sav- vagy az antocianin tartalomra vonatkozóan. A szőlő minősége és az érés folyamata jól nyomon követhető. Elterjedésüket egyelőre az áruk és a használatukhoz szükséges adatbázisok hiánya hátráltatja.

A szőlő érettségével kapcsolatban többféle fogalmat különböztetünk meg:

- *Fiziológiai érettségről* a szőlőmag esetében beszélünk, amikor csírázásra készek. Ennek nincs borászati technológiai jelentősége. Általában a zsendülés után következik be, és mint sok más gyümölcsnél, így a szőlőnél sem esik egybe a gyümölcs biológiai érettségével.

- *Fenológiai vagy biológiai érettség*: az előbbieken ismertetett, a szőlő vegetációs folyamata során bekövetkező érettségi állapot. Ennek időtartamában a szőlőfajtától függően nagy eltéréseket tapasztalhatunk. A zsendüléstől számítva 30-70 napon belül következik be.

- *Technológiai érettség*: a borász számára kiemelkedően fontos, hiszen az adott bortípusnak megfelelő szőlő érettségi állapotát jelenti. A technológiai céltól függően változik, milyen beltartalmi értékek esetén tekintik szüretelhetőnek, érettnek a borász a szőlőt. Általában ez egybeesik a szőlő biológiai érettségével. Friss, üde, illatos reduktív borok, rozéborok vagy pezsgő alapborok esetén a teljes érés előtt szedjük le a szőlőt, hiszen fontos az élénk savtartalom. Különleges, maradékcukrot tartalmazó borok esetén a túlérés valamely fázisában szüretelünk.

- *Polifenolos érettség* meghatározása hozzásegíti a borászt a kékszőlők szüreti időpontjának pontosabb meghatározásához. A technológia érettséggel szorosan összefügg, hiszen a technológiai céltól függően figyelembe veszi a bogyóhéjból maximálisan kinyerhető antocianin-, tannintartalmat és a szőlőmagban megfelelően polimerizálódott, könnyen kinyerhető tannintartalmat. Ezek a vegyületek együttesen biztosítják a vörösbor színstabilitását. Az optimális szüreti időpont általában 5-8 nappal az antocianinok felhalmozódásának maximuma után van attól függően, hogy könnyedebb, vagy hosszúérlelésre szánt testesebb vörösbor készítése a cél.

- *Aroma érettségről* akkor beszélünk, amikor a fajtára jellemző aromák kiteljesednek, és/vagy eltűnnek a nem kívánatos aromaanyagok, mint amilyen például a Cabernet sauvignon esetén a zöldpaprika illat.

Termésbecslés

A hegyközségi tagok számára a Rendtartás ad útmutatást és határidőt is szab a termésbecsléssel kapcsolatban. Megállapítják a ténylegesen termőtőkék számát, a tőkék átlagos fűrtszámának, a fajtára jellemző átlagos fűrtsúlyt, a várható termés mennyiségét t/ha-ban. A termésbecslés adatait a HNT-nek továbbítják, ez szolgál alapjául az agráriumért felelős minisztériumnak az Európai Unió felé szolgáltatott statisztikai jelentéshez.

Szüreti terv

A szüretre való felkészülés, a feladatok és erőforrások átgondolása nemcsak technológiailag, de gazdasági szempontok miatt is fontos feladat.

A tervezés során meghatározzuk a technológiai célokat, a próbaszüret(ek) időpontjait, ezek figyelembevételével meghatározzuk a szüret kezdetét, a fajták szedési sorrendjét, a várható befejezést és a szüret módját. A termésbecslés alapján megtervezzük, hogy mekkora erjesztő- és tároló kapacításra van szükség. Gondoskodni kell a megfelelő mennyiségű borászati segédanyagról (fajélesztőről, tápsóról, kénezőszerről, derítőanyagról, kristálycukorról stb.). El kell végezni a szőlőfeldolgozó gépeinek, eszközeinek, az erjesztőtartályoknak az átvizsgálását, karbantartását. Általános nagytakarítás, fertőtlenítés ajánlott a teljes géprendszeren, falakon, padozaton. A szüret zökkenőmentes lebonyolítása érdekében szőlőbeszállítási tervet is kell készíteni. Meg kell határozni kézi szüret esetén a munkaerő-, és eszközigényt. A beszállított szőlőt mennyiségét a feldolgozó kapacitásához kell igazítani. Cél, hogy a leszüretelt szőlőt még aznap feldolgozzák.

A szüret

Kézi szüret

A szüret hagyományos módja a kézi szüret. A fűrtöt a tőkéről metszőollóval vagy késsel vágjuk le. A hagyományos kézi szedéssel a szőlőt vödörbe szedik, és a táblából puttonnyal hordják a gyűjtő-, illetve a szállítótartályba. Egy-egy szedő teljesítménye napi 300–600 kg szőlő. Egy puttonyosra 4–6 szedő jut.

A borminőség érdekében a mértékadó szőlő-bortermelők a műanyag ládás szedést, gyűjtést és szállítást alkalmazzák. Kiemelten ügyelnek arra, hogy a termés sérülésmentesen, ép állapotban

kerüljön a szőlőfeldolgozóba. Ebben az esetben nincs szükség puttonyosokra. A műanyag ládákat a termésbecslés alapján a még szedetlen sorok alján szétterítik. A szüretelők a ládába szednek és azok mozdítása nélkül folyamatosan tovább haladnak. Kerülni kell a ládába szüretelt szőlő tömörítését, összenyomását, mivel a sérült bogyókon és a törődésmustban nem kívánatos mikrobiológiai folyamatok indulhatnak el.

A műanyag ládákat, a gyűjtő- és szállítóedényeket a kiürítés után, illetve naponta bő vízzel ki kell mosni.

A kézi szüret **előnye** a *kíméletesség*, a fűrt egészben marad, illetve *lehetővé teszi a szőlőtőkén való válogatást. Az aszú szedése csak kézi szürettel történhet.*

Hátránya, hogy *munkaerő-igényes, lassú és drága*. Szüreti időszakban sokszor nehézséget okoz a jó és hozzáértő szüretelő alkalmazása.

Gépi szüret

A versenyképesség növelése, az előállítási költségek csökkentése stratégiai fontosságú kérdés a borászatban is. Ennek köszönhető, hogy napjainkban terjed a szüretelőkombájnok alkalmazása. A gépgyártók folyamatos fejlesztéseinek köszönhetően a korszerű szüretelőgépek egyre kíméletesebb szüretet tesznek lehetővé. 0,5-1 ha/h (10-12 t/ha) teljesítményre is képesek. Bizonyos konstrukciók 30-55%-os lejtőn is képesek dolgozni. Megfelelő támrendszer, metszéstechika, lombfal, gépi beállítások és egészséges szőlő esetén az elkészült bor minősége felveszi a versenyt a kézi szüretből származó borral. Bár a bekerülési költségük nagy, azonban ez hosszútávon megtérül.

A gépi szüret **előnye** hogy *gyors, jól szervezhető, kevesebb a bizonytalansági tényező*. Akár egy órán belül feldolgozható a szőlő. Éjszakai szüret is lehetséges. Jó gépi beállítás esetén az összeszáradt penészes- és a másodtermékből származó bogyók a tőkén maradnak. A kevesebb munkaerő szükséglet miatt csökkennek az adminisztrációs terhek és a bérköltségek.

Hátránya, hogy *csak megfelelő szőlőművelési technológia* (metszémód, támrendszer) esetén alkalmazható eredményesen. *Meghibásodhat*. A rothadt szemek eltávolítása nem lehetséges, *szükséges lehet az oxidáció elleni védelem*. Bizonyos esetekben a borkészítési technológia vagy a termékleírás miatt nem alkalmazható.

Szőlőfeldolgozás

Szőlőfeldolgozás általános szabályai

A szőlőfeldolgozás módja nagymértékben befolyásolja a must, illetve az abból készült bor minőségét. A szőlőfeldolgozás alapvető szabályait szigorúan be kell tartani. Ezek a következők:

- A szőlőt a szüretet követően a lehető leggyorsabban be kell szállítani a szőlőfeldolgozóba. Vigyázni kell, hogy minél kevésbé törődjön, sérüljön.
- Kíméletes feltárás, a szőlő pépesítésének elkerülése.
- A szőlő és a cefre hűtése, az oxidációs és káros mikrobiológiai folyamatok megakadályozása (pl. szárazjég, aszkorbinsav, kénessav, killer tulajdonsággal rendelkező, speciális élesztőkészítmények alkalmazása, melyek visszaszorítják a vadélesztőket).
- Alacsony présnyomás alkalmazása.
- Megfelelő saválló berendezések megválasztásával vagy gondos felületkezeléssel a fémes szennyeződések kizárása.
- Mustosztályozás, vörösborkészítés esetén a borfrakciók elválasztása.
- Gyors feldolgozás, az erjedésmentesség biztosítása a folyamat során.
- Higiéniai szempontok nagyon szigorú betartása.

Fehérborszőlő feldolgozása

A borász borkészítési filozófiájától, az általa megvalósított technológiától vagy akár az évjárat hatásoktól függően is változhat feldolgozás folyamata, esetleg egyes elemek kimaradhatnak. A szőlőfeldolgozás során alkalmazott munkafolyamatokat, technikákat műveleti sorrendben ismertetjük.

Szőlő mennyiségi- és minőségi átvétele

A beérkezett szőlő tömegének meghatározása, a **mennyiségi átvétel** többféleképp történhet: ládás szüret esetén raktári mérleggel (mázsa), gyűjtőkonténeres vagy szállító járműves beszállítás esetén hídmérleggel. A mérlegeket tárazni kell, vagyis szállítóeszközök tömegét ki kell vonni a teljes tömegből. Korszerű megoldás a tartálmérleg. Ebben az esetben

a mérleget egybeépítik a fogadógarattal. Előnye, hogy a szőlő nettó súlyát méri, illetve felszerelhető automata mintavevővel.

A **minőségi átvételnek** több lépése van. Szemrevételezéssel nézik meg a fajtaazonosságot és az egészségi állapotot. Ezt követően a reprezentatív mintavétel szabályainak betartásával mintát vesznek a beérkezett szőlőből. A kinyert mustból meghatározzák a cukortartalmat, a savtartalmat és a pH-t. A cukortartalom mérése *magyar mustfokolóval* vagy valamely analitikai módszerrel történik. Ebből számolják ki a várható alkoholtartalmat. Felvásárolt szőlő esetén a cukortartalom és a szőlő mennyisége az elszámolás alapja.

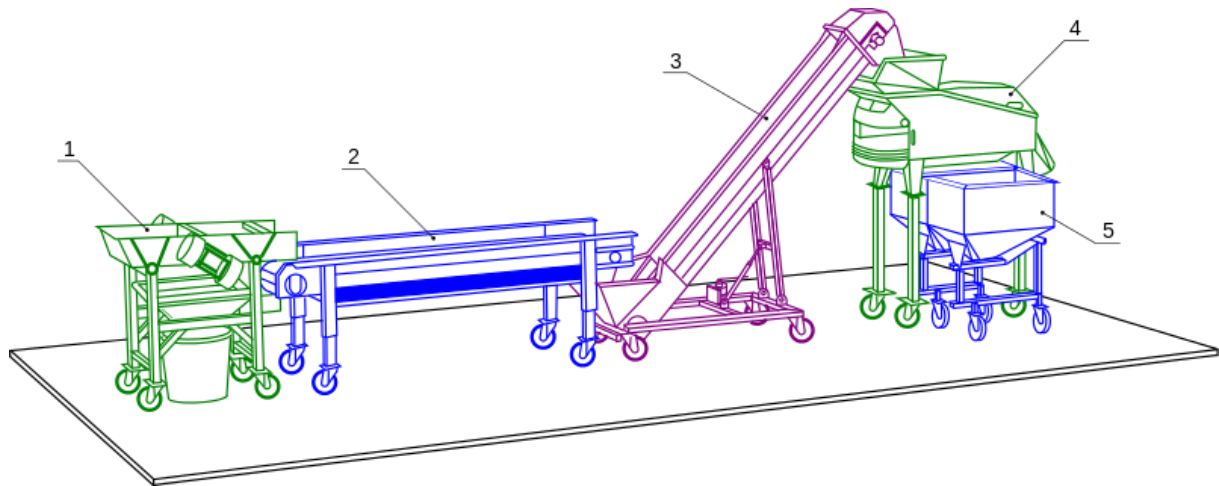
Szőlő fogadása

A mennyiségi és minőségi átvétel után technológiától függően a szőlő a fogadógaratba, a válogató asztra, a bogyózó-zúzóba vagy közvetlenül a présbe kerülhet.

A **fogadógarat** egy lefelé szűkülő vályú, melynek alján egy nagy menetemelkedésű csiga van. Ennek szerepe pusztán a szőlő továbbítása szőlőfeldolgozás további folyamatába. A fémes szennyeződések beoldódásának elkerülése végett ma már saválló acél fogadógaratokat használnak.

A **szőlőválogató rendszerek** azt a célt szolgálják, hogy a szüretet követően a feldolgozás előtt eltávolítsuk azokat a nemkívánatos egészségtelen részeket, szennyeződések, amelyek a bor minőségét károsan befolyásolnák. Kézi és automata szőlőválogató rendszerek léteznek.

Kézi szőlőválogató rendszereknél általában a szüretelő ládából a szőlőt a szőlőfogadó asztra borítják. Innen kerül a szőlőválogató szalagra, ahol szétterítve kézzel válogatjuk (31. ábra). A hatásfokot növelhetjük, amennyiben vibrációs szőlőfogadó- és válogató aszalt alkalmazunk. Eltávolítjuk a minőséget rontó fürtöket vagy fürt részeket. A szőlő egy felhordó szalag segítségével kerül a bogyózóba.



31. ábra: Kézi szőlőválogató rendszer bogyózóval. (1. Vibrációs szőlőfogadó asztal, 2. Szőlőválogató szállító szalag, 3. Szőlőfelhordó szalag, 4. Bogyózó-zúzó, 5. Cefrefogadó vályú)

Automata válogató rendszereket jellemzően gépi szüret esetén, illetve bogyózás után alkalmazhatunk, így ezeket a megoldásokat ott ismertetjük.

Bogyózás

A bogyók feltárása a bogyózás műveletével kezdődik. Ettől a lépéstől kezdve fokozottan figyelni kell az oxidáció elleni védelemre és az erjedésmentességre.

Bogyózás során a kocsánytól elválasztjuk a bogyókat. Héjon áztatásnál vagy héjon erjesztésnél a művelet elvégzése elengedhetetlen. Fontos szempont, hogy a kocsány ne sérüljön, mivel ezáltal kellemetlen, keserű ízű polifenolok oldódhatnak a mustba, ami a kocsányíz okozója. A bogyózógép legfontosabb szerkezeti eleme a bogyózómotolla és a bogyózókosár, amelyben a motolla forog.

A bogyózómotolla a tengelyre csigavonalban felerősített lapátokból áll. A tengely helyzete a legtöbb gépnél horizontális. A fürtöket a motolla forgás közben a perforált vagy léces bogyózókosár falához röpti, miközben a bogyókat leválasztja a kocsányról. A bogyók a réseken áthullnak, a kocsányt pedig a csigavonalban elhelyezett lapátok a kosár végén eltávolítják. A korszerű bogyózógépeknél a kosár teljes felülete perforált és a motollával azonos irányban forog, ezáltal elkerülhető az eltömődés.

Ettől eltérő elven működik a *lineáris magas frekvenciájú bogyózó* és válogató asztal. A lineáris bogyózó működése a szőlőkombájban található rázókarokhoz hasonló, az újítás is ott jelent meg először. A rázóujjak közé került fűrtről az ujjak kíméletesen lerázzák bogyókat. Ezután a bogyók egy görgősorra kerülnek, ez a válogató asztal, ahol a kis réseken az éretlen

vagy az összeszáradt szemek, apró szennyeződések kiperegnek, majd jön a nagyobb réssel rendelkező görgő sor, ahol a megfelelő bogyók tudnak lepotyogni, de a levél, zöld részek nem, azokat oldalt a rendszer kidobja. (32. ábra)



32. ábra: Lineáris bogyózó (1: Szőlő haladási iránya, 2: Bogyózást végző rázóujjak, 3. Szőlőt továbbító szerkezet)

Kézi, valamint gépi szüret esetében a szőlő bogyózása után lehetőség van nagy precizitású **bogyóválogatás** elvégzésére is. Ezekben az esetekben a szőlőbogyók általában egy vibrációs szőlőszállító szalagra kerülnek és így jutnak el a válogatást végző berendezéshez.

Válogatás optikai rendszerrel: A megfelelő sebességgel érkező szemeket megvilágítják. A kapott adatokat egy kamerarendszer analizálja. A kezelő által meghatározott minőségű bogyók kiválasztása, elkülönített gyűjtése méret és szín alapján történik. A megfelelő minőségű bogyókat és a más nemkívánatos részeket a berendezés automatikusan elválasztja.

Sűrűségkülönbség elvén osztályozó rendszer: A szőlőbogyók mustot vagy cukros vizet tartalmazó fürdőbe kerülnek, ahol a sűrűségkülönbség alapján az érett szemek lemerülnek, míg a levél-, kocsány-, egyéb hajtásrészek, bogarak, éretlen szemek a folyadék felszínén lebegnek, így könnyedén eltávolíthatók. Az érett szemek egy műanyaghalós, ferde, konveijorban lecsöpögnek és tovább haladnak a következő feldolgozási fázisba.

Légbefújással történő válogatás: A szőlőszemek meghatározott sebességű légáramba kerülnek, ahol hatékonyan elkülönülnek az érett bogyók és a nemkívánatos részek.

A **mechanikus görgősoron történő válogatás** ismertetése a lineáris bogyózógépnél található.

A zúzás

A **zúzás** célja a bogyó megroppantása a mag megsértése nélkül. A sérült magból kioldódó keserű polifenolok kellemetlen ízt, a szőlőmagolaj és a fehérjék pedig stabilitási problémákat okozhatnak a borban. A zúzógépek legfontosabb szerkezeti részei az egymással szemben forgó hengeres zúzóelemek, melyek anyaga lehet savállóacél acél, keménygumi vagy műanyag. A zúzóelemek közötti távolság befolyásolja a zúzás minőségét. A hézagot a szőlőbogyók átlagos átmérőjének és a bogyók állapotának megfelelően kell beállítani.

A nagyüzemi szőlőfeldolgozásra jellemző, hogy a bogyózó-zúzó berendezést cefreszivattyúval építhetik egybe, így valósíthatják meg a szőlőfeltárás és a cefreszállítás összehangolását. Szerkezeti kialakításuk szerint dugattyús, forgólapátos és gördülőcsigas szivattyúkat alkalmazhatunk.

A borászati technológia függvényében a bogyózás, vagy a zúzás vagy mindkét művelet el is maradhat a feldolgozás során (pl. kékszőlőből történő fehérbor készítésekor, egész fűrtös préselés vagy egész fűrtben történő erjesztés során).

Cefrekezelések

A bogyózott, zúzott szőlőt cefrének vagy törkölyös mustnak nevezzük.

A cefrekezelések célja a leendő must minőségének és préselhetőségének javítása, a cefre védelme a káros folyamatoktól. A bogyóhéj megsértésével a bogyó védtelenné válik a vadélesztők és az ecetsavbaktériumok tevékenységével szemben. További problémát jelent a levegő oxigénjének káros hatása, amely kellemetlen illat- és ízbeli elváltozásokat és a cefre barnulását okozhatja. A cefre préselhetősége és aromapotenciáljának növelése szempontjából is lényegesek ezek a kezelések. Penészes szőlő esetén nem a cefrét, hanem minél gyorsabb feldolgozás után a mustot kezeljük. A borász a technológiai céltól függően kombinálhatja ezeket az eljárásokat.

A cefrekezelések négy nagy csoportba oszthatók:

- cefrekénezés
- áztatás
- hűtés
- enzimes kezelések

Cefreképezés

A képezés „szükséges rossz” a borászatban. Mivel a kénessav allergén anyag, ezért mennyiségét igyekszünk csökkenteni. A kénessavnak antioxidáns, redukáló, antiszeptikus, íz- és zamatmegőrző hatása van. A cefre esetében az enyhe sejtroncsoló hatása is érvényesül. Ennek pozitív, de negatív hatása is van. Egyrészt segíti az aroma- és színanyagok kioldódását, másrészt a must barnulását eredményező tanninok (katechin) is nagyobb arányban oldódnak ki a bogyóhéjból. Egészséges fehérborszőlő feldolgozásánál 30-50 mg/kg kénessav használata elegendő védelmet nyújthat az oxidáció és a mikrobiológiai kockázatok ellen. Meg kell jegyezni azonban, hogy teljesen nem akadályozza meg az enzimek tevékenységét, csak lassítja a folyamatokat. Kékszőlőnél, vörösborkészítés esetén a javasolt mennyiség maximum 30 mg/l. Amennyiben spontán almasav-bontást szeretnénk végezni, akkor meggondolandó a cefreképezés elhagyása, ugyanis a tejsavbaktériumok nagyon érzékenyek még a kötött kénessavra is. A törzsszelekció révén már lehet olyan tejsavbaktérium kultúrákat vásárolni, melyek 60 mg/l összes kénessavtartalom mellett is képesek az almasav bontására.

A cefreképezésnél felhasználhatunk SO₂ gázt, törzsoldatot, ammónium-hidrogén biszulfidot és K-metabiszulfidot. Ez utóbbi esetben számolnunk kell azzal, hogy a képezőszer hatóanyagtartalma kb. 50%, amely a tárolás során csökkenhet.

A kénessav mennyiségének csökkentése érdekében alternatív megoldásként adagolhatunk antioxidáns hatással rendelkező aszkorbinsavat vagy a káros mikroorganizmusokat visszaszorító killer tulajdonsággal rendelkező, speciális élesztőkészítményeket (pl.: gyártótól függően *Pichia klavery-t*, *Metchnikova fructicola-t* tartalmaz).

Áztatás

Áztatás során több órán keresztül együtt tartjuk a mustot a törkölyvel, vagyis a bogyóhéjjal és a maggal. Az áztatás ideje függ a technológiai céltól, a szőlőfajtától és a minőségétől. Többféle technológiai cél érdekében végezhetjük ezt a műveletet:

- *Illat- és aromagazdag szőlőfajták értékes anyagainak föltárása* során növeljük a leendő borunk aroma komplexitását. Az illatos fajták (Ottonel muskotály, Irsai Olivér, Tramini stb.) feldolgozásakor 2–6 órás áztatási idővel számoljunk a cefre hőmérsékletének és a készítendő bor karakterének (üdeség, avagy hosszú muskotályos íz) figyelembevételével. A teljes érésben levő, nagy cukortartalmú Chardonnay, Sauvignon blanc, Szürkebarát áztatásával is

karakteresebb, hosszabb, tartalmasabb borok készíthetők. A műveletet kombinálhatjuk cefrekénekezéssel.

- *Töppedt, aszúsodott szőlő héjon áztatása* során a koncentrált íz és aromát adó vegyületek nagyobb mennyiségben oldódnak be a nagy cukortartalmú mustba. A hosszú áztatási idő miatt itt is fontos szerepe van a kénekezésnek.

- *Hidegáztatás és kriomaceráció* során a vízdoldható aroma és színanyagok szelektív módon oldódnak be a mustba. *Hidegáztatás* során a cefrét 3-10 napig 5-15 °C tartjuk. Vörös és fehérbor készítés során egyaránt végezhetjük ezt a műveletet. Alacsony hőmérsékleten a lágyabb, kerekesebb, nem bántó polifenolok oldódnak ki inkább, illetve a gyümölcsösebb karaktert adó vegyületek fognak dominálni. *Kriomaceráció* esetén a bogyóhéj sejtjeinek átjárhatósága módosul, mivel a cefrét 0 °C körüli hőmérsékletre hűtjük szárazjég segítségével. A művelet célja ebben az esetben is a gyümölcsösség fokozása.

- *Rozébor* készítés egyik módja. A kékszőlő színanyagai a bogyóhéj sejtjeiben levő vakuólumokban (emésztő-ürök) találhatóak. Áztatás során a szőlő enzimek elkezdik lebontani ezeket a fehérje természetű sejtszervecskéket, ezáltal kiszabadulnak a színanyagok. Minél tovább érintkezik egymással a bogyóhéj és a must, annál intenzívebb lesz a leendő rozé színé.

Hűtés

Az oxidációs folyamatok lassítása, a kellemetlen ízű polifenolok kioldódásának megakadályozása, a mikroorganizmusok szaporodásának gátlása miatt célszerű a cefrét hűteni. Az elérni kívánt hőmérséklet – általában 5-20 °C - függ a technológiai céltól. A műveletet hőcserélőkkel vagy szárazjéggel végezhetik.

Enzimes kezelések

A kereskedelemben kapható enzimek arra szolgálnak, hogy gyorsítsa vagy optimalizálja a kívánt folyamatokat. Az ipari készítményekben megtalálható enzimek jelen vannak a szőlőben, a borélesztőben vagy az egyéb mikroorganizmusokban.

A borászati technológia során, több helyen avatkozhatunk be enzimek segítségével: cefrekezelés, mustkezelés, erjesztés, érlelés során.

Enzimek tevékenységét befolyásoló tényezők

- hőmérséklet: 60 °C fölött az enzim, mint fehérje denaturálódik, visszafordíthatatlanul károsodik. Ha a hőmérséklet 5 °C alá süllyed, az enzim aktivitása nagymértékben lecsökken.

Általában az optimális hőmérséklet 30-60 °C között található, de a borminőség szempontjából a 15-20 °C a kívánatos.

- pH: általában mindegyik enzim pH 2,8-5,0 között aktív, a must pH-ja (2,8-3,8) nem befolyásolja lényegesen a működésüket.
- SO₂: a szabad SO₂ inaktíválhatja az enzimeket, ezért át kell gondolni, hogy mikor adagoljuk ezt a két készítményt a feldolgozás során.
- cukortartalom: bizonyos enzimeket gátol a magas glükóz koncentráció. A glikozidázok működése 50 g/l-nél magasabb cukortartalomnál leáll, ezért az erjedés végén ajánlott az erjedő borhoz adni.
- bentonit: mivel megköti a fehérjéket, így hatással van az enzimekre is. Már alacsony mennyiségű alkalmazása (5-10 g/hl) is képes leállítani az enzimek tevékenységét.
- borászati tanninok: képesek hidrogén hidakon keresztül kapcsolódni a fehérjékkel.

Szőlőfeldolgozás során alkalmazott enzimek jellemzése

- pektolitikus enzimek: pektinliáz, pektin-metil-észteráz, poligalakturonáz. A pektin a növényi sejtfal egyik legfontosabb összetevője. A szőlő pektinanyaga komplex, elágazásokat is tartalmazó poliszacharid. A pektinliázok két metilezett galakturonsav között választják szét a pektin molekulát. A pektin-metil észteráz a metilcsoportot hasítja le a láncról, a galakturonsav láncot a poligalakturonáz választja szét. A pektolitikus enzimek nagy része glikozidáz másodlagos aktivitással is rendelkezik.
- cellulázok és hemicellulázok: a sejtfal egyéb összetevőinek lebontásában vesznek részt.
- glükánázok: a glükánok lebontásáért felelősek. A glükánok termeléséért a Botrytis cinerea felelős. Jelenlétük a tisztulást és a szűrhetőséget nehezíti szürkerothadás vagy nemesrothadás esetén. A vegyület bizonyos mértékben az élesztők sejtfalának is alkotója.
- glikozidázok: a glikozidos kötések hidrolíziséért, felbontásáért felelősek. A legfontosabb és egyetlen alkalmazásuk a borászatban, hogy a glükózhoz kötött aromaanyagokat (prekurzorokat), melyek nem illatosak, felszabadítsák. Azonban rendelkeznek hátrányos tulajdonsággal is, lebontják az antocianinokat és a növényi sejtfal poliszacharidjait is (1,4-β-glükánáz).

A glükánázok kivételével – *Trichoderma harzium* - mindegyik enzimet *Aspergillus niger* penészgomba segítségével állítják elő. Az előállítási technológia során a képződött enzimek tisztítási folyamaton mennek keresztül, mivel olyan másodlagos aktivitással is rendelkezhetnek, amelyek hátrányosak a borászatban (pl. fahéjsav-észteráz, ami hidroxifahéjsavból etil-fenolt vagy vinil-fenolt (gyógyszerszag) képez. FCE jelzéssel hozzák forgalomba a fahéjsav-észterázmentes készítményt.). Külön fel kell tüntetni a terméken, ha az génmódosított előállítású. Folyadék vagy mikro-granulátumformában hozzák forgalomba. A hemicellulázokat, glükánázokat és a glikozidázokat általában a pektinázokhoz keverve árusítják. Vásárlásnál fokozottan figyelni kell arra, hogy borászati célú, tisztaságú enzimekészítményt vásároljunk.

Enzimek hatása cefrekezelésnél

A növényi sejtfal kb. 30% pektint tartalmaz. A szőlőbogyó rugalmasságát, gumyszerű állagát a pektinszerű anyagok biztosítják. Ezek a bonyolult felépítésű poliszacharidok megnehezítik a préselést és ronthatják a lékinyerés hatékonyságát. Az alkalmazott enzimek áztatás során lebontják ezt a fizikai akadályt, így a must és az aroma prekursorok könnyebben kinyerhetők. A klasszikus préselésnél a kinyert must mennyisége akár 5-10%-kal több lehet, alacsony présnyomásnál pedig lényegesen lerövidíti a sajtolás idejét. A must kémiai összetétele nem változik lényegesen. A kioldódott illó thiolelőaromák (trópusi gyümölcsök, grapefruit, bukszus) mennyisége az alkalmazott enzimtől függ, de ebből a bor végső illatára nem lehet egyértelmű következtetéseket levonni. Megnövekedhet az üledék mennyisége is. A borok testesebbnek lehetnek. Erőteljesebb héjon áztatás és enzimhasználat során nő az asszimilálható nitrogéntartalom és polifenoltartalom. Általában 0,5-2 g/100kg dózisban alkalmazzák. A pektinbontási idő rövid, 20 perc-3 óra.

Pektin és glükán-teszt

Az enzimek tevékenységét egyszerű módszerekkel nyomon tudjuk követni:

Pektin teszt:

1% tömény HCl oldatot tartalmazó 96% etanol oldatot készítünk. 1 rész musthoz 2 részt adunk ebből az elegyből. Must esetén 5, bornál 10-12 perc múlva értékeljük a látottakat:

- nincs pektin, ha az oldat tiszta.

- kevés pektin, ha zavarosságot figyelünk meg.
- sok pektin, ha sűrű, pelyhek jelennek meg.

Glükán-teszt:

>15 g/l-t tartalmazó must esetén: 96%-os etanol és must aránya 4:6

Értékelés: maradt glükán, ha fehér vagy szürkés pelyhek jelennek meg a folyadékban.

3-15 g/l glükán esetén: 30 ml musthoz 20 ml 96%-os etanolt adunk.

30 perc várakozás után 20 percig centrifugájuk 3000 fordulat/perc fordulatszámra. A folyadékot óvatosan leöntjük, és az üledéket feloldjuk 6 ml desztillált vízzel, majd 4 ml 96%-os etanolt adunk hozzá.

Értékelés: kevés glükán maradt, ha fehér vagy szürkés pelyhek jelennek meg a folyadékban.

Léelválasztás

A léelválasztás vagy szikkasztás célja, hogy a feltárt cefréből, a saját magától eltávozó mustot, vagyis a **színmustot** elvezessük. Ennek két oka is van. Egyrészt ez a legértékesebb mustfrakció, mennyisége a teljes mustnyeredék kb. 60%-a. A folyamat során a bogyóhúsból származó must távozik. Másrészt a szikkasztott cefre kisebb helyet foglal a présben, így a préselés hatásfoka, gazdaságossága is növekedik.

A léelválasztás történhet szakaszosan és folyamatosan.

A **szakaszos léelválasztás** lényege, hogy a cefre perforált lemezekkel bélelt tartályba vagy berendezésbe kerül, ahonnan a színmust a súlyánál fogva a perforáción át távozik. A szikkasztott cefrét a présbe ürítik vagy továbbítják. A berendezés cefrekezelések elvégzésére is alkalmas. Technikailag többfajta megoldás létezik. A *statikus léelválasztó* esetén a tartály anyaga saválló acél vagy bevonatos szerkezeti acél (a bevonat lehet élelmiszeripari műgyanta vagy festék), térfogata 5-60 m³. Lehet zárt vagy nyitott kivitelű (33. ábra). A cefreteret a musttértől perforált saválló acéllemez választja el. A szikkasztót felülről töltik, a szikkasztott cefrét pedig alulról ürítik. A musttér zárható csonkkal van ellátva a színmust elvezetésére.



33. ábra: Statikus mustelválasztó, mustszűrő kosarak (Forrás: www.bi-bor.hu)

A folyamatos vagy dinamikus léelválasztás során a cefrét perforált hengerben forgó csigaszerkezet emelkedő pályán folyamatosan szállítja, s eközben a must kb. 50%-át elválasztja a szilárd részekről. A mustelválasztás határfokát növeli a szállítószerkezeten továbbított cefre állandó mozgása és keveredése. Nagy teljesítményűek. Használatuk ott gazdaságos, ahol folyamatos préselés történik.

Kisebb borászatokban a mustelválasztás történhet a présben is. Forgó kosár melletti prés töltésénél nincs szükség külön léelválasztóra.

Préselés

A préselés elválasztó és tisztító művelet. A szikkasztott cefréből nyomás hatására nyerjük ki a mustot, melléktermékként törköly keletkezik. Sajtolásakor az összetömörödött törkölyben mustcsatornák alakulnak ki, melyeken áthaladva a must zavarosítóanyag tartalma lerakódik, a must öntisztulása következik be.

A préselés célja, hogy a megfelelő minőségű és mennyiségű lé mennyiséget kinyerjük a szőlőből anélkül, hogy a bogyóhéj, mag és/vagy kocsány keserű, illetve a borstabilitást befolyásoló polifenol komponenseit is kisajtoljuk. A megfelelően vezetett préselés a borkészítés egyik kulcslépése, hozzájárul a bor minőségéhez és jelentősen befolyásolja a további műveleteket is.

Préseléskor fokozatosan sérülnek a bogyó sejtjei. Először a bogyóhús, majd a héj sejtjei szakadnak fel. A két zóna kémiai összetétele nagymértékben különbözik. A préselés során először kinyert must cukorban és borkósavban gazdag, majd az almasav mennyisége kezd növekedni. A présnyomás emelkedésével megkezdődik a bogyóhéjban levő elsődleges szőlőaromák, aroma prekursorok, de a polifenolos vegyületek és az ásványi sók kisajtolása.

A sajtolással nyert mustfrakciót *présmustnak*, a nagy nyomóerőt igénylő végnyomatási frakciót *utóprés mustnak* nevezzük. A préseléskor kinyert **mustfrakciókat** külön kell választani és külön is kell kezelni eltérő érzékszervi és egyéb tulajdonságaik miatt. A **színmust** a gravitáció hatására a bogyóból önmagától kifolyó must, de idetartozónak tekintjük a 0,2 bar présnyomásból származó mustot is. Ez a legvilágosabb, harmonikus savtartalommal, alacsony polifenol- és zavarosítóanyag-tartalommal rendelkezik. A **présmust** több polifenolt tartalmaz, színe sötétebb, ízében is különbözik a színmusttól, magasabb zavarosító anyag tartalommal rendelkezik. Az utóprés mustot minőségi borkészítésre ma már nem használják, párlási célra alkalmas.

A préselés minőségét több tényező befolyásolja:

- *Prés töltése:* Az eltömődés és a kellemetlen vegyületek beoldódása miatt a prés töltési ideje minél rövidebb legyen (ideális: 10-40 perc). A cefrét a legkíméletesebben juttassuk a présbe, lehetőleg kerüljük a szivattyúk alkalmazását, a cefre pépesedését. Ha lehet, használjuk ki a gravitáció erejét. A préskosár forgatásával növeljük a léelválasztás hatékonyságát,

- *Présnyomás:* Célszerű a legtöbb mustot alacsony présnyomáson (< 0,2 bar) kinyerni. Ha a présnyomás meghaladja az 1 bart, a mustot folyamatosan kóstolni, figyelni kell. A jogszabályban előírt maximális présnyomás 2 bar, de az igényes borászatokban ettől jóval alacsonyabb, 1,2-1,4 bar nyomáson préselnek. Az Európai Unióban a cefre túlpréselése tilos.

- *Préselési fázisok:* Egy préselési ciklus alatt a nyomás emelését, a nyomáson tartást és a nyomás nélküli lazítási fázist értjük. Szőlőfajtától függően minél kevesebb ciklust alkalmazunk, annál jobb minőségű mustot nyerünk. A modern présekben több program közül választhatunk, de egyes gépeknél lehetőség van saját program kialakítására is.

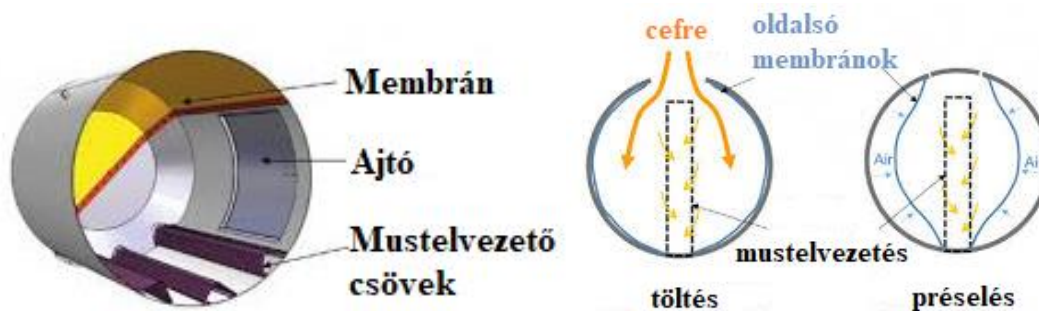
- *Hőmérséklet:* ideális, ha 20 °C alatt történik a sajtolás.

- *Oxidáció elleni védelem:* kénezéssel vagy inert gáz alatti préseléssel lassítani vagy gátolni tudjuk a tanninok enzimátikus oxidációját, ami a must barnulását eredményezi, valamint aromaveszteséghez is vezethet.

A sajtókat működésük alapján az alábbiak szerint csoportosíthatjuk:

Szakaszos üzemű sajtók működésük szerint töltési, préselés-lazítási, ürítési és mosási fázisra oszthatók. Felépítésük alapján vertikális (kosaras) és horizontális préseket ismerünk. A présnyomás létrehozása alapján lehetnek mechanikusak, hidraulikusak és pneumatikusak.

Napjainkban általánosan a pneumatikus prések terjedtek el. A nyomás létrehozása történhet egyrészt egy oldalsó elhelyezkedésű membrán segítségével (34. ábra). Ebben az esetben a mustelvezető csövek (draincsövek) a membránnal szemközti oldalon találhatóak. Másrészt kettős membrán alkalmazásával. Itt a mustelvezető csövek a berendezés közepén helyezkednek el. (35. ábra)



34. ábra Oldalsó elhelyezkedésű membrán 35. ábra Kettős membrán (Forrás: changins.ch)

A préseket gyártó cégek folyamatosan fejlesztik választékukat. A piacon megtalálhatóak az automatizálható, igény szerint programozható, inert gázzal működő, vagy mobilos applikációval ellátott prések, melyek okos telefonon keresztül tájékoztatnak a préselés menetéről.

A **folyamatos működésűek** egyik jellemző képviselője a csigaprés. A szikkadt cefre töltését, sajtolását és ürítését megszakítás nélkül, folyamatosan végzik. Nyomószervezetük az egyszerű működésű, könnyen kezelhető, nagy teljesítményű csavaros csigaszerkezet. A kinyert must minősége eltér a szakaszos üzemeltetésű présekétől, zavarosabb, több szedimentet és keserű polifenolt tartalmaz.

Mustkezelések

A préselés során nyert édes, kellemesen savas, zavaros folyadék a **must**. A **mustkezelés** fogalmán a musterjesztésre előkészítését, tisztítását, összetételi hiányosságainak megszüntetését, tartósítását értjük.

Musttisztítás

A musttisztítás célja a szőlőből bejutó és a szőlőfeldolgozáskor keletkező szilárd részecskék jelentős részének, továbbá különböző kolloidanyagoknak és egyes kémiai szennyeződéseknek az eltávolítása. A kellően tisztított mustból – szakszerűen irányított erjesztés mellett – könnyebben tisztuló és stabilizálható bor készül. A musttisztítás után visszamaradó szedimentanyagok a borélesztők számára fontos tápanyagokat tartalmaznak,

valamint a szőlőillat és - aroma hordozói is. Túltisztítás esetén káros következményekkel is számolnunk kell.

A must összes üledék-(szediment-)anyaga egészséges szőlőtermés esetében 30–50 g/l, penészes szőlőnél ennél magasabb értékkel kell számolnunk, amelyet ajánlott 10 g/l értékre csökkenteni.

- *Egyszerű ülepités*

A gravitációs erőnek köszönhetően a mustban szuszpendált szilárd részecskék sűrűségkülönbség alapján ülepednek le. A letisztult mustot átfejtjük az üledékről az erjesztőtartályba.

A legegyszerűbb musttisztítási eljárás, nem túl eszközigényes, azonban komoly technikai feltételei vannak. A kb. 10 °C-on, 8-12 óra alatt végzett művelet alatt biztosítani kell az erjedésmentességet. Ezt elősegíti, ha a szőlő ép és egészséges, cefrekénevezést alkalmaztunk, a szőlőfeldolgozás viszonylag gyors, a must hőmérséklete alacsony, a higiéniai körülmények kedvezőek voltak.

A szediment-tartalom 15-20 g/l-re csökkenthető. Az ülepités hatékonyságát növelhetjük, ha enzimes kezelést is alkalmaztunk.

- *Enzimes kezelés*

Az enzimes kezelés alkalmazásának többféle oka is lehet:

Magas pektintartalom: A negatív töltésű pektinek a mustban védőkolloid réteget alkotnak, oldatban tartják a szilárd részecskéket. Növelik a viszkozitást, nehezítik a tisztíthatóságot. A must pektinbontó enzimes kezelésének következtében a negatív töltésű védőburok feldarabolódik, a zavarosító anyagok össze tudnak kapcsolódni, majd kiválnak. Az enzim hőmérsékleti optimuma 20 °C körüli, a hatásos kezelési idő 1–4 óra. Az enzimek készítmények gyártástechnológiájának mai fejlett színvonalán olyan koncentrátumok készülnek, melyekből a musthoz hl-enként mindössze 0,5–4 g adagolandó a kívánt hatás eléréséhez.

Magas glükán tartalom: Főleg penészes, rothadt szőlő mustjában magas a Botrytis cinerea által termelt glükán. A poliszacharidok csoportjába tartozó vegyület növeli a must viszkozitását, nehezíti a tisztulást. A β -glükánáz enzimeket általában a pektinbontó enzimekhez keverik.

Hőkezelt mustok: Előfordulnak olyan speciális borkészítési eljárások, mely során a cefrét hőkezelik. A hőkezelés hatására az enzimek denaturalódnak, aktivitásukat elvesztik. Pektin- és glükánbontó enzimek adagolása segíti a tisztulást.

Az enzimes kezelés során csökken az ülepítéshez szükséges idő. A mustalj tömörebb és kevesebb lesz. A másodlagos enzimaktivitástól függően pl. leendő bor aromája finomabb lehet.

A kezelést pektin- és glükán-teszt elvégzésével követhetjük.

- Kénessavas nyálkázás

Penészes, rothadt alapanyag esetén a szőlőt minél gyorsabban fel kell dolgozni, hogy a kellemetlen ízanyagok ne jelenjenek a borban is. Ilyen esetben tilos a cefrét kénezní, hiszen a kénessav enyhe roncsoló hatása még inkább elősegítené a káros folyamatokat, a mustot kezeljük. A kezelés során 100-150 mg/l kénessav adaggal 12-18 órán keresztül ülepítjük a mustot. Az erős kénezés hatására a *Botrytis cinerea* (szürkepenész) gombafonalai leülepednek a tartály aljára illetve a polifenolok oxidációjáért felelős lakkáz enzim működése is visszaszorul.

A kénessavas nyálkázás előnye a must megtisztításán túl a bor védelme az enzimátikus oxidációtól, a barnatöréstől. Hátránya, hogy az erősebb kénezésből következően nagyobb lesz a bor kötöttkénessav-tartalma.

- Bentonitos kezelés

A bentonit negatív töltése révén megköti a pozitív elektromos töltésű kolloidokat, különösen a fehérjéket. Ez eredményezi a must derülését, és elősegíti a bor fehérjestabilitását. A művelet különösen ajánlható a Botrytises szőlő mustjánál, mivel a bentonit megköti a lakkáz fehérjekomponenseit, ezzel az enzim működésképtelenné válik.

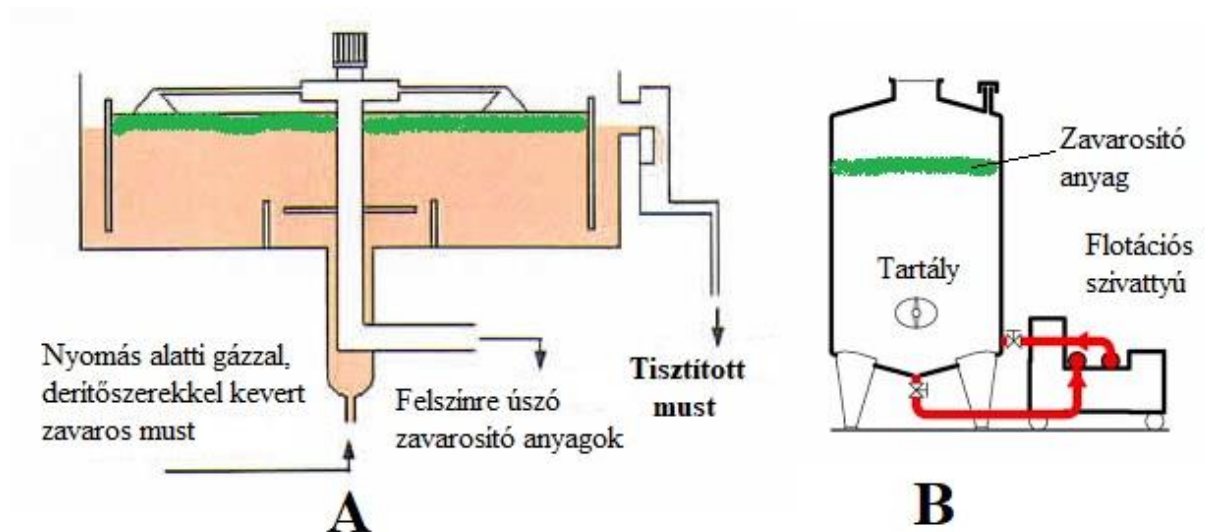
- Flotálás

A flotálás olyan fizikai-kémiai alapú szétválasztási módszer, mely során gázbuborékok segítségével szilárd részecskéket juttatunk a folyadék felszínére. A borászatban alkalmazott mikro-flotáció során 40-80 µm átmérőjű levegő vagy nitrogén gázbuborékok hatékonyan hozzájárulnak a fehér-, rozé- vagy melegítéssel kinyert vörösmustgyors tisztításához (4-8 óra). A berendezéshez egy szaturáló berendezés tartozik, mely 5-7 bar nyomáson gázzal telíti a mustot. A technikát fordított ülepítésnek is hívjuk.

A flotáció formái (36. ábra):

- Folyamatos flotáció: A N_2 vagy sűrített levegővel szaturált must a szaturáló medencébe érkezik, a szedimentanyag a must felszínére emelkedik, habot képez. A tiszta mustot folyamatosan elvezetik.

- Szakaszos flotáció: A szaturálón átvezetett mustot flotációs szivattyú segítségével egy tartályba töltik. A kezelés végén az üledék a tartály tetejére úszik, a tiszta mustot kifejtik a hab alól.



36. ábra: Folyamatos (A) és szakaszos (B) flotáció (Forrás: fr.wikipedia.org)

A mustflotálás feltételei:

- előzetesen a pektintartalom lebontása pektinbontó enzimekkel (pektin-teszt elvégzése)
- erjedésmentes must
- 15 °C fölötti musthőmérséklet,
- a szediment-tartalom legfeljebb 8% lehet, előszűrt must (magrosta)
- flotációhoz kifejlesztett derítőszerek alkalmazása (bentonit, zselatin, pvpp, stb), melyek elősegítik a pehelyképződést
- alkalmazott gáz a technológiai céltól függően: oxigén (hiperoxidáció), nitrogén, levegő
- A túltisztítás miatt nagyobb mennyiségű fajlesztős beoltást kell alkalmazni (20 g/hl)

Mustjavítás

A mustjavítás jogi szabályozására a magyar Bortörvény és az Európai Unió direktívák vonatkoznak.

Cukortartalom növelése

A bor természetes alkoholtartalmának növelése csakis közvetett úton történhet. Ez azt jelenti, hogyha magasabb alkoholtartalmat szeretnénk elérni a borban, akkor csakis a must cukortartalmának növelésével tudjuk ezt megvalósítani. A törvényben a javítás mértékét V/V% alkoholtartalomban adják meg.

Mivel Magyarország az Európai Unióban a C.I. szőlőtermő övezetbe tartozik, ezért a forgalomba hozott bor tényleges alkoholtartalma nem lehet kisebb, mint 9 V/V%, ami a szőlő érettségi állapotát nézve kb. 14,9MM^o-nak felel meg. Ez már magában foglalja a megengedett javítás mértékét is, ami maximum 1,5 V/V% (kb. 2,1MM^o). Kedvezőtlen évjáratban a tagállam külön kérvényezhet az Európai Bizottságtól +0,5 V/V% emelést (kb. 0,7 MM^o). Tehát annak a szőlőnek, melyet emberi fogyasztásra készülő bornak szánnak, minimum 7,5 V/V% várható alkoholtartalmat el kell érnie, vagyis a must eredeti mustfokának 12,7 MM^o kell lennie.

A mustjavítás felső határa: 12,5 V/V% (kb. 19,5 MM^o) E határértékig bármely must javítható (OFJ, OEM az E-Bacchus szerint és az FN is).

A természetes alkoholtartalom-növeléshez felhasználható anyagok:

- a.) friss szőlő, részben erjedt must, erjedésben lévő újbor esetén: szacharóz, sűrített szőlőmust, finomított szőlőmust sűrítmény.
- b.) szőlőmust esetén: szacharóz, sűrített szőlőmust, finomított szőlőmust sűrítmény, részleges besűritéssel (fordított ozmózis)
- c.) bor esetén (alkoholtartalom növelése) hűtéssel történő részleges sűritéssel is lehetséges.

A szacharózt csak mustban lehet feloldani. A cukortartalom növelése után az eredeti térfogat nem növekedhet 6,5%-nál többel. A tevékenység bejelentés köteles.

Savtartalom szabályozása

Az egyre szélsőségesebb időjárási viszonyok a szőlőérésére és beltartalmi értékének alakulására is hatással vannak. Ezt befolyásolja az adott fajta savgyűjtő képessége. A savharmónia nagyon fontos tényező egy bor érzékszervi megítélésében. Ennek kialakításában

bizonyos körülmények között szükség lehet a savtartalom emelésére vagy éppen csökkentésére. Mindkét művelet bejelentési kötelezettség alá esik. Ugyanazon termékben a savtartalom növelése és savtompítása egymást kizáró eljárások. A gyakorlati végrehajtást a „Borharmónia kialakítása” fejezetben fogjuk tárgyalni.

- *Savtartalom emelése*

Friss szőlőmust, részlegesen erjedt must, erjedésben lévő újbor savtartalmának emelése 1,50 g/l (borkősavban kifejezve) határig lehetséges. A végrehajtásához az alábbi anyagok használhatók fel: L (+) borkősav, L (-) almasav, DL almasav, tejsav (934/2019 rendelet alapján).

- *Savtartalom csökkentése*

A savtartalom csökkentésére must vagy bor állapotban lehetősége van a borásznak. A must állapotban történő savcsökkentésnél figyelembe kell, hogy az erjesztés és az érlelés során a savtartalom 10-30%-kal csökkenhet. Az utóbbi években megfigyelték a szakemberek, hogy erjedés során szokatlanul megnőtt a borostyánkősav mennyisége, így találkozhatunk olyan esettel is, hogy az erjedés végén magasabb a titrálható savtartalom, mint a kiindulási állapotban. 10 g/l savtartalom esetén már indokolt lehet a savtartalom csökkentése must állapotban.

A must esetén maximum 1 g/l határig lehetséges a savtartalom csökkentés. A savtompításhoz tiszta CaCO₃ használható.

Szín-, ízhibák korrigálása

Hosszabb cefreáztatás vagy erőteljesebb préselés esetén bizonyos szőlőfajtáknál, mint pl. a szürkebarát vagy a tramini előfordul, hogy pirkadt, rezes szín jelenik meg a mustban. Ezt a fogyasztó hibának minősítheti, így célszerű még must állapotban aktív szenes kezelést alkalmazni. A rothadással előálló ízhibák csökkentésére, illetve megszüntetésére is ajánlatos az **aktívszenes kezelés**. A szín- és ízhibák megszüntetése must állapotban célszerűbb, mert ekkor még nem károsodnak az erjedési illat- és zamatanyagok. A szénkészítmények nemcsak a hibás, hanem a kedvező illat- és zamatanyagokat is adszorbeálják, ezért csak a feltétlenül szükséges mennyiséget adagoljuk a musthoz. A felhasználható mennyiség a must, még erjedésben lévő újbor, finomított szőlőmust-sűrítmény és fehérbor esetében legfeljebb 100 g/hl. A kezelést bentonitos derítés, ülepités és végül dekantálás követi.

Musttartósítás

A szőlőmust tartósításán az erjedésmentes állapot megteremtését és fenntartását értjük. Célja részint édesborok készítéséhez felhasználható édesítőanyag előállítása, részint szőlőlevek, üdítőitalok alapanyagának biztosítása.

A musttartósítás módjai lehetnek fizikai és kémiai eljárások.

A **fizikai tartósító eljárások** a hőkezelés (pasztörözés, vákuum bepárlás), a hőelvonás (hűtés, fagyasztás), a szén-dioxid-nyomás alatti tárolás és a membránszűrés, fordított ozmózis.

A borok édesítésére használható szőlőmustok **kémiai tartósításához** egyedül a kénessav jöhet szóba.

A kénessavas tartósítás lényege, hogy az előtisztított (enzimkezelt) szőlőmustot az eltartási időtől függően 1000–1500 mg/l kénessavval erjedésmentesen tároljuk, és a felhasználás előtt a kénessavat eltávolítjuk (deszulfitalás). A deszulfitalt mustot azonnal felhasználjuk, másképpen fertőződik.

A deszulfitalás alapelve: megfelelő nyomáson (vákuum) deszorpciós-kolonnában vékony rétegben 80–85°C-on áramoltatott mustból sűrített levegő vagy nitrogéngáz segítségével kihajtják a kén-dioxid-gázokat, majd mésztejen átbuborékolatva CaSO_4 formájában elviszik a rendszerből. Olyan berendezést célszerű alkalmazni, melynél egyszerű átáramoltatással legfeljebb 10 mg/l kénessav marad vissza a mustban.

Erjesztés technológiája

A borkészítésnek döntő szakasza az alkoholos erjedés. A folyamatban az édes must (vagy cefre) összetétele alapvetően megváltozik, savas ízű, csípős újborrá alakul.

A mikroorganizmusok a szaporodáshoz és a sejtfelépítéshez szükséges energiát a felvett tápanyagok lebontásából nyerik. A bontási folyamatok vagy más néven, **disszimiláció** során a bonyolultabb vegyületekből biokémiai folyamatok során kisebb molekulájú, energiában szegényebb vegyületek keletkeznek, miközben energia szabadul fel. Ennek az energiának egy része kémiai kötésekben tárolódik.

A szénhidrátok disszimilációjának két útját ismerjük, a légzést és az erjedést. **Légzés** során a tápanyag *teljesen lebomlik* vízre és szén-dioxidra, miközben nagy mennyiségű energia szabadul fel. **Erjedés** során a tápanyagok energiakészletének csak egy része szabadul föl, a *lebomlás részleges*, átmeneti bomlástermékek keletkeznek. Az erjedési folyamatokat arról a bomlásterméről nevezik el, amelyik az erjedés során a legnagyobb mennyiségben képződik.

Az élesztők energiatermelő folyamatát **alkoholos erjedésnek** nevezzük a keletkezett etil alkohol alapján. A szénhidrátokból felszabaduló energia csak kis része raktározódik el, a többit a sejt hő formájában kisugározza a környezetébe. Azt is mondhatjuk, hogy az alkoholos erjedés energiapazarló folyamat, hiszen sok szerves anyagot kell felhasználniuk, hogy energiaigényüket fedezzék. Az erjesztés során ezt a hőmennyiséget kell elvonnunk.

Ahhoz, hogy az elképzeléseinknek megfelelő bort tudjunk készíteni, ismerni kell az élesztők életfeltételeit, működésük körülményeit, az általuk létrehozott közbeeső és végtermékek keletkezésének mechanizmusát. Ezek birtokában tudjuk irányítani a folyamatot. Az erjesztés egymásba olvasztja a borászati technológia, kémia és mikrobiológia ismeretanyagát, mintegy szintézist képez. A folyamatot úgy tudjuk optimalizálni, ha elegendő ismerettel rendelkezünk ezekről a részterületekről.

Az erjedést befolyásoló fizikai, kémiai és mikrobiológiai tényezők

Fizikai környezet

a) Ozmózisnyomás

Az élesztőknek, mint általában a mikroorganizmusoknak, életfolyamataikhoz vízben oldott tápanyagokra van szükségük. A tápanyagok a mustból, mint híg vizes oldatból jutnak be a sejtbe. A tápanyagfelvétel hajtóereje az a koncentrációkülönbség, amely a környezet oldott

anyagai és a sejt belsejében levő oldott anyagok között mutatkozik. Az önként végbemenő kiegyenlítődés folyamán a részecskék méretviszonyai miatt a kisebb koncentrációjú oldat felől több víz molekula jut időegység alatt a sejthártyán keresztül a töményebb oldatba (a sejtbe), mint onnét vissza a hígabb oldatba (must). A sejthártya úgy viselkedik, mint egy féligáteresztő hártya. A beáramlás hajtóereje a sejtfalon nyomást eredményez. Mivel a félig áteresztő hártyán keresztül történő áramlást ozmózisnak hívjuk, a jelenség által létrehozott nyomás az ozmózisnyomás. A mikroorganizmus fejlődésére tehát a környezet koncentrációja nagymértékben hat. Ha a környezet a sejthez viszonyítva hígabb, akkor a sejt képes tápanyagot, vizet felvenni, fejlődik. A töményebb koncentrációjú környezet azonban kiszívja a mikrobasejt víztartalmát, valamint csökken a sejt számára hozzáférhető szabad víz mennyisége. Ezek eredményeképp a sejt elpusztul.

25% cukortartalmú mustokban az ozmózisnyomás 85 bar körül van, ami nem okoz semmilyen nehézséget az élesztő számára. 30% fölötti cukortartalomnál már lassul az erjedés sebessége. A 60%-os sűrített mustban akár 250 bar is lehet az ozmózisnyomás. 40-60 % cukortartalmú eszenciában már csak speciális vadélesztő törzsek képesek életben maradni, azok is csupán a felszínen.

A magas cukortartalom és a képződő alkohol egymás hatását erősíti. Ilyen esetekben elhúzódó erjedésre vagy az erjedés elakadására kell számítani.

b) Hőmérséklet

Nagymértékben befolyásolja az élesztők fejlődését, pusztulását. Az alacsony hőmérséklettel szemben ellenállóak. -120 °C-ot 200 órán keresztül eltűrték úgy, hogy visszamelegítés után nem veszítették el az erjesztő képességüket.

Melegre érzékenyek, 60-65 °C-on vizes közegben már pusztulnak. Száraz állapotban akár a 100 °C-ot is eltűrik. A vegetatív sejtek szaporodására törzsenként eltérő módon hat, a *Saccharomyces cerevisiae* 28 °C-on 2 óra alatt, míg 40 °C-on már nem sarjadzik.

A hőmérséklet befolyásolja az erjedés gyorsaságát is. Egy 20 MM^o-os must 6-8 °C-on akár 25 napig is erjed, 18-20°C-on 10-14 nap is lehet. A szaporodási optimum, ahol az erjedési sebesség is maximális 30-35 °C, nem esik egybe a borászati technológiai optimummal, amely a készítendő bortól függően 16-28 °C is lehet. A magasabb hőmérséklet jelentősen fokozza az alkohol mérgező hatását is. Alacsony hőmérsékleten több észter és aroma, de kevesebb glicerin termelődik. Az erjedési hőmérsékletet a bortípusnak megfelelően kell megválasztani.

c) A must tisztasága

Az egészséges mustok zavarosító anyagai (héjrészek, növényi rostok) az élesztők számára egyértelműen hasznosak. Egyrészt a felületükön számos hasznos anyagot kötnek meg (tápanyagokat, növekedési faktorokat, oxigént), amelyek az erjedés során folyamatosan a mustba oldódnak, másrészt a nagy felületük és töltésük miatt sokféle erjedésgátló anyagot adszorbeálnak.

Technológiai és minőségi szempontok alapján a must kevésbé heves erjedéssel tisztább ízű, kellemesebb illatú, zamatú bort ad. A zavaros mustban az élesztők gyorsabban szaporodnak, de több magasabbrendű alkoholt képeznek.

A musttisztítás hatékonyságának növelésével előfordul, hogy a mustot *túltisztítjuk*, ami gyakran nehezen beinduló erjedéshez vagy az erjedés elakadásához vezet. Ilyen esetben fajlesztős beoltással és mesterségesen adagolt oldhatatlan komponensekkel (cellulóz, kovaföld) javítható az erjedés lefolyása.

Kémiai környezet

a) Cukortartalom

A mustban levő szénhidrátok az élesztők számára a kizárólagos tápanyagot jelentik. A cukortartalomnak mégsem emiatt van jelentősége, mivel a szaporodáshoz szükséges mennyiséget egy gyenge minőségű must is óriási feleslegben tartalmazza. Gyakorlati jelentősége az, hogy döntően meghatározza az ozmotikus nyomást, másrészt a belőle képződő alkohol erősen mérgező az élesztőkre.

b) Nitrogéntartalmú vegyületek

A nitrogén a szénforrások után a második legfontosabb elem az élesztők számára. A nitrogénfelvétel igen gyors az aktív szaporodási fázisban. A felhasználható (asszimilálható) nitrogén a szaporodásra és az erjesztés sebességére is hatással van. Minimálisan 130-150 mg/l koncentráció szükséges a zavartalan erjedéshez. Az élesztők leggyorsabban az ammónium-sókat veszik fel, ezt követik az aminosavak (glutamin, threonin, szerin).

A nitrogénhiány az erjedés elakadását is okozhatja, valamint megnöveli az élesztők kénhidrogén-termelését.

A must nitrogéntartalmának pótlására különböző ammónium-sókat és élesztőkészítményeket alkalmaznak. A tápsókat több részletben adagolják az erjedés során.

c) Oxigén

A borélesztők élettevékenységéhez nem feltétlenül szükséges az oxigén jelenléte, vagyis a levegő nem befolyásolhatja lényegesen az erjesztés menetét. Mégis régi tapasztalat, hogy levegőztetéssel az erjesztés gyorsítható. „Túlélési faktorként” számon tartott telítetlen zsírsavak képződésében is fontos szerepet játszik.

Az oxigénhiány tápanyag- és vitaminhiányos, botritiszes, illetve nagy cukortartalmú mustokban okozhat problémát.

d) Ásványi anyagok

Az ásványi anyagok közül a foszfor, kén, kálium, kalcium, és magnézium elegendő mennyiségben található a mustban. A mikroelemek és nyomelemek hiánya miatti erjedési rendellenesség gyakorlatilag nem fordul elő. Erjedésgátló koncentrációban csakis súlyos technológiai szennyeződés esetén kerülhetnek a mustba.

e) Növekedési faktorok

A növekedéshez szükséges vitaminokat az élesztők képesek előállítani, mégis szívesebben veszik fel azokat a mustból. Az egészséges szőlőből származó mustok bőséges vitaminforrást jelentenek. Vitaminhiányból eredő erjedésgátlásra csak penészes, vagy aszúsodott mustok erjesztésénél kell számolni egyéb gátló tényezőkkel kombinálódva.

Pirioxin (B₆) hiányában megnövekedhet a kénhidrogén-termelés.

Bár a *tiamint* az élesztők felhalmozzák, mégis előfordulhat botritiszes szőlőben, hogy tiaminhiány lép fel, ami olyan vegyületek keletkezését okozza, melyek nagymértékben lekötik a kénessavat.

f) Alkoholok

Az alkoholtolerancia összetett fogalom. A szaporodás felső határa törzsenként változó, de általában 12-14 V/V%. Az erjedés 16-18 V/V%-ig folytatódhat.

Az alkohol a sejtmembránt támadja meg, csökken a sejt belső pH-ja, vízvesztés következik be.

g) Szén-dioxid

Erjedésgátló hatása csak akkor van, ha nem tud szabadon távozni. A gyakorlati tapasztalatok azt mutatják, hogy a készpezsgőkre jellemző, 9 g/l feletti koncentráció (kb. 4 bar nyomás 15 °C-on) teljes szaporodásgátlást eredményez.

e) Kénessav

Az erjesztőképes élesztők általában jól tűrik a kénessav hatását. Ennek magyarázata az anyagcseréjükben keresendő. 100 mg/l szabad kénessav nincs lényeges hatással rájuk. 200 mg/l már nagymértékben megnöveli a *lag fázis*(késedelmi fázis)hosszát, 400 mg/l erjedésgátlást okoz.

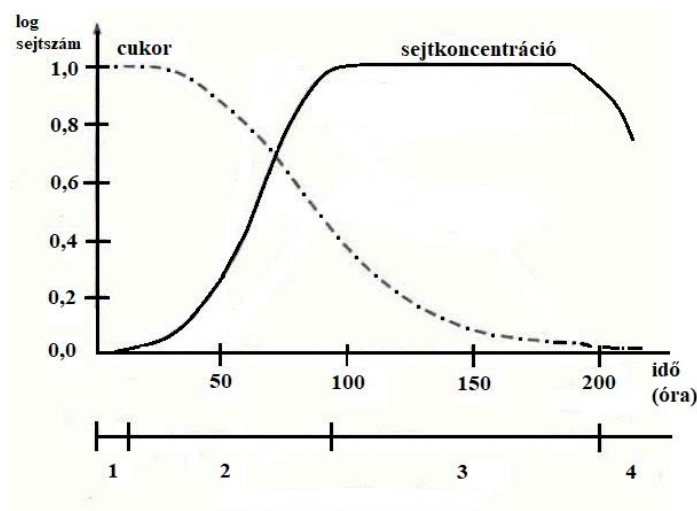
Mikrobás anyagcseretermékek és toxinok

Egyes élesztőtörzsek olyan toxinokat (mérgeket) termelnek, melyek képesek más (többnyire azonos fajba) tartozó élesztőtörzseket elpusztítani. Az ilyen élesztőket **killer élesztőknek** nevezzük. A toxin általában valamilyen fehérje vagy fehérjeszerű vegyület, amely az arra érzékeny élesztő sejtfalához kötődik és helyrehozhatatlanul károsítja a sejtmembránt.

Hasonló erjedésgátló hatással rendelkeznek bizonyos baktériumtörzsek is.

Az erjedés kinetikája

A 37. ábrán egy átlagos összetételű must erjedésének lefolyását láthatjuk. Összességében egy jellegzetes mikrobaszaporodási-kinetikát követ, de egyes részletekben tapasztalhatók specialitások. Az erjedés menetét, így a görbe alakját befolyásolják környezeti hatások (hőmérséklet) és az olyan stressz hatások, mint a tápanyag csökkenése, az alkoholtartalom növekedése, az alacsony pH.



37. ábra: A szaporodás és az alkoholos erjedés alakulása a mustban (200 g/l cukor, 20 °C)

A szaporodási görbe (folytonos vonal) szakaszai: 1. lag fázis; 2. aktív szaporodási fázis; 3. stationer fázis; 4. hanyatló fázis (Forrás: Magyar, 2010)

1. *Lag fázis:* Ebben a néhány óráig tartó szakaszban, a mustban látványosan semmi nem történik. Az élesztősejtekben azonban nagyon intenzív enzimtevékenység zajlik. Az élesztősejteknek alkalmazkodniuk, adaptálódniuk kell az új közeghez. Az induló sejtszám viszonylag alacsony, 10^5 sejt/cm³.

2. *Aktív szaporodási fázis:* Az élesztők egyre nagyobb gyorsasággal osztódnak. A szakasz kezdetén az alkoholtermelés és a szén-dioxidképződés csak többórás késéssel indul meg, bár az élesztők szaporodási üteme már gyorsul. Ebben az időszakban képződik a bor *glicerintartalmának* a jelentős része. A nagy aktivitás miatt sejtek sérülékennyé válnak. Megnövekszik nitrogénigényük is. Az erjedés sebessége az aktív szaporodás végénél a legnagyobb annak ellenére, hogy az alkohol mérgező hatása miatt a szaporodás lassul. Ez a **zajos erjedés** szakasza. Nagyon erőteljes a habképződés, a hőfejlődés és a szén-dioxid eltávozás.

3. *Stacioner fázis:* Az elért sejtszám állandósul, nem haladja meg a 10^8 sejt/cm³ nagyságrendet. Élesen elválnak egymástól a szaporodás és az erjesztés folyamata. Az előbbi gyakorlatilag megszűnik, míg a must cukortartalmának kb. a fele ebben a szakaszban erjed el. Ez az **utóerjedés szakasza**. Feltűnően hosszú, akár 100 óra is lehet, az erjedés sebessége lassul.

4. *Hanyatló fázis:* 10 V/V% alkoholtartalom felett az élesztők lassú pusztulásnak indulnak, hiszen egyre kedvezőtlenebbé válnak az életfeltételek. A holt sejtek aránya azonban még így sem haladja meg az 5-10%-ot. A tápanyag elfogyása után, elpusztulnak, majd a sejt enzimjei a sejtmembránt és a sejtalkotókat elbontják, az élesztősejt szétesik. Ezt a folyamatot, önmérsztésnek vagy autolízisnek nevezzük.

Fajélesztős beoltással (10^6 sejt/cm³) a lag és az aktív szaporodási fázis nagymértékben lerövidíthető.

A spontán erjedés

Az egészséges, jól beérett szőlőből készült mustból legtöbbször minden beavatkozás nélkül is jó bor erjed. Ezt nevezzük spontán erjedésnek. A jó minőségnek alapfeltétele a tudatos szőlőtermesztési technológia, az alapanyag minősége, a musttisztítás és erjedés hőmérsékletének kézbe tartása.

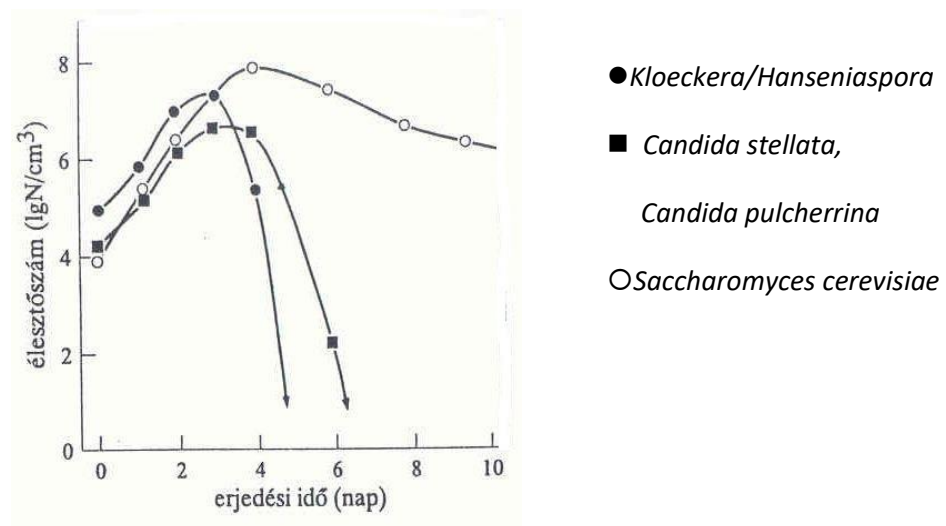
A must erjesztését a szőlőbogyón található vadélesztők és a borászati üzemben, a feldolgozás során véletlenszerűen bekerülő élesztők végzik együttesen. A spontán erjedésben

akár több száz élesztőtörzs is részt vehet. Ezeknek különböző az oxigén- és tápanyagigénye, valamint alkoholtűrése.

A szőlőbogyón 10^3 - 10^5 sejt/g vadélesztő található. Érdekes módon a borélesztő mennyisége (kb. 50 db/g) a szőlőbogyón elhanyagolható. A különböző borélesztő törzsek a borászati üzemben a tartályok, szőlőfeldolgozó gépek, sőt a szüreteléshez használt eszközök közvetítésével kerül a mustba.

A spontán erjedés során a mustban megindul a verseny a tápanyagért. A leggyorsabban szaporodó, legjobban alkalmazkodó mikroorganizmusok elnyomják a gyengébbeket. Az alkoholos erjedés megindulásával fogy a must oxigéntartalma és nő az alkoholtartalma. Az obligát aerob mikrobák életfeltételei megszűnnek (penészek, esetsav-baktériumok).

A 38. ábrán a spontán erjedésben résztvevő, néhány jellegzetes vad- és borélesztőtörzs tipikus növekedését láthatjuk.



38. ábra: Különböző élesztőfajok tipikus növekedése a spontánerjedés során (Forrás: Magyar, 2010)

A must körülményeihez leggyorsabban az apikulátusz élesztők, a *Kloeckera Hanseniaspora* alkalmazkodnak. Az erjedés gyors beindításában van szerepük. A keletkező alkohol azonban kedvezőtlen számukra. 4-5 V/V% alkoholtartalomnál elpusztulnak. Az erjesztés menetét a *Candidák* veszik át, majd átadják a vezető szerepet a lassan fölszaporodó *Saccharomyces cerevisiae*-nek

Irányított erjesztés

Az irányított erjesztés egy tudatos, megtervezett folyamat. A borász a kívánt bor előállítására érdekében, kézben tudja tartani az erjedés környezeti tényezőit, szabályozni tudja az élesztők tevékenységét. Kiindulási pont a megfelelően tisztított és előkészített must. A folyamat összetevői: fajélesztős beoltás, tápsó- és vitaminadagolás, erjedési hőmérséklet szabályozása, szén-dioxid elevezetés, megfelelő erjedési úr.

Fajélesztős beoltás⁶

A fajélesztő-készítmények cseppfolyós vagy szárított állapotban kerülnek forgalomba. A cseppfolyós fajélesztők hatékonyságát frissességük és térfogatmennyiségük nagy-mértékben befolyásolja, szavatossági idejük viszonylag rövid.

A **szárított élesztőkészítmények** alkalmazásának egyik feltétlenül pontos betartandó munkamozzanata a langyos vízben történő életrekeltés (revitalizáció), a szárítás során elvesztett víztartalom visszaadása (rehidratálás). Ezt tízszeres mennyiségű, 35-40 °C vízzel végezzük. A művelet 15-30 percig tart. A rehidratálás után az élesztőt hozzá kell szoktatni a must hőmérsékletéhez. Vigyázni kell, hogy a beoltáskor a hőmérsékletkülönbség ne haladja meg az 5 °C-ot, különben az élesztők hidegsokkot kapnak és elpusztulnak.

A technológiai fejlődés nem áll meg ezen a területen sem. Kapható olyan fajélesztő készítmény, amelyet már nem kell rehidratálni, hanem közvetlenül hozzá lehet adni az előkészített musthoz.

Tápsó- és vitaminadagolás

Az élesztő az erjedés során különböző makro- és mikro-tápanyagokat igényel. A must és cefre tápanyagtartalmának megfelelően változó mértékű tápanyag-kiegészítés szükséges. Az élesztőtápanyag minősége, adagolásának ütemezése befolyásolja a bor oxidációra érzékeny tiol vegyületeinek mennyiségét (pl. Sauvignon blanc legjellemzőbb aromaanyagai) és az antioxidáns tulajdonsággal rendelkező glutation mennyiségét. Illetve alapvetően meghatározza a bor teltség-kerekség érzetét is, mely elsődleges okozói az élesztősejt falából származó mannoproteinek. A komplex tápanyagok között is alapvető különbségek lehetnek a szerves élesztőhányad vitamin- és mikroelem-, mannoprotein-potenciál, illetve például az aminosav-

⁶ A fajélesztőkről bővebben a „Borászati mikrobiológia” fejezetben szólunk.

összetétel kérdését illetően. A komplex tápanyag szterol és telítetlen zsírsav tartalma alapvető hatással van a végerjedési alkoholtoleranciára is.

Erjedési hőmérséklet

Az erjesztési technológia legsarkalatosabb eleme az erjedési hőmérséklet szabályozása. A színvonalas, minőségi borászat ma már nem nélkülözheti a mesterséges energiával pontosan beszabályozott hűtést, olykor fűtést.

Az erjedési hőmérséklet vezetésében többféle lehetőségünk van:

- A must erjesztését 10 °C körüli hőmérsékletre hűtve indítjuk, majd megszüntetjük a hűtést, és a maradék 40–50 g/l cukor erjedésekor keletkező hőtől lassú erjedési folyamatban kb. 16 °C-ra melegszik fel a must. Az utóerjedési szakaszban a már keletkezett alkohol fékezi, az emelkedő hőmérséklet pedig segíti a folyamat befejeződését. A hidegerjesztést a hidegtűrésre szelektált fajlesztő kultúrák alkalmazása teszi biztonságossá. Ez a technológiai változat az intenzív illatú bukéborok (Tramini, Sauvignon, muskotályfajták) esetében különösen előnyös lehet.
- A must erjesztését mindvégig 16–18°C-on vezetjük. Európában manapság ez a legjelentősebb változat a jól beérett (de nem túlrejt) szőlő esetében.
- A cukorbomlás hőmérsékleti optimuma az alkohol-kihozatal szempontjából 20–23 °C között van. Ezen a hőfokon ajánlatos erjeszteni a jól beérett, mérsékelt illatos Olaszrizling, Furmint, Hárslevelű, és túlérésben úgyszólván az összes fehér fajtát.

Szén-dioxid elvezetés

Egy hektoliter 18MM^o mustból erjedés közben kb. 9 kg szén-dioxid szabadul fel, amelynek térfogata kb. 45 hl. A levegőhöz képest másfélszer nehezebb színtelen, szagtalan, mérgező gáz az erjesztőpincében először a padozat közelében gyülemlik össze. Ha az erjesztőhelyiség levegőjének CO₂-tartalma a normális 0,03%-ról 1–2%-ra növekszik, légzési zavarokat és rosszullétet, a 4% fölötti CO₂-tartalmú levegő tartós belégzése pedig halált okoz. A 30%-os CO₂-koncentráció azonnali halállal jár.

A pincében végzett erjesztés során tehát kötelező feladat gondoskodni a szén-dioxid elvezetéséről, a megfelelő szellőzésről. Célszerű CO₂ érzékelő készüléket felszerelni. A kézben tartott gyertya nem garancia arra, hogy nincs halálos mennyiségű mustgáz a pincében.

Erjedési úr

Az erjedő must a fölszabaduló nagy mennyiségű szén-dioxid miatt erős mozgásban van. Hullámzó felszíne erősen habzik, a benne kicsapódó kolloid-anyagok (fehérjék,

poliszacharidok stb.) felszínre jutásával. A kihabzó must veszteséggént jelenik meg. A must tisztaságától és az erjedési hőmérséklettől függően az erjedési ür 5-15%.

A spontán és az irányított erjesztés összevetése

Analitikailag kimutatható különbség a maradék cukortartalomban és a másodlagos erjedési termékek (glicerin, illó észterek, magasabbrendű alkoholok) arányaiban van. Ezek az értékek általában magasabb a spontán erjedt borokban. Érzékszervileg a spontán erjedéshatását általánosságban nem lehet hátrányosabbnak tekinteni a fajélesztős beoltással szemben, sőt egyes vélemények szerint a spontán erjesztett borokat (egészséges erjedésmenet esetén) gazdagabb aroma komplexitás jellemzi.

Az erjesztésben résztvevő élesztők a bor lényegét döntik el. Spontán erjedésnél egy természetes folyamatról van szó, ezért kockázatot jelent, hogy melyik élesztő milyen befolyással lesz a bor végső állapotára. Elvehet és hozzá is adhat a borhoz. A kockázatot csökkenteni lehet a tökéletes minőségű, válogatott, tiszta szőlő szüretelésével, beazonosítva a rajta lévő élesztőtörzseket.

Irányított, kockázatmentes erjedés során, a bor nagy biztonsággal, olyan végparaméterekkel fog rendelkezni, amelyet a borász és a fogyasztó kíván.

A spontán erjedés hátránya az irányított erjedéssel szemben valójában a hibás, illetve elakadó erjedések nagy kockázatában jelentkezik.

Különleges erjesztési eljárások

- Magas cukortartalmú mustok erjesztése: ozmofil és magas alkoholtartalom tűrő fajélesztő használata javasolt. Az ajánlott erjedési hőmérséklet 18-20 °C. Amennyiben a cukortartalom egy részét meg szeretnénk őrizni, akkor az erjedést kénezéssel, derítéssel, hűtéssel, szűréssel vagy ezek kombinációjával állítsuk le. A cukortartalom mindig veszélyforrás, így gondoskodni kell arról, hogy utófertőződés ne következzen be.

- Kvevri-technológia vagy „borostyán-bor”: Grúziából (Georgia) származó borkészítési technológia. A fehér borszőlőt kipréselik, agyagamfórába (kvevri) töltik, majd másnap hozzáadják a törkölyt. A spontánerjedés során az erjedési hőmérséklet 27-30 °C is lehet. A kialakult törkölykalapot rendszeresen bemerítik. A 4-5 hónapos seprőntartás alatt a biológiai almasavbontás is lezajlik. Az elkészült bor színe narancsos, borostyánsárga, illata aszalt gyümölcsökre, barackra, birsre, mazsolára emlékeztet, íze teltebb.

- Erjedésben megakadt must: ha az alacsony hőmérséklet miatt lassulást észlelünk, fel kell melegíteni a közeget 22-25°C-ra, hogy az erjedést minél hamarabb újraindítsuk. A mikrobiológiai ellenőrzés elengedhetetlen a felmelegítés után.

Amennyiben a magas erjedési hőmérséklet miatt következett be az erjedés megakadása, akkor haladéktalanul le kell hűteni a mustot.

Mindkét esetben lehetőség van a tétel újraoltására alkoholtűrő fajlesztővel.

- Rossz glükóz/fruktóz arány miatt vontatott végerjedések esetén segíthet speciális élesztőtápanyag bekeverése, levegőztetés és az erjedési hőmérséklet megemelése. Nagyon vontatott vagy elakadt erjedés esetében a tételt le kell fejteni az aljról és tápsó adagolás mellett újra kell oltani fruktofil élesztővel. A hőmérsékletet 20-22 °C-on tartjuk.
- Penészes, rothadt szőlő mustjának erjesztése előtt feltétlenül kénessavas nyálkázást és enzimkezelést is kell alkalmaznunk a musttisztítás során. Az erjesztést fajlesztős beoltással végezzük, mellette hatékony élesztő tápanyagot is adagolnunk kell.

Kékszőlő feldolgozás, rozé, siller, vörösborkészítés

A kékszőlő kémiai összetétele különbözik a fehér szőlőtől. Szőlőfajától és szőlőtermesztési technológiától függően 5-10-szer nagyobb mennyiségben tartalmaz polifenolokat, ezen belül tanninokat, ezek építőelemeit (katechin, epikatechin és leukoantocianidinek) és színyanyagokat. Az elkészült borok érzékszervi tulajdonságaikban is eltérnek a fehérboroktól. Ebben a fejezetben a rozé, siller és vörösborkészítésének technológiáit ismertetjük, de röviden kitérünk a „blanc de noir”⁷ azaz kékszőlőből készülő fehérbor technológiájára is.

A kékszőlő jellemző vegyületei: az antocianinok, tanninok és alkotóelemeik

Mindhárom vegyületcsoport a polifenolok csoportjába tartozik. Az antocianinok színes vegyületek. A közeg pH-jától függően pirostól a sárgán keresztül egészen a kékig változhat a színük. A bor pH-ján narancsos, piros, lilás színűek. Oxidációra érzékeny, kondenzációra hajlamos vegyületek. A szabadállapotban levő antocianin kénessav hatására elszíntelenedik, ez kimutatásának alapja is. Szintézisük a bogyóban a zsendüléskor kezdődik, a teljesérés után maximális a mennyiségük. A bogyóhéj sejteinek vakuólumaiban helyezkednek el, kivéve a festőszőlőket, illetve néhány direkttermő szőlőt (Othello), ahol a bogyóhús is tartalmaz színyanyagot.

A tanninok és építőelemeik a borjelleg kialakításában vesznek részt. Fanyarságot, bársonyosságot biztosítanak a borban. Stabilizálják a színyanyagokat. Oxidációra, barnulásra, illetve kondenzációra, polimerizációra hajlamosak. Antioxidáns, antivirális és bizonyíthatóan élettani hatásuk van. Szintézisük már a bogyó növekedése után elkezdődik, de a kondenzációs, érési folyamatok a zsendülés után kezdődnek. A bogyóhéjban található, lágyabbak (polimerizáltsági fokuk nagyobb), mint a magtanninok, melyek a húzósságért és magkeserűségért felelnek.

A szabad állapotban levő antocianin vegyületek bomlékonyak. Az antocianin tartalom csökkenése az alkoholos erjedéstől az érlelés során egészen, a palackos érlelésig megfigyelhető. A **színstabilitáshoz**, a vörös-bordó szín megőrzéséhez az antocianinok, tanninok, más

⁷kiejtése: *blandönoár*

polifenolok és egyéb vegyületek kopigmentációs⁸ és kondenzációs⁹ folyamatai járulnak hozzá. A héjban és a magban található polifenolok akkor alkalmasak a reakcióra, ha 6-8 egységben polimerizálódott katechin, epikatechin molekulákról van szó, melyek alkalmasak a stabil szín és bársonyos ízérzet kialakítására. Elsősorban vörösbor és sillerbor készítésnél van fontos szerepe a fenolos érettség megállapításának, hogy maximálisan kinyerjük a szín megőrzéséért felelős molekulákat.

A 26. táblázat a színanyagok kinyerését befolyásoló tényezőket tartalmazza.

A 26. táblázat: A színanyagok kinyerését befolyásoló tényezők

Tényező	Előnye	Korlátai
Alkohol tartalom	Fehérjedenaturáló hatása és oldószer tulajdonsága elősegíti a vakuólumokból a színanyagok és tanninok kioldódását.	
Zúzás	Hatására a must egy része azonnal kiszabadul, felgyorsul a polifenolok extrakciója és diffúziója	Kioldódhatnak nem kívánatos vegyületek is (pl. magtanninok)
SO ₂	A bogyóhéj sejtfalet roncsolja, így elősegíti az antocianinok kioldódását.	100 mg/l felett kioldja a mag kevésbé polimerizált, durva és agresszív tanninjait. Megakadályozza az almasavbontást.
Enzimkezelés	A pektinbontó enzimek lebontják a sejtfalet, elősegítik a színanyagok és a tanninok kiszabadulását. Hozzájárulnak a tannin-antocianin komplexek kialakulásához.	Penészes, rothadt szőlőnél nem ajánlott, túlérett szőlőnél nem szükséges alkalmazni.

⁸ Nem kovalens kötéssel kapcsolódó vegyületek: antocianin és pl. fenolsavak, katechin, aminosavak vagy más antocianin molekulák által létrehozott komplex molekulák

⁹ Kovalens kötés antocianin molekulák vagy tannin-antocianin molekulák között. Esetleg acetaldehyd hídon keresztül

Erjedési hőmérséklet	Az erjedés kezdetekor a 25°C, majd a 28-30°C elősegíti az antocianinok kioldódását, a stabil szín kialakulását.	Az erjedés kezdetén a nagyon gyors hőmérsékletemelkedés instabil színt eredményez. 30°C fölött az alkoholos erjedés leállhat.
Törkölykalap elárasztása és bemerítése	Hozzájárul ahhoz, hogy a bor minél komplexebb, szebb és stabilabb színű legyen. A törkölykalap bemerítése során bekerülő oxigén elősegíti a tannin-antocianin komplexek képződését.	Bogyózott szőlő szükséges, hogy a kocsányból ne oldódjanak ki a húzós, keserű tanninok. A túl gyakori bemerítés esetén nagy az oxidáció és az aromaveszteség kockázata.
Mikro-oxidáció	Elősegíti a tannin-antocianin komplexek képződését, a színstabilizációt.	A rosszul beállított mikro-oxidáció a bor visszafordíthatatlan oxidációját okozhatja.
Cefre melegkezeltése	- <i>pillanat-vákuumkezelés</i> : a 80-90°C-ra felmelegített cefre vákuumban történő hirtelen lehűtése 30°C-ra a bogyó sejteinek sérülését és az oxigéntartalom csökkenését okozza. Az antocianinok és tanninok felszabadulása nagymértékű. - <i>cefre melegkezeltése</i> : 60 °C feletti hőmérsékleten a bogyóhéj sejtfalai roncsolódnak. A polifenolok diffúziója meggyorsul.	növényi, vagy idegen jegyeket okozhat. - a pektolitikus enzimek is károsodnak (denaturálódnak), a melegítés tisztulási, stabilitási gondokat okoz.

Rozébor készítés

A rozéborok világa nagyon gazdag, sokrétű. Az előállított rozéborok nagy része friss, ropogós savakkal rendelkezik, színe a hagymahéjtól (halvány rózsaszín) a lazacig terjed, illatát gyümölcsösség jellemzi. Fogyasztását általában egy éven belül javasolják. Terjedőben van az érlelt rozé készítése, mely testesebb, tartalmasabb, erőteljesebb struktúrájú, mélyebb színű bort eredményez.

Franciaországban és a mediterráneumban rozé kategóriába tartozik a sillerbor is.

Az Európai Unió területén rozébort nem lehet fehér és vörösbor házasításával előállítani, mivel az Európai Bizottság 2009-ben hozott határozatban ezt megtiltotta.

A rozébor készítési technológiák két nagy csoportra oszthatók:

- Gyors feldolgozás
- Héjon áztatás

A kékszőlőt általában nem teljesen érett állapotban, hanem előtte szedik le („technológiai érettség” vagy „savra szüretelnek”). Elsődleges szempont a savak megőrzése, a későbbi üde, friss jelleget biztosítása.

Az érlelt rozék ezért alapanyaga azonban teljesen vagy fenolosan érett szőlő.

A borászati gyakorlatban egy parcelláról a rozénak szolgáló alapanyagot több szakaszban is leszüretelhetik. A teljes érettség előtti alapanyag biztosítja az élénk savakat, a teljes érettségben leszüretelt szőlő a testességet és az aromákat.

Fajtákat tekintve Magyarországon leggyakrabban Kékfrankos, Cabernet franc, Cabernet sauvignon, Kadarka, Pinot noir, Merlot, Syrah, Zweigelt szőlőt használnak rozébor készítésre.

Kulcskérdés az oxidáció elleni védelem, hiszen reduktív technológiáról van szó. Ugyanúgy, mint a fehérborszőlő feldolgozásánál, a szüret utáni első néhány órának jelentősége van.

Szüret, szőlőfeldolgozás: Javasolt a korai, reggeli szüret. Kerülni kell a leszüretelt szőlő törődését. Egészséges szőlő gépi szürete esetén az oxidáció elleni védelem miatt enyhe kénezés is javasolt (< 20 mg/l). Szem előtt kell tartanunk, hogy a kénessav enyhe roncsoló hatással rendelkezik, ami elősegíti a polifenolok kioldódását. A bogyózás és a zúzás szintén segíti az

antocianinok mustba oldódását, de megakadályozza, hogy a kocsányból húzós és vegetális, zöld ízű tanninok kerüljenek a mustba.

Gyors feldolgozás esetén a cefrekezelések akár el is maradhatnak. A kíméletes préselés során a színanyagok kinyerése a mechanikai hatásnak köszönhető. A fehérbor készítésnél már megismert mustkezelések után irányított erjesztés következik. A rövid készrekezelés végén kapott termék halványabb színvilágú lesz.

Héjon áztatás során a technológia több lépésből áll.

Cefrekezelés esetén 30-50 mg/l kénessav adagolása javasolt. Azért, hogy ne oldjunk ki túl sok polifenolt, érdemes a kénessav adagot megosztani (pl. 20 mg/l a zúzás és 20 mg/l a préselés után). Számolnunk kell a SO₂ reverzibilis színtelenítő hatásával is. Az enzimes kezelés hozzájárul a gyorsabb extrakcióhoz és a nagyobb színmust nyeredékhez. Amennyiben a cefrét nem préseljük közvetlenül a bogyózás, zúzás után, akkor a cefreáztatást javasolt inertgáz alatt végezni. Az áztatási idő és hőmérséklet határozza meg a rozé színét. Az itt látott szín nagymértékben eltér a kész bor színétől. Csak az alkoholos erjedés során kb. az 50%-át elveszti. További csökkenés következik be az érlelés és a szűrés során. Általában a 15-20°C-on 3-10 órás áztatás elegendő, de ennek meghatározása sokszor gyakorlati tapasztalat alapján történik.

Léelválasztás után kíméletes préselés (max. 1,2 bar nyomáson) következik. A kapott mustot pektinbontó enzimekkel kezelhetjük, tisztítjuk és javítjuk, ha szükséges. Amennyiben az alkoholos erjedés előtt több napig (4-10 nap) alacsony hőmérsékleten (4°C) az üledéken tartjuk az ülepítés után lefejtett mustot, aroma gazdag (egzotikus gyümölcsök, grépfruit), hosszabb, teltebb bort kapunk.

Erjesztés: Javasolt a fajélesztős beoltás. Az alkoholos erjesztés vezetése 16-20 °C-on történhet. A tápsók adagolása ugyanolyan fontos, mint a fehérbor készítésnél. Az aromagazdagságot a musttisztítás mértékével, a választott élesztővel és az erjedési hőmérséklet vezetésével befolyásolhatjuk (27. táblázat).

27. táblázat: Erjesztési körülmények hatása a rozébor aromáira:

Ülepítés határfoka	fajélesztő	Hőmérséklet	Jellemző aromák
150 NTU	Tiolokat felszabadító törzs	18°C	egzotikus gyümölcsök, grépfruit
50-150 NTU	Észtereket termelő törzs	16°C	banán, eper

Amennyiben maradék cukorral szeretnénk a rozét elkészíteni, akkor a kívánt cukortartalomnál (pl. 4-6 g/l) hűtéssel (10 °C alá) leállítjuk az erjedést, fejtünk, majd kénezünk. Az utóerjedés elkerülése miatt steril körülményeket kell biztosítanunk.

Borkezelés, érlelés, palackozás: Az erjesztés után gyors fejtés, majd 50 mg/l kénezés ajánlott, hogy megakadályozzuk az almasavbontást. Gyors készre kezelés: bentonitos derítés, borkőstabilizálás, szűrés. Az érlelés, pihentetés jellemzően saválló acéltartályban történik védőgáz alatt (3-6 hónap). Palackozáskor a borhoz adott CO₂ segít megőrizni a rozé frissességét, gyümölcsösségét. Az ajánlott mennyiség 700-900 mg/l között van. A könnyű, friss, gyümölcsös rozék gyorsfogyasztásra készülnek.

A rozé borkészítés sokszínűségét mutatja, hogy megjelentek a piacon a hosszabb ideig érlelt, sőt fahordóban érlelt borok is. Ebben az esetben nagyon fontos a szüreti időpont megválasztása, ami nagyban befolyásolja a bor eleganciáját. Rövid héjon áztatás után préselnek, erjesztenek. Finomseprőn 6-8 hónapig fahordóban és acéltartályban érlelik a bort. Palackozás előtt a két tételt bizonyos százalékban össze is házasíthatják.

Főleg a mediterrán borvidékekre jellemző a **Seigné¹⁰ technológia (duplapasztás eljárás)**, ami a vörösbor készítés során alakult ki. A szőlőt teljes érettségben vagy fenolos érettségben szüretelik. A bogyózás, zúzás után a cefrét egy tartályba fejtik, majd 20°C-on maximum 12 óráig áztatják. Áztatás után a színmust kb. 25%-át elvezetik (innen ered a technológia neve is), és 17-20 °C-on kierjesztik. A rozé újbort fejtik, kénezik, hogy az almasavbontást megakadályozzák. Ezzel a technológiával mélyebb színű, tartalmasabb rozéborokat készíthetünk. A maradék cefréből klasszikus héjon erjesztési eljárással vörösborot készítenek.

¹⁰ejtsd: *szenyé*, francia szó. Jelentése: kivéreztetve

Sillerborok készítése

A sillerbor jellemzően közép-európai bortípus. Magyar és részben német nyelvterületek sajátossága. Franciaországban például nem is tesznek különbséget a rozé és a sillerbor között. A sillerbor jellege közelebb áll a vörösboréhoz, teltebb, aromásabb, s némileg fanyarabb, mint egy rozébor. Színe mélyebb, mint a rozéboré, a világos pirostól egészen a lilás tónusig terjedhet. Könnyed, gyümölcsös és aromagazdag.

Főleg a Szekszárdi és Villányi borvidéken vannak nagy hagyományai.

A fogyasztók körében egyelőre a siller nehezen értelmezhető kategória, hiszen a rozénál sötétebb, fanyarabb, de a vörösbortól világosabb, lényegesen lágyabb. Komoly, összehangolt marketing munkára van szükség, hogy ezt a bortípust el tudják fogadtatni az átlag borfogyasztóval. Ennek szép példájával találkozhatunk a Szekszárdi borvidéken, ahol 2011-ben jelentek meg a „*fixli*”¹¹ közös márka névvel forgalomba kerülő sillerborok. A *fixli* vagy *fixli* szó a bor róka rőt színére utal. A név (és a róka motívum) feltüntetésére érdemes borokat előre meghatározott minőségi szabályok szerint, egy borászokból álló bizottság választja ki.

Sillerborok alapanyagául a leggyakrabban Kékfrankos, Kadarka szőlőfajták szolgálnak.

Szüret és szőlőfeldolgozás

Sillerbor csak kékszőlőből készülhet. A szőlővel szembeni minőségi elvárás, hogy egészséges, teljesen és fenolosan érett legyen. Az alapanyagot bogyózzák, zúzzák. A cefrekezelések és a javítások után az erjesztő tartályba szivattyúzzák.

Erjesztés

Fajélesztős beoltás eredményként vagy spontán erjedéssel elindul az alkoholos erjedés. A képződő alkohol hatására elkezdődik a szín- és egyéb polifenolok beoldódása a mustba. Az erjedés megfelelő szakaszában – a borász által megkívánt színmélység és fanyarság elérésekor – a héjon erjesztést megszakítják. Ez általában fajtától függően 2-3 nap. A félig kierjedt színlevet elválasztják, a szikkadt cefrét pedig kipréselik. Az további erjesztés már törkölykalap nélkül történik. Az erjedési hőmérséklet 15-16 °C, vagy egy kicsit magasabb (18 °C körül) lehet.

¹¹ Fuchs (német szó) – jelentése: róka

Borkezelés, érlelés, palackozás

Az alkoholos erjedést követően általában a biológiai almasavbomlást is elősegítik. Az érlelés és borkezelés néhány hónapot vesz igénybe. Általában acéltartályban történik, hogy megőrizzék a szamócás-málnás, gyümölcsös aromákat. A testesebb sillerek esetében mostanában kezd megjelenni a fahordós érlelés is.

Palackozás során a műanyagdugó és a csavarzár használata teljesen elfogadott.

A teltebb, aromásabb sillerborok valamivel tovább tárolhatók, mint egy év, de figyelemmel kell lenni az oxidációs hatásokra, másképp a bor barnulhat és ezzel az élvezeti értéke is csökken.

Vörösborkészítés

A vörösbor olyan kékszőlőből készült bor, melynek színe az élénkpirostól a mély bordóig terjedhet. Ízében fanyar és bársonyos, savai lágyak.

A vörösborok világa ugyanolyan gazdag, mint a fehér- és rozéboroké. A fogyasztói igények kielégítésére a borászoknak több technológiai lehetőség áll rendelkezésükre. A különböző irányzatok között megtaláljuk a gyümölcsös „primór” borokat, a fiatalos, könnyed, gyors fogyasztásra szánt; a nehéz, érlelt, ászkolt; a barrique¹²-ban és palackban érlelt vörösborokat.

A vörösborok készülhetnek klasszikus héjon erjesztéssel és olyan egyéb technológiákkal, melyek a gyümölcsösséget emelik ki.

Klasszikus héjon erjesztés

A világon nagyrészt ezt a technológiát alkalmazzák a vörösborok előállítására.

A színanyagok kioldódása az etanol denaturáló és oldószer hatásának köszönhető.

A vörösborkészítésre szánt szőlőnek teljesen és fenolosan is érettnak (esetleg egy kicsit túlrettnek), lehetőleg egészségesnek kell lennie. A penészes, rothadt szőlőben a *Botrytis cinerea*¹³ által termelt polifenoxidáz enzim (lakkáz enzim), bár kisebb mennyiségben fordul elő, mint a szőlő tirozináz enzimje, mégis nagyon stabil és többféle polifenol vegyületet képes oxidálni. Csak nagy mennyiségű kénessav adaggal inaktíválható (80-100 mg/l). Megnövekedhet a barnatörés kockázata is.

¹²ejtsd: *barrik*

¹³ejtsd: *Botritisz cinerea* azaz szürkepenész

Szüret és szőlőfeldolgozás: A vörösborok színtabilitása miatt a szőlő érettségi állapota kulcsfontosságú. A beérkezett szőlő a mennyiségi és minőségi átvétel után a bogyózó-zúzóba kerül. Fontos lépés a kocsány eltávolítása, mivel húzós, durva polifenolokat tartalmaz. A cefrét az erjesztőtartályba továbbítják. Ha szükséges, akkor itt elvégezhetik a már a fehérboroknál ismertetett cefrekezeléseket. A cefreképezés során figyelembe kell venni, hogy az almasavbontást végző tejsavbaktériumok általában nagyon érzékenyek a kénessavra, így a javasolt mennyiség maximum 50-80 mg/l. Az enzimes kezeléseket a színyanyagok hatékonyabb kinyerése érdekében alkalmazhatjuk. Amennyiben szükséges, a cefre beltartalmi értékeit (cukor-, savtartalom) javítjuk az erjesztés előtt.

Alkoholos erjedés: Történhet spontán vagy irányított erjesztéssel, fajélesztős beoltással. A borminőséget alapvetően az erjedési hőmérséklet, a törkölykalap visszamerítésének módja és a cefre szilárd és folyékony részének együtt tartózkodási ideje (maceráció) határozza meg.

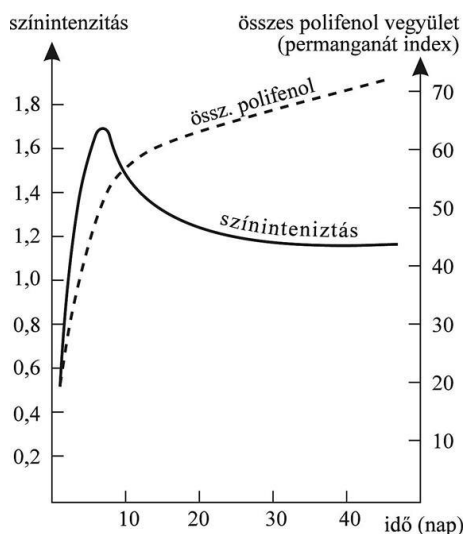
Az erjedési hőmérséklet a könnyedebb vörösboroknál 25-28°C, a testesebb, nagy vörösborok héjon erjesztésnél 28-30°C. Az erjedés napi menetét kóstolással, illetve laborvizsgálattal ellenőrizni kell. Az erjedési intenzitás csökkenése, kellemetlen szagok, ízek fellépése esetén élesztőtápsó adagolás, oxigén bevitel (szellőztetés) szükséges.

Az erjedés megindulásával a széndioxid felhajtó ereje által a cefre két részre válik. A szilárd részek egy része (bogyóhéj, húsfoszlányok) az erjedő must felszínére emelkedik, összetömörödik. Ezt a részt törkölykalapnak hívjuk. A törkölykalapot időnként el kell árasztani, be kell meríteni a mustba. Ennek több oka van:

- a törkölykalap levegővel érintkező része oxidálódhat,
- felületén káros mikroorganizmusok szaporodhatnak el (ecetsavbaktériumok, penészek),
- a színyanyag és tannin kioldás elősegítése.

Ennek gyakorisága az erjedés szakaszai szerint változik. A zajos erjedés fázisában naponta 3-4-szer, az utóerjedés során naponta 1-2-szer. Nem szabad, hogy a cefre pépesedjen, „lekvárosodjon”, mivel ez a préselésnél a mustelvezető csatornák eltömődéséhez vezethet.

Az erjedés előrehaladtával, az alkoholtartalom növekedésével kezdetben fokozódik a színioldás. A színintenzitás erősödik, majd a héjon erjesztés kb. 8. napjától kezdve csökken. (39. ábra)



39. ábra: A színintenzitásának és a fenolos vegyületek mennyiségének a változása az idő függvényében (Ribéreau-Gayon et al. 1976)

A színvesztés a leülepedő élesztőkhöz és szilárd bogyórészekhez kötődő antocianinok miatt következik be. A tanninok kioldódása az első 2–3 napban intenzíven folyik, ezután lassan, de folyamatosan nő a koncentrációjuk. Ez fokozza a bor fanyarságát, teltségét. A tanninanyagok feldúsulása egy bizonyos határon túl már nemkívánatos folyamat; a bor húzós, és keserű lesz. Amennyiben a héjon erjesztést befejezzük a 6-8. napon, akkor szép, élénk, fiatalos bort kapunk, amelynek azonban a színe instabil lesz. A bor gyors „kifakulása” várható. Érlelésre szánt vörösbor esetén a megfelelő polifenol struktúra kialakítása elengedhetetlen.

Az alkoholos erjedés befejezésével a törkölykalap leülepszik (a gáztermelés megszűnése miatt). A készítés technológiában a magyarországi gyakorlat szerint még 10-15 napig, Francia-, Olaszországban akár 30 napig is áztatják a kierjedt borban a törkölyt.

A színtabilitást elő lehet segíteni borászati tanninkészítmény adagolással és mérsékelt oxigén bevezetésével.

Biológiai almasavbontás: A harmonikus vörösbor karakter kialakulásához szorosan kapcsolódik a biológiai almasavbontás. Az éles savérzetű almasavat a tejsavbaktériumok alakítják át tejsavvá. A folyamat az erjedés végén vagy törkölytől elválasztott újbortban játszódik le. A témáról bővebben a mikrobiológiai fejezetben írunk. Az alkoholos erjesztéshez hasonlóan itt is beszélhetünk spontán, vagy tejsavbaktérium starterkultúrák adagolásával lezajló, irányított folyamatról.

Préselés: A erjedés után a színbort elválasztják a törkölytől. A törkölyben maradt bort pedig kíméletes préseléssel nyerik ki. A présbor érzékszervi tulajdonságaiban különbözik a színbortól. Próbaházasítás után házasíthatják a színborral.

Technikai megoldások szempontjából nyílt és zárt rendszerben történhet az erjesztés.

A **nyílt erjesztés** legősibb edénye a „káci”, ami fából készült, álló csonkakúp alakú erjesztőkád. További megoldás a bevonattal ellátott vasbeton erjesztő kád. Ezekben az esetekben a törkölykalap bemerítése (csömöszölés) kézi vagy félautomata, pneumatikus csömöszölő szerkezetekkel történik. De találkozhatunk a hagyományos lábbal taposással is.

A **zárt erjesztő** rendszerek a technikai innovációk révén jelentek meg. Számtalan gépészeti megoldással találkozhatunk.

A **statikus rendszerek** közös tulajdonsága, hogy az erjedő bor egy része a törkölykalap fölé kerül, és meghatározott időközönként rázúdul a törkölykalapra. A technikai megoldások sokfélék lehetnek (Padovan, Gimar, Defranchesci, Élber-Ganiméde).

A **dinamikus rendszerek** esetében valamilyen mechanikus „csömöszölő-szerkezet” vagy körforgó rendszer tartja a megkívánt és beállított időszakokban mozgásban a cefrét. Ilyen rendszer például, a Seitz-féle Roto-tartály vagy a korszerűbbnek tekinthető, ún. „taposó” csömöszölő szerkezettel felszerelt tartály. Léteznek lapátos, vagy speciálisan kiképzett keverőelemmel szerelt tartályok is (pl. Dobossy-tartály). A fő szempont, hogy a bemerítés kíméletes legyen, a keletkező üledékmennyiség aránya minél kevesebb legyen.

Gyümölcsös karakterű vörösborok készítésére szolgáló technológiák

Az elmúlt években megnövekedett a gyümölcsös, fiatalos karakterű vörösborok fogyasztása. A nagyon szoros piaci versenyben, ahol a borok nemcsak egymással, de a „helyettesítő termékekkel” –pl. kézműves sörök- is versenyeznek lényeges szempont a fogyasztói igények kielégítése.

Ezeket a vörösborokat illatban a gyümölcsösség, a fűszeres és virágillatok jellemzik, színük élénk, megkóstolva lágyak, frissek, bársonyosak.

Illatjegyeiket öt nagy csoportba oszthatjuk:

1.) *Növényi illatok:* tört rügy, kaliforniai paprika, zöldbab (általában pirazinok okozzák)

2.) *Friss gyümölcsösség*: friss fekete ribizli, szeder, grépfrút, savanyú cukor (általában tiol vegyületeknek köszönhető)

3.) *Érett gyümölcsösség*: (fekete ribizli) lekvár, fűszeresség, virág (ibolya, rózs, terpénalkoholok)

4.) *Túlérett gyümölcsösség*: fekete ribizli likőr, gyümölcspálinka, szilva, szárított gyümölcsök, kakaó

5) *Széteső gyümölcsök*: oxidált gyümölcslikőr, szétnyomott eper

Szüret és szőlőfeldolgozás: A szőlőt nem teljes érésben, hanem egy kicsit hamarabb szüreteljük. A tiszta, gyümölcsös aromák és élénk szín eléréséhez fontos a jó egészségi állapot. A friss gyümölcsösségért felelős molekulák nagymértékben érzékenyek az oxidációra, érdemes minél korábban (hajnalban) megkezdeni a szüretet. A fürtöket mindenképp bogyózni kell. A fogadótartályt inert gázzal tölthetjük föl. A kénezés alkalmazása függ az érettségi és egészségi állapottól, a hőmérséklettől, valamint a pince higiénijától.

Erjesztés: Ajánlott a fajlesztős beoltás. Az erjedési hőmérséklet függ a szőlőfajtától és a készítendő bor típusától, de általában 20-24 °C, hogy elkerüljük az aromavesztéséget.

A különböző technikai megoldásokat külön ismertetjük. A színbor elvezetése után a törkölyt préseljük. A présbort kóstolás függvényében házasíthatjuk a színborral.

Borkezelések, érlelés, palackozás: A további folyamatok során cél a frissesség és gyümölcsösség megőrzése. Mivel az illatanyagok érzékenyek az oxidációra, így minden műveleti lépésnél korlátozni kell az oxigén beoldódását a borba. Erre leginkább a szűréseknél és a borkő stabilizálásnál kell odafigyelni. Az érlelési hőmérséklet az aromák megőrzése miatt 12-18°C. A palackozásig védőgáz alatt kell tartani a kész bort (>1000 mg/l CO₂) és minél hamarabb palackozni kell (maximum 12 hónappal a szüret után). A gyümölcsösséget és a bor karakterét egy kis cukortartalom kiemeli. Érdemes 2-3 g/l cukortartalommal édesíteni (próbaédesítés után), melyet egy 0,65µm-os membránszűrés követ. A palackzárás nitrogén inert gázzal és csavarzárral javasolt.

Alkalmazott egyéb technológiák:

a) Hidegáztatás

A cefreáztatás 8-15°C-on 3-5 napig történik. Alkalmazásával kapcsolatban megoszlanak a vélemények. Egyrészt alacsony hőmérsékleten néhány vízben oldódó vegyület, mint a színanyagok vagy aromaanyagok könnyen kioldódnak, míg más vegyületek, mint a tanninok diffúziója kismértékű. Ellenben a növényi, éretlen illatot okozó aromák, íz anyagok diffúziója szintén nagyon gyors, emiatt ezt a technikát csak érett szőlő esetén ajánlott alkalmazni. A fajélesztős beoltás szintén javasolt.

b) Dinamikus kriomaceráció (vagy szárazjéggel történő extrakció)

A hidegkezelés módosítja a héjsejtek átjárhatóságát, megkönnyíti a számunkra fontos vegyületek kioldódását. A kékszőlőt bogyózás után egy speciális tangenciális léelválasztón viszik át, a bogyó héját elválasztják a musttól. A bogyóhéj több lépcsőben -3 °C-os kezelést kap.

c) Melegítéses vörösborkészítés

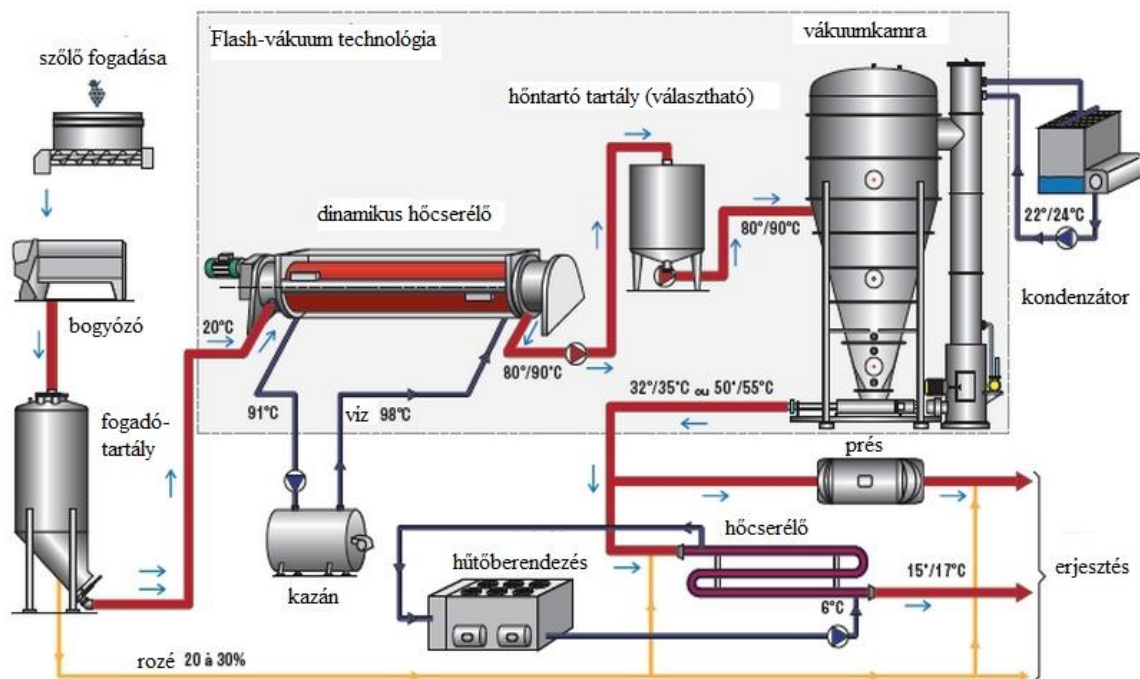
A melegítéses vörösborkészítés és a cefre meleg kezelése esetén a hőmérséklet fehérje denaturáló hatását használjuk a színanyagok kinyerésére. A héjsejtekben található színanyag tasakokat, vagyis vakuólumokat körülvevő membrán hő hatására kicsapódik, törékennyé válik, ezáltal a színanyagok könnyen ki tudnak szabadulni. A technológiát az 1960-as évektől kezdték használni a borászatban, elsősorban az automatizálhatósága és a nagy feldolgozási kapacitása miatt. Egy időre háttérbe szorult, mivel a hőkezelés inaktíválja a szőlő saját enzimeit, így problémák adódtak a musttisztítással és borstabilizálással. A korszerű tisztítási technológiák és enzimek megjelenésével azonban több változatával találkozhatunk világszerte. Jelenleg számos országban (Franciaország, USA, Dél-Afrika) alkalmazzák.

- Melegítéses vörösborerjesztés: A cefrét rövid idő alatt felmelegítik 70-75°C-ra, majd rövid idejű hőntartás után (30-40 perc) préselik, lehűtik és a mustkezelési eljárások elvégzése után erjesztik. Az így kapott bor kevésbé lesz polifenolokban gazdag (tanninok, antocianinok), mint a héjon erjesztéssel készült vörösbőr. A színe általánosságban véve kevésbé lesz stabil. Az antocianinok kiválását érlelési szakaszban borászati tannin vagy chips/donga hozzáadásával meg lehet előzni.

- **Meleg cefrekezelés (MCK) után közvetlenül préselés:** A cefre meleg kezelése hasonló az előbb ismertetetthez, de a 70-75°C-ra felhevített cefrét 6-12 órán keresztül ezen a hőmérsékleten tartják. Préselés után az így kapott must polifenol összetétele megegyezik a klasszikus erjesztéskor megfigyelttel.

- **Meleg cefrekezelés (MCK) után héjon erjesztés:** A 70-75°C-ra hevített cefrét 2-7 órán keresztül hűntartják, majd visszahűtés után klasszikus módon, héjon erjesztenek. Ezzel a technológiával 25-45%-kal több polifenolt tudnak kinyerni a szőlőből.

- **Flash-vákuum:** Az eljárás során a 85-95°C-ra hevített cefrét gyorsan egy vákuumkamrába vezetik (50-60 hPa). A vákuum hatására a bogyóból, legfőképp a bogyóhéjból hirtelen elpároló víz szétrobbantja a szöveteket, ezáltal a bogyóhéjban levő vegyületek nagyon könnyen kiszabadulnak. A vízzel együtt aromaanyagok is elpárolognak, amelyek a berendezéshez tartozó kondenzátorban lecsapódnak. Ezt a frakciót visszavezetik a lehűlt cefreáramba. A párolgási hő okozta hőveszteség miatt a cefre kb. 30°C-ra hűl le. A hőkezelésen átesett cefrét előkészítés után vagy klasszikus módon, héjon erjesztik vagy préselik és a mustkezelések után erjesztik. (40. ábra)



40. ábra: Flash-vákuum technológia folyamatábrája (Forrás: perapellenc.com)

- **Cefre meleg kezelése túlnyomáson:** A cefrét 1-5 bar nyomáson 65-85°C-ra hevítik. A nyomás csökkenése a vákuumhoz hasonló jelenséget okoz. Ezzel a technológiával jobb antocianin-tanninextrakciót lehet elérni, a bor színtabilitása javul.

A bor minőségét befolyásoló tényezők

A melegítés ideje a kioldódott tannin/antocianin arányra van hatással, melyet analitikai módszerekkel is tudunk ellenőrizni. Általánosságban 30 perc szükséges a melegítéses vörösborerjesztésnél, 12 óra, de legalább 3-6 óra a meleg cefrekezelés esetén.

A melegítés hőfoka az antocianinok kinyerésére van hatással. A tanninok kívánt extrakciója módosíthatja ezt a paramétert. Általában 65-85°C.

A musttisztítás hatékonysága, a bor mennyiségét és a gyümölcsösségét befolyásolja. A meleg cefrekezelésen átesett must nagyon sok szilárd szemcsét tartalmaz. Zavarossága akár 3000 NTU¹⁴ is lehet. A hatékony musttisztítás korszerű berendezésekkel érhető el, melyek beruházási költsége 3000-150000€-ig is terjedhet. A leggyakrabban az enzimes kezeléssel kombinált hideg ülepítést, a flotálást, a szeparálást és a vákuumdobszűrést alkalmazzák.

A must erjesztési hőmérséklete a bor aroma összetételét határozza meg. Például 18 és 23°C-on erjesztett bor aromáját összehasonlítva, a 23°C-on erjedt bor gyümölcsösebb volt.

A technológia hatása a minőségre

A bor kerekesebb, gyümölcsösebb lesz, a zöld, növényi jelleg visszaszorul. A színanyagok és az aromák kinyerése jó hatásfokú, nő a stabilitásuk is. A bor kevésbé érzékeny az oxidáció hatásának. A káros enzimek, mint a lakkáz és egyéb polifenoloxidázok inaktiválódnak.

Előnyök és hátrányok

A gyors és hatékony feltárás eredményeképp gazdaságosabb a munkavégzés (pl. kevesebb körfejtésre van szükség), nő a tartálykihasználtság, az erjedés alatt jobb a hőátadás a hűtés során, így jobban kontrollálható az erjedési hőmérséklet. A tartályok ürítése is egyszerűbb. Nagy kapacitás.

¹⁴ NTU (Nephelometric Turbidity Unit): a zavarosság kifejezésének egyik mérőszáma. A 90°-os szórt fény mérésén alapul.

A hőkezelés miatt azonban elpusztulnak a természetes körülmények között meglévő mikroorganizmusok, élesztők, így kötelező az anyaélesztős beoltás. Változik a bor karaktere. A technológia komoly beruházást igényel.

d) Vörösborkok készítése szénsavatmoszférában

A kézimunka-igényes, nagy gondosságot igénylő eljárás gyümölcskarakterű, házasításra jól használható vörösbort eredményez. A módszert széleskörűen ismerik, variációival leginkább a primőr borkészítésnél találkozhatunk (Franciaország, Beaujolais¹⁵).

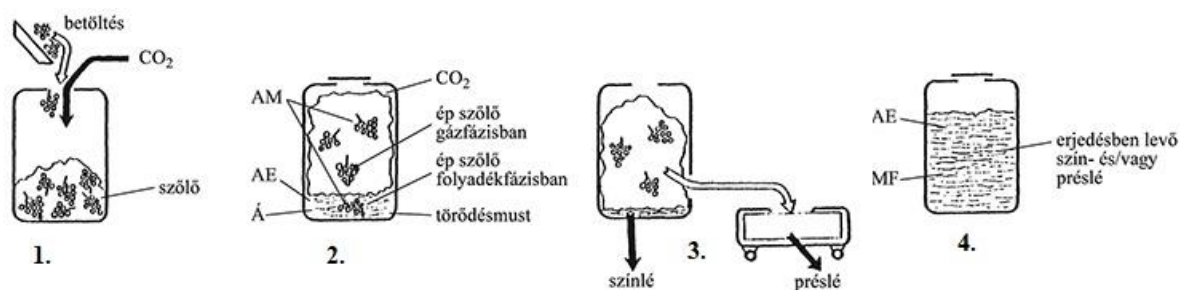
A Flanzy által 1935-ben kidolgozott technológia azon a jelenségen alapszik, amikor oxigén hiányában – anaerob körülmények között - a növényi sejtekben a cukor molekulákból enzimek segítségével etanol keletkezik.

A *szénsavatmoszférás maceráció* tehát egy olyan technika, ahol az alkoholképződés kezdetben oxigén jelenléte nélkül, az ép szőlőbogyók belső enzimrendszere által és nem az élesztők segítségével történik.

Az elkészült bort intenzív gyümölcsös aromák, vanília, karamell, szegfűszeg, fahéj fűszeressége jellemzi, ízében lágy, kerek. Általában egy éven belül el kell fogyasztani, mivel az illat minősége és intenzitása is csökken a tárolás során.

Szüret és szőlőfeldolgozás: A szőlőt kézi szürettel vagy nagyon jól beállított szüretelőgéppel kell szüretelni, hogy a bogyók teljesen épek maradjanak. A fürtöket egészben, kocsánnyal együtt juttatjuk a tartályba, vigyázva arra, hogy ne törődjének a szemek.

Szénsavatmoszférás maceráció és erjesztés: Ez a borkészítési technika 4 fontos lépésből áll (41. ábra)



41. ábra: Szénsavatmoszférás vörösborkészítés szakaszai (Flanzy et al., 1987)

¹⁵ejtsd: Bozsole

AM= anaerob metabolizmus; AE= Alkoholos erjedés; Á= Áztatás; MF= malolaktikus fermentáció

1. szakasz: Az egész szőlőfürtöket nagyon kíméletesen CO₂ gázzal megtöltött tartályba töltik, majd hermetikusan lezárják.

2. szakasz: 24-36 órán belül a szőlőbogyók abszorbeálják a CO₂ gázt, amit pótolni kell. A bogyókban, mint különálló „reaktorokban” oxigén hiányában megindulnak az enzimes lebontó folyamatok. A cukorból etanol (kb. 2V/V%) keletkezik. Nagy mennyiségű almasav alakul át etanollá, ezáltal csökken a titrálható savtartalom. A pH emelkedik, ami elősegíti a későbbi almasavbontás zavartalan lefolyását. Különleges illat- és aromaanyagok keletkeznek (banán, cseresznye, muskotályos aromák). Tudományosan a folyamatot anaerob metabolizmusnak hívjuk. Egy idő után a szőlő súlya és az enzimek tevékenysége révén, a tartály alján levő bogyókból must szabadul ki, melyben nagyon korlátozottan, de megindul az élesztők általi alkoholos erjedés is. Az alkoholgőzök „átmossák” a széteső bogyóhéjat, a külső alkohol bediffundál a bogyóba, s így a héjből a bogyóba old polifenolokat, addig kötött formában levő illóvegyületeket, s előnyös észterképződési reakciók mennek végbe. Ez a szakasz általában 25-30 °C-on 6-15 napig tart.

3. szakasz: Az első fermentációs szakasz befejezése után a színlevet lefejtik, majd a törkölyt kiperéselik.

4. szakasz: Az aromaveszteség elkerülése miatt a már erjedésben levő szín- és présmustot fajélesztős beoltás után 18-20°C-on rövid idő alatt (2-7 nap) kierjesztik. Általában lezajlik a biológiai almasavbontás más néven a malolaktikus fermentáció is.

A teljes technológia során rendkívüli fontossággal bír a higiéniai szabályok betartása, hiszen nagy az ecetesedés vagy a tejsavas erjedés kockázata.

A Flanzy-féle „szigorú” technológiától gyakrabban alkalmazott módszer a **„primőr” vörösborkészítés**. Jellemzően Franciaországban, Beaujolais-ban és Spanyolországban alkalmazzák. Ebben az esetben a tartályt nem töltik fel széndioxid gázzal. A tartályba betárolt szőlőnek csak egy része ép fürt, 60-70%-ban hagyományosan feltárt bogyózott-zúzott szőlőt is tartalmaz. A beinduló alkoholos erjedés során keletkezett széndioxid megtölti a tartályt. A tartály tetején elhelyezkedő ép bogyókban anaerob metabolizmus zajlik. A szénsav maceráció szakasza után a borásznak több lehetősége van. Folytathatja az erjesztést klasszikus héjon erjesztéssel. Ebben az esetben tartalmasabb, hosszabb ideig tárolható bort kapunk. De préselés

után ki is erjesztheti a bort törkölykalap nélkül, így könnyedebb, gyorsan fogyasztható bor lesz az eredmény.

A technológiát alkalmazhatjuk fehér-, rozé- és természetes édes borok készítésénél is.

KÉKSZŐLŐBŐL KÉSZÜLT FEHÉRBOR: „BLANC DE NOIR”

Jellemzően a pezsgő alapborok esetében (Pinot noir) vagy borkuriózumokat kereső borfogyasztók igényeinek kielégítésére készítenek kékszőlőből fehérbort. Észak-Olaszországban, Svájcban is elterjedt borfajta. Magyarországon általában Kadarkából és Pinot noirból készítenek ilyen különleges bort. Mivel a festőszőlők kivételével csak a bogyóhéj tartalmaz vörös színanyagokat, ezért gyors feldolgozás esetén ezek nem oldódnak be a mustba.

Érzékszervileg az ilyen borokban enyhén érződik a kékszőlőkre jellemző piros bogyós gyümölcsösség.

Szüret, szőlőfeldolgozás

A szüretelőknek nagy a felelőssége, hiszen kézi szüret esetén a lehető legépebb állapotban kell a szőlőt a borászati üzembe juttatni. Gépi szüret esetén szintén fontos a pontos beállítás. Javasolt a reggeli, hajnali szüret, mivel az alacsony hőmérséklet nem kedvez az extrakciós folyamatoknak. Az oxidációs folyamatokat szárazjég alkalmazásával akadályozzák meg. Gyakran a bogyózás-zúzás művelete el is marad. A fürtöket egészben préselik általában pneumatikus présekben, alacsony présnyomáson esetleg inert gáz alkalmazásával. Az oxidáció elleni védelem miatt a mustot kénezik. Az ülepítést 4°C-on végzik és bentonitos derítéssel segítik a musttisztítást.

Erjesztés

Fajélesztős beoltással alacsony hőmérsékleten, akár 11-13 °C-on erjesztik a mustot. Pezsgő alapborok esetén elvégzik a biológiai almasavbontást is, ami stabilitást, komplexebb aromákat és jobb pezsgősítési tulajdonságokat biztosít a bornak.

Borkezelések és érlelés

A fejtést javasolt inert gáz mellett végezni, a borkezeléseket úgy kell elvégezni, hogy az oxidáció veszélye minél kisebb legyen. A palackozásnál szintén olyan záró elemet kell alkalmazni, amely teljesen kizárja a levegőt (pl. csavarzár).

Borkezelések

A kierjedt újbor zavarosságokkal teli, nagyon bonyolult kolloid rendszer. Az erjedés közben bekövetkezett változások, a képződött makromolekulák, a több száz milligramm mennyiségű szén-dioxid nagymértékben befolyásolja a viselkedését. Érzékszervi jellege harsány, nyers, élesztős illatú. Az erjedés után az egészséges bor minden beavatkozás nélkül egy idő után megtisztulhat. Ezt nevezzük öntisztulásnak, ez több évig is eltarthat. A bor fejlődése során kiválások, zavarosságok, esetleg mikrobiológiai folyamatok játszódhatnak le. Az érés alatt az ízek, zamatok finomodnak. A szemre tökéletes tisztaság azonban nem jelent tökéletes stabilitást, vagyis kiválás mentességet.

A modern borászat borkezelési technológiája átalakult, felgyorsult a piaci igényeknek megfelelően. A borász ki tudja választani ebből a palettából a *borkészítési filozófiájának* (és pénztárcájának) megfelelő technológiai elemet.

A borászati gépeket, kezelőanyagokat forgalmazó cégek dinamikusan alkalmazkodnak a piac igényeihez, számos innovatív ¹⁶termékkel jelennek meg a piacon. Ebben a fejezetben a legjellemzőbbeket mutatjuk be.

A borpiac azonban nagyon összetett. Létezik egy olyan fogyasztóréteg, mely keresi a minél kevesebb beavatkozással készült termékeket. Ez a készítés technológia teljesen más felfogást és nézőpontot kíván a borásztól és a fogyasztótól is. Ezek a „natúrborok”¹⁷ adalékanyag, fájélesztő, derítés, szűrés és sokszor kénessav nélkül készülnek. A borászatok közül nagyon kevesen, de ezt az utat járják. Terjedelmi okok miatt ennek a technológiának a specialitásaira nem térünk ki.

¹⁶ Innováció: Új vagy jelentősen megújított termék, berendezés vagy folyamat.

¹⁷ Egyelőre nincs hivatalos elnevezése az így készült boroknak. Pl. Franciaországban 2020-ban fogadtak el egy egyezményt, ami szabályozza az így készült borokat. Ezekre a borokra a „*vinmétho denature*” – ejtsd: venmétod natür – kifejezést alkalmazhatják.

A borkezelések célja a bor megtisztítása és kiválás-, zavarosságmentesség szavatolás a fogyasztásig és a borfejlődés irányítása.

A borkezelési eljárások a következőképp csoportosíthatók:

- bor tisztítása
- a bor harmonikus összetételének a kialakítása
- a bor érésének, fejlődésének szabályozása
- a bor stabilizálása

A bor tisztító kezelései

A kiejedést követően az első feladat a meghagyott erjedési űr megszüntetése, az újborok feltöltése, az oxidációs hatások csökkentése. Az alkoholos erjedés befejezésével, a szén-dioxid képződés megszűnik. A gravitáció hatására az újbor alkotóelemei sűrűségkülönbség hatására szétválnak. A tartály aljára ülepedő sűrű üledéket durva seprőnek nevezzük. Összetételét tekintve elhalt élesztőket, kivált borkövet, bogyórészeket, fehérjéket és egyéb erjedéskor kicsapódott anyagot tartalmaz. Viszonylag gyorsan érdemes eltávolítani a bort erről a sűrű üledékről, ellenkező esetben magasabb hőmérséklet esetén könnyen *seprőbomlás* következik be, kellemetlen szagú-, ízű vegyületek keletkeznek.

A durvább zavarosságok fejtéssel, esetleg szeparálással, a finomabbak derítéssel és szűréssel távolíthatók el. A tisztító kezelések közül több stabilizáló hatással is rendelkezik. A szeparálás a hatékony musttisztítás következtében veszített jelentőségéből, kifejezetten nagyüzemi technológia.

Fejtés

Manapság a fejtés a borászatban alkalmazott általános művelet, mely során a bort az egyik tárolóedényből a másikba átaramoltatjuk, mozgatjuk. A leggyakoribb pinceműveletté vált. Önálló pinceműveletként az első fejtésnek van különös jelentősége, amikor az újbort lefejtjük a durva seprőről.

Az első fejtésnek több **célja** van: az újbor durva megtisztítása az erjedés során kicsapódott, illetve kiülepedett anyagoktól, gázcsere – a jelentős szén-dioxid tartalom csökkentése, az oxigénfelvétel elindítja az egyes levegőre érzékeny zavarosító anyagok kiválását, hozzájárul a bor későbbi fejlődéséhez és végül segít az erjedés végi esetleges fülledtség megszüntetésében.

A **fejtés módját** a célszerűség határozza meg. A fejtés lehet nyílt, félig zárt, zárt, szén-dioxidot tartalmazó boroknál ellennyomásos zárt, kevertetésnél körfejtés. Az első fejtés előtt a borokkal célszerű törési próbát végeznünk, hogy nem hajlamosak-e barnatörésre. Egy színtelen fehér palackot félig töltjük a borral, majd 1-2 napig szobahőmérsékletű helyen tároljuk. A törésre hajlamos bor a levegőn megzavarosodik, felső részén barna gyűrű jelenik meg. A gyűrű lefelé vastagodik és lassan az egész bor kávébarna színű, íze igen kellemetlen lesz. Ha a törési próbánál semmiféle rendellenességet nem észlelünk, akkor nyíltan fejthetjük le a bort.

Nyílt fejtéskor a bort csapon át kármentőbe engedjük, és innen vezetjük be felülről a másik tárolóedénybe. Fejtés közben a bor szabadon érintkezik a levegővel.

Félig zárt fejtéskor kármentőt nem használunk, a bort közvetlenül a csapról szívjuk és így vezetjük be felülről a másik tárolóedénybe.

Zárt fejtés esetén a két tárolóedény csapját tömlővel kötjük össze. A bor nyugodt felszínnel emelkedik a megtöltendő hordóban, ezáltal kevesebb levegőt nyel el. Még zártabbá tehető a fejtés, ha a töltésre kerülő tartályba előzetesen védő gázt (CO₂, N₂) vezetünk.

Ellennyomásos zárt fejtést szén-dioxid tartalmú boroknál használunk. Szén-dioxiddal előfeszítik a fogadótartályt akkora nyomásra, mint ami az átfejtendő bor/pezsgő tartályában van. A két tartályt a felső nyílásokon csővezetékkel kötik össze. A szénsavas bor/pezsgő átfejtése az alsó csonkon történik a fogadótartályba. A folyadékszint emelkedésével a CO₂ a felső vezetéken keresztül az átfejtendő bor fölötti térbe kerül.

Körfejtés esetén a tartályból levett bort ugyanabba a tartályba szivattyúzzák vissza. Kevertetésnél vagy vörösborkészítés esetén a törkölykalap elárasztásánál alkalmazzák.

A **fejtési idő** meghatározásánál figyelembe kell venni a technológiai célt, illetve az alapanyag függvényében a barnatörésre való hajlamot. Az első fejtést a kiejedés után általában 2–6 hét múlva végezzük. *Korai fejtést igényelnek* az elsődleges szőlőillattal és -zamattal rendelkező, reduktív borok, valamint a könnyű, savszegény borok, melyeknél a biológiai savcsökkentés nem kívánatos. Az erjedés befejeztével azonnal fejtjük a penészes, rothadt termésből származó bort. *Később fejtjük* a nagy cukortartalmú mustokból nyert, nagyobb alkohol- és extrakttartalmú borokat, melyeknél rendszerint hosszú az utóerjedési szakasz és tisztulásuk is lassúbb. A biológiai almasavbomlás elősegítése érdekében később fejtjük a vörösborokat és egyes fehérborokat. Hagyományos technológiában a *második fejtést* az első fejtés után 3–4 hónap múlva, a *harmadik fejtést* pedig tovább 5–6 hónap múlva végzik. Csak a

hosszabb érlelési időt igénylő boroknál lehet indokolt a második és a további fejtések önálló elvégzése.

Derítés

A művelet **célja** a bor tisztulásának gyorsítása és legtöbbször stabil bor elérése, a zavarosító és a potenciálisan zavarosító anyagok eltávolítása a borból.

Derítés során olyan engedélyezett segédanyagokat adagolunk a borba finoman eloszlatva, amelyek csapadékot képeznek, ezzel tömegük megnő és leülepedésre képesek. Eközben magukkal ragadják a bor zavarosságát okozó (szuszpendált vagy kolloid) részecskéit. Az újbor kezelés során az első fejtés után néhány héttel szokás deríteni. Ugyancsak derítést végzünk a házasítások elvégzését követően is, amikor az összeállítás után megbomolhat az addig létrejött egyensúly a bor alapvető alkotóelemei között.

A derítés általános szabályai:

- A derítést mindig próbaderítés előzi meg. Célja a megfelelő derítőszer kiválasztása, mennyiségének pontos meghatározása.
- A derítést csak nyugalomban levő borban végezhetünk eredményesen, mivel a mechanikai rázkódás, a szén-dioxid felszabadulás vagy az utóerjedés gátolja az ülepedést.
- A 8 °C alatti hőmérsékleten a bor viszkozitása megnő, ami nehezíti a csapadék leülepedését. A legkedvezőbb az optimális pinchőfok.
- A szükséges derítőszert szakszerűen kell előkészíteni és beadagolásnál tökéletesen el kell kevertetni. Ezáltal elkerülhetjük a helyi túlderítést.
- A derítőanyagok általában rövid idő alatt (15-180 perc) hatnak, de a csapadékképződéshez és a leülepedéshez 6-14 nap szükséges.
- A derítési üledék legyen tömör és kevés.

Alkalmazott derítőszer:

a) Ásványi derítőszer: bentonitok

A bentonit egy montmorillonit kristályszerkezetű, alumínium-szilikát lemezekből álló vulkanikus agyagásvány, melynek rétegei közt cserélhető kationok (Na, Mg, Ca) találhatóak. A bentonit réteges szerkezetű anyag, amely vízben nagymértékben duzzad és kiemelkedően nagy

belső felülettel rendelkeznek. A negatív töltésű bentonit megköti a pozitív töltésű kolloidokat, nagyrészt a fehérjéket és kisebb részben polifenolokat. Ez alól egyedüli kivételt a szürkepenész polifenoloxidáz enzime, a lakkáz jelent, mivel ennek az enzimnek a fehérjeközpontja a bor pH tartományán inkább negatív töltésű.

A bor szempontjából teljesen közömbös. A borászati gyakorlatban leggyakrabban nátrium ionokkal aktivált bentonitokat alkalmaznak. A bentonit legfőbb funkciója a borok tisztításán túl, azok (*thermolabilis*) fehérje-zavarosodásának megelőzése.

Por, granulátum és gél formában kapható. Előkészítés során 10-20-szoros vízben kell duzzasztani, az elkészült szuszpenziót állandó kevertetés mellett kell a borhoz adagolni. Amennyiben fő szempont a tömör üledék és a gyorsaság, a tükrösség pedig nem elsődleges szempont akkor, kereskedelemben már kapható olyan bentonit készítmény is, amelyet előkészítés nélkül lehet bekeverni a borba.

b) Fehérje alapú derítőszer

A pozitív töltésű hidrophil fehérjék negatív töltésű tanninokkal kationok jelenlétében komplexet képeznek, kicsapódnak és leülepednek.

A fehérje alapú derítőszer az alábbi hatást gyakorolja a bor összetételére:

- eltávolítja a reakcióképes tanninokat, ennek következtében az összehúzó, vagy szárító ízhatású vegyületek mennyisége csökken,
- eltávolítja a kolloidális színanyagokat, polimerizált és nagyméretű tanninokat,
- a vörösborok bársonyosabbá válnak.

A fehérje alapú derítőszer összetétel és eredet szerint eltérő hatásúak lehetnek, folyékony vagy szilárd (por, granulátum stb. formában) használhatók. Vagy vízben feloldva alkalmazhatók vagy közvetlen adagolhatók.

A fehérjék esetében az ún. **túlderítés** azt jelenti, hogy a derítést követően az adagolt fehérje egy része nem csapódik ki, feleslegben a borban marad. Később újabb zavarosságokat idézhetnek elő.

Zselatin: vízben erősen duzzadó, állati eredetű, tisztított nyv. Alkalmazott mennyiség: 3-15 g/hl (vörösborok), 2-8 g/hl (fehérborok) esetében. A bor természetes tannintartalma

általában nem elegendő a megfelelő derüléshez, így borászati segédanyagként borászati tannint vagy kovasavszolt/gélt alkalmazunk. 1 gramm zselatinhoz 0,5-1 gramm tannint vagy 10 cm³ 15%-os kovasavszolt adagolnak. A túlderítés kockázata így lényegesen csökkenthető. Derítés során először a tannin/kovasavszolt-t, majd a zselatint adagoljuk a borba.

Nehezen tisztuló fehérborok kezelésére nagyon jól alkalmazható.

Tojásfehérje: „A vörösborok nemes derítőszere.” A gyakorlatban nyers tojásfehérjét vagy tojáskivonatot (por vagy granulátum) használunk. Egy globuláris felépítésű fehérjéről van szó, amelyik hidrofób reakciókra képes tanninokkal. Kismértékű flokkuláció, ugyanakkor gyors ülepedés és tömör derítési alj jellemzi. Nyers tojás használata esetén 2 tojásfehérje/hl általában elegendő, ami 3-15 g/hl hatóanyagának felel meg. Felhasználáskor némi konyhasó használata ajánlott, mellyel el kell keverni, de a túlzott habosítás kerülendő. A tojásfehérjét kizárólag a testes, tanninban gazdag vörösborokhoz használjuk. A nyers tojásfehérje aktív lizozim enzimeket tartalmaz, amelyek a tejsavbaktériumok szaporodását gátolják. A derítést almasavbontáson átesett vörösborok esetében szabad csak elvégezni.

Halféhrjék (régábban vizahólyag): magas kollagén tartalmú, halak úszóhólyagjából kinyert proteinek. Lemezes, granulált, por és folyadék formában kerülnek forgalomba. Fehér- és rozéborok derítőanyagai. Bár hatásuk elég lassú, de nagyon hatékonyak. Nem érzékenyek a védőkolloidokkal szemben, így botritiszes borok esetében is jó eredménnyel derítenek. A derítést követően jellemzően több idő kell a stabilitás eléréséig, mint a zselatinok esetében.

Kazein: tejben található fehérje, mely sok -SH csoporttal rendelkezik. A fehérboroknál hatékonyan használható, mivel reakcióba lép az oxidált tanninokkal és fémekkel (elsősorban vas és réz ionokkal) Javítja a színt és fokozza a frissességet. Barnás színű, oxidált fehérborok kezelésére, megelőzésként (must) vagy hatékony kikezelésként (bor) alkalmazható. Túlderítése ritka, mivel savas közegben azonnal pelyhesedik, tanninok nélkül is hatékony. A nyers, főlözött tej használata az Európai Unióban tilos!

Növényi fehérjék: A borászatban felhasznált fehérjék jellemzően búza-, burgonya- vagy zöldborsófehérje. Csökkentik a bor oxidációs hajlamát, a vas, a katechinek és a rövid láncú polifenolok eltávolítása révén.

c) Egyéb derítőszer:

K-[hexaciano-ferrát (III)] – sárgavérűsítő: a borok nehézfém-tartalmának, elsősorban vas- és réztartalmának csökkentésére szolgál. A reakció során oldhatatlan csapadék képződik. A vasionnal alkotott csapadék kék színű, innen a *kékderítés* elnevezés. A kékderítés nagy elővigyázatosságot követel, mert túlderítés vagy rossz kevertetésnél helyi túlderítés esetén a bor pH-ján lassan cianid hidrogén szabadul fel. A kékderítési alj veszélyes hulladék. Vörösborokban a fémes szennyeződések eltávolítására egy másik anyag, a ***Ca-fitát*** használatát engedélyezik maximum 8 g/hl dózisban. A derítéseket jogszabályban meghatározott végzettségű dolgozó végezheti, szigorúan laboratóriumban kell megállapítani a szükséges mennyiséget és visszaellenőrizni az elvégzett derítést. A borászati hatóságnak ellenőrzési joga van.

A mai borkészítési gyakorlatban a rozsdamentes, saválló acél eszközök használatának köszönhetően a fémes szennyeződésekkel adódó borhibák gyakorlatilag megszűntek.

PVPP (polivinil-polipirrolidon): vízben és víz-alkohol elegyben oldhatatlan műanyag. A PVPP a zselatinhoz hasonló módon flokkulál tanninok jelenlétében. A polimerizációtól függően a teljes vagy részleges flokkuláció jellemző. Túlderítés is kialakulhat, így legfeljebb 80 g/hl mennyiségben alkalmazható. Az oxidálható és kondenzálható polifenolokat távolítja el. Pirkadt fehérborok (piros bogyóhéjú fajták) elterjedt derítőszer az aktív szén mellett. A túl tanninos, szárító hatású vörösborok kezelésére is alkalmas.

Aktív szén: tisztított növényi szén származék hatalmas belső felülettel (400-1200 m²/g), fehérborok színtelenítésére, szagtalanítására (30-40 g/hl) használt anyag.

Ca- vagy K-alginát: Kizárólag a palackos erjesztésű és degorzsálással seprőtelenített pezsgők és gyöngyözőborok előállításában esetében használható, mint lerázást könnyítő adalék. Az alginátok tengeri algákból lúgos feltárással és tisztítással kivont kezelőanyagok. Íztelen, szagtalan por formájában forgalmazott, mikroszkopikus méretű rostokat tartalmazó anyag, amely alkoholban nem oldódik. CaCl₂-vel zselatinszerű csapadékot képez, jól flokkulálódik, de lassan ülepedik (zselatinnal kombinálva gyorsabb). 4-8 g/hl dózisban használható.

Borászati tannin: vízben oldható, alkoholban részben oldható fehér, sárga vagy barna színű porként forgalmazott kezelőanyagok, amelyeket dió, tölgy, gesztenye vagy törköly alapanyagból nyerik ki. Kondenzált tanninokat (procianidinek), ellagitanninokat és gallotanninokat tartalmaz. Kesernyész, fanyar ízhatást eredményez. Újborok teltségét,

fehérjestabilitását szolgálja, a derítés hatékonyságát növeli. Fehérborokhoz max. 5 g/hl, vörösborokhoz 5-10 g/hl mennyiségben használható.

Kovasavszól: egy folyékony (szol) halmazállapotú borászati kezelőanyag, a kovasavanhidrid (üveggyártás mellékterméke) 15-30 %-os vizes oldata. Stabilizálásához bázikus kémhatású anyagokat, pl. NaOH használnak fel. A kovasavszol negatív töltésű felülettel rendelkező kolloid részecskéket tartalmaz. Pozitív töltésű fehérjékkel (jellemzően zselatin) reakcióba lépnek, ami flokkulációt idéz elő. A fehérje alapú derítőszer teljes mennyiségét megköti (túlderítés veszélye nélkül). Gyorsítja a tisztulást, tömör üledéket eredményez (20-100 ml/hl).

d) Összetett derítőszer

Az összetett derítőszer egyszerre stabilizálja a polifenol-, nitrogén-, fehérjetartalmat. Csökkenti a fémionok mennyiségét. Megelőzi a színvesztést és az oxidációt. Komplex termékek, többfajta fehérje alapú derítőszer, bentonit, kolloid szilícium oxid, pvpp, kovasav kombinációit tartalmazhatják. A gyártók külön jelölik, ha a termék allergénmentes, vegán vagy biotermék előállításához használható.

Kombinált derítés

A borászati gyakorlatban jó hatásfokkal alkalmazhatók a különböző derítőszer kombinációi is. A kombinált derítéssel nagyobb stabilitás és tömör üledék alakítható ki. A sorrend és a szükséges mennyiség megállapításában minden esetben fontos szerepe van a próbaderítéseknek. A két vagy több derítőszer nem szabad egyszerre a borhoz adagolni, mert azok egymás hatását is csökkenthetik. Elsőként a derítési segédanyagként használt a kovasavszol vagy borászati cersav adagolása szükséges, amit a bentonit, majd 3-4 nappal később a zselatin adagolása követ. Amennyiben sárgavérűség igénye is van a bornak, azt általában a tannin/kovasavszol után adagoljuk be.

A derítés gyakorlati kivitelezése

Az első lépés mindig a próbaderítés. Ez történhet nagyobb üzemekben saját laboratóriumban vagy borászati szolgáltatásokat nyújtó cégek segítségével. Csekély ráfordítással beszerezhetők azok az eszközök (pipetta, szűrőpapír, mérleg), amelyekkel otthoni körülmények között is meg lehet valósítani a próbaderítést. A próbaderítési sor beállításánál mindig figyelembe kell venni, hogy a gyártó által javasolt adagolást. A derítőszer a megfelelő módon előkészítjük. Növekvő koncentrációval beállítunk egy 3-4 mintából álló sorozatot, amelyhez hozzámérjük a derítőszer, homogenizáljuk (összerázzuk) és a bor tárolási

hőmérsékletén tároljuk. Kiértékelésnél a legkisebb, már megfelelő tisztaságot adó mennyiséggel derítünk. Bentonitos derítésnél hőpróbát is végzünk, amivel a stabilitást, vagyis a hőre érzékeny – *thermolabilis* – fehérjék eltávolítását ellenőrizzük. A tisztaság szempontjából kiértékelt sorozatot leszűrjük, és meleg helyre tesszük 1-2 napig (vagy 50 °C-ra 2-3 óráig). Amennyiben a két próba eredménye eltérő, akkor a kétféle hatáshoz elegendő, nagyobb adaggal derítünk.

Derítés elvégzése során a derítőszert pontosan *kimérjük*, a használati utasításban leírt módon *előkészítjük*, és a borhoz keverjük. A beadagolt derítőszert gondosan *elkeverjük*. Kis térfogatoknál alkalmas a fejtőtömlő, 2-3 hl fölött azonban már gépi kevertetésről kell gondoskodni (szivattyú, gázzal történő kevertetés).

A derítési üledékről általában 1-2 hét elteltével kell *lefejtani* a bort. A műveletet általában szűrés egészíti ki.

A keletkező *derítési aljat* üzemnagyságtól függően kell kezelni. Évente 25-500 hl bort előállítók esetén a borseprőre vonatkozó szabályzás szerint kell eljárni. Évente 500 hl bort előállítóknak a megsemmisítéséről lepárlás útján gondoskodni.

Szűrés

A szűrés **nyomáskülönbség**, mint hajtóerő hatására végbemenő, általánosan alkalmazott mechanikai szétválasztó művelet. A borászatban a nyomáskülönbséget jellemzően szivattyúval hozzák létre, de létrejöhet vákuumszivattyú, vagy gravitáció hatására is.

Célja a bor megtisztítása, a szilárd és folyékony fázisú alkotórészek hatékony elválasztása. Nélkülözhetetlen a borok tisztítási és stabilizálási, azaz készre kezelési folyamatában. Szűréssel csíráatlan állapot is elérhető, ezért nagy jelentőségű eljárás a palackozás előtt, illetve a tartósítószert nem tartalmazó édes borok készítésénél. Az Európai Unió különleges szűrési technikákat, mint pl. a fordított ozmózis, elektrodialízis engedélyez a borkészítés során.

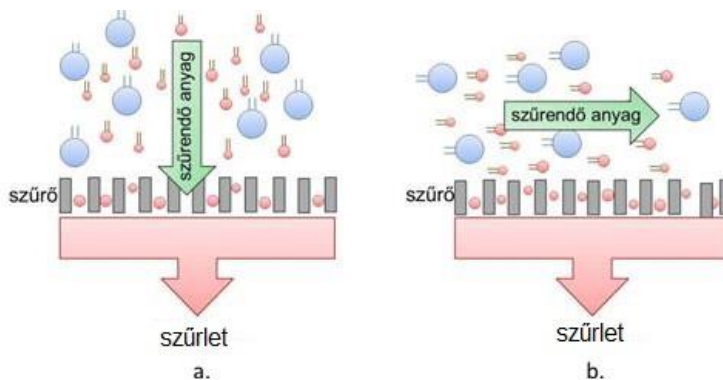
A leválasztott részecskék méretétől és a szűrő pórusainak méretétől függően megkülönböztetünk felületi és mélységi szűrést.

Felületi szűrés esetén a leválasztott részecskék nem hatolnak a szűrőközeg belsejébe, hanem a szűrés során egyre növekedő vastagságú réteget alkotnak, de megtartják áteresztőképességüket. Ekkor a szűrőfelületen a szilárd anyagból záróréteg képződik, ami a továbbiakban maga is szűrőréteggül szolgál.

A felületi szűrés tovább osztályozható aszerint, hogy a szűretlen és a szűrt folyadék egyirányban (frontális) vagy keresztirányban (tangenciális vagy cross-flow) áramlik.

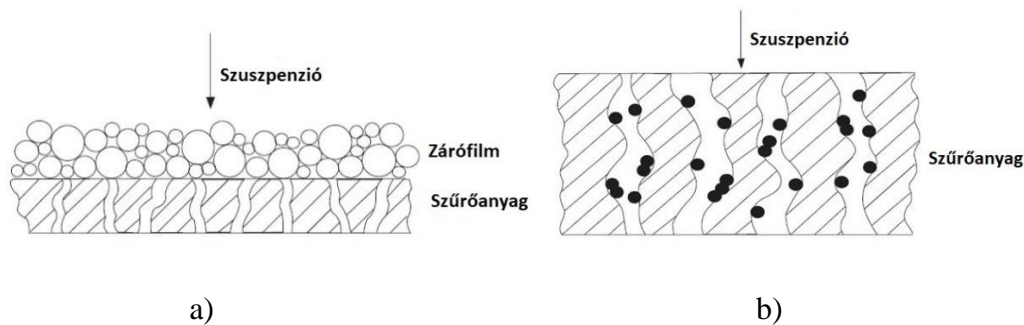
Frontális szűrés esetén a szűrendő anyag a szűrőfelületre merőlegesen érkezik, átszűrődik, majd az áramlás irányát nem változtatva tovább halad.

Tangenciális szűrés: A szűrendő folyadék nem a szűrőközegre merőlegesen, hanem a membránnal párhuzamosan áramlik. Az áramlás hajtóereje a membrán előtt és mögött létesített nyomáskülönbség. A szűrendő anyag komponenseinek egy része a hajtóerő hatására áthalad a membránon, és a szűrlet (permeátum) oldalon távozik. A membrán által visszatartott komponensek (koncentrátum) a membrán betáplálás felőli oldalán dúsulnak fel. Az áramlás hatására a bevezetett anyagok nem tudnak a membránhoz tapadni, mert az áramlás hatására nem képződik szűrőlepeny, a folyadékfázis egy része keresztüláramlik a membránon, míg a főáram magával sodorja a membrán felületén fennakadt molekulákat. A szűrés hatékonyságát fokozza, hogy a membrán felülete a folyamatos üzemmódban mindvégig tiszta marad, nem tömődik el.



42. ábra: Frontális és tangenciális szűrés elvi vázlata

Mélyégi szűrés esetén a részecskék a szemcsés vagy szálás szűrőközeg belsejébe hatolnak és ott, annak szabálytalan alakú, de a leválasztandó részecskéknél nagyobb keresztmetszetű csatornáiban, üregeiben a tehetetlenségi és a felületi erők hatására kiválnak, lerakódnak (43. ábra).



43. ábra: A felületi (a) és mélységi (b) szűrés elvi vázlata

A valós szűrési folyamatokban a fenti mechanizmusok gyakran keverednek, kezdetben a szűrő csak a nagyobb részecskéket tartja vissza, felületi szűrőként viselkedik és a szűrlet még zavaros lehet. Később, ahogy a szűrőlepleny kialakul és vastagodik, a mélyszűrő mechanizmus kezd érvényesülni és így a további szűrlet már fokozatosan tisztul. Rövid ideig érvényesül az abszorpció hatás, ami az elektromos töltés alapján (a cellulóz pozitív töltésű, míg pl. az élesztősejt negatív) az adhézió segítségével köti meg a kapillárisokba bejutó kis részecskék egy részét. Az adszorpció a szűrőanyag fajtájától, a belső felülettől és az adszorptív úton eltávolítható zavaros anyagoktól függ.

A szűrőréteg kialakításának szempontjából kétdimenziós nevezzük azokat a szűrési módokat, ahol a szűrés során a szűrőanyag mennyisége nem változik (pl. lapszűrés). Háromdimenziós szűrés esetén a munka kezdetén speciális alapréteget képezünk, majd a szűrés során folyamatos adagolással újítjuk meg a szűrőfelületet. A szűrőréteg fokozaton vastagodik, a bor zavarosságai beágyazódnak a szűrőanyagba. A folyton megújuló szűrőfelület térbeli szitaként működik. Ily módon megakadályozható a zárófilm kialakulása, és a művelet mindaddig folytatható, amíg a szűrőanyagnak van elegendő helye a berendezésben (pl. kovaföld szűrés).

A szűrés mérettartomány szerint csoportosítását a 28. táblázat tartalmazza.

Mérettartomány (μm)	Kiszűrt anyagok	Alkalmazás és az elválasztás elve
40-10	durva zavarosító anyagok, látható szennyeződések	Durva szűrés: első fejtés után (szitahatás és mélységi hatás)

1-10	kisebb zavarosító anyagok, egyes élesztők	Finomszűrés: előülepítés, derítés után (makroszűrés – szitahatás és mélységi hatás)
0,1-1,0	baktériumok, élesztők, keményítő, pigmentek	Csírátlanító szűrés (mikroszűrés - szitahatás)
0,01-0,1	makromolekulák, vírusok, kolloidok: fehérjék, polifenolok	Ultraszűrés (szitahatás)
0,001-0,01	kolloidok (300-500 Da molekula- tömeg); szervesetlen sók és kis molekulatömegű szerves anyagok: cukrok	Nanoszűrés (szitahatás) Borászatban önállóan nem jellemző
0,0001-0,001	savak, alkoholok, egyértékű ionok	Fordított ozmózis (oldódás és diffúzió)

28. táblázat: Szűrési mérettartományok és alkalmazásuk a borászatban

Szűrésre felhasznált anyagok:

a) **Cellulóz:** Glükóz alapegységekből felépülő poliszacharid rostokból áll. Kémiai feltárással, vagy rostos, porított kialakítással készítik fel a felhasználásra. Önállóan nem használják szűrésre, mert nagy a folyadékáteresztő képessége. Alkalmazása kovaföldszűrésnél, mint segédanyag és szűrőlapok alapanyaga. Semleges anyag, de a boroknak papírizt adhat, így felhasználás előtt a szűrőlapokat át kell öblíteni hideg vízzel.

b) **Kovaföld:** Fosszilis mikroszkopikus algák, kovamoszatok váza. Méretük (néhány μm -500 μm), formájuk a származási helyük szerint változik. Nagy belső felülettel rendelkeznek (20-25 m^2/g). Kémiai, mechanikai tisztítással válnak alkalmassá a szűrésre. Durva, közepes és finom szemcseméretű készítményeket találhatunk a kereskedelemben, melyek akár nagyon finom szűrést is lehetővé tesznek. Kovaföldszűréshez és szűrőlapok készítéséhez használják.

c) **Perlit:** Vulkanéri eredetű alumínium-szilikát. Előkészítése során 1000 °C-ra hevítik, ennek hatására sokszorosára megnő a térfogata, porozitása. A hevítést követően őrlik, tisztítják. A kovaföldnél könnyebb, adszorpciós képessége pedig kisebb. Mustok és zavaros folyadékok (pl. seprő) szűrésére alkalmas.

Szűrőlapok

Nagy tisztaságú cellulóz, műanyag rostok, perlit, kovaföld, kationcserélő műgyanták esetleg aktív szén felhasználásával készítik. A szűrőlapok részben a szitahatás, részben mélységi hatás vagy elektromos töltések megkötése alapján működnek. Kialakításukban 2-6 mm vastagságú lapok, nagy belső felülettel rendelkeznek. Két eltérő felületű oldaluk közül a bolyhos oldal a szűrőfelület, a sima pedig, mint támasztófelület funkcionál. Az elhelyezésük során nagy figyelmet kell fordítani a megfelelő irány betartására. A bor szűrése előtt mindig át kell vízzel öblíteni, hogy a bor ne legyen papírizú.

Áteresztőképesség¹⁸ alapján három típusuk különíthető el:

1. Előszűréshez: 1200-1600 l/m²/h
2. Tisztító szűréshez 350-600l/m²/h
3. Sterilizáló szűréshez <150l/m²/h

Szűrőmembránok

Összetételüket tekintve a membrán anyagok meghatározott pórusátmérőjű szintetikus polimerek, vagy kerámia (majdnem tiszta alumínium-oxid) membránok. A membránok fejlesztése többirányú, nemcsak az anyagokra, hanem a konfigurációkra (lapmembrán, spiráltekerceses, spagettiszálas stb.) is kiterjed. A modern kerámia membránok már szivacsos szerkezetűek, így nem a szitahatás mellett háromdimenziós szűrésekhez is használhatók.

A borászatban alkalmazott szűrési módok

a) Kovaföld szűrés

Háromdimenziós szűrési technika. A szűrés kezdetén borban szuszpendált kovaföld és cellulóz keverékével egy alapréteget képezünk a szűrőkészülékben, majd szűrés során a szűrőanyagot folyamatosan a boráramba adagoljuk. A szűrőfelület állandó megújulása megakadályozza a zárófilm képződését, s így a szűrőkészülék kimerülésének gyakorlatilag a különféle géptípusok szűrőanyag-befogadó képessége szab határt. A kovaföldszűrők

¹⁸ 20 °C-os vízzel $\Delta p = 1$ bar nyomáson mért kapacitás (D-érték)

alkalmasak zavaros, nyálkás újborok (esetleg a must) szűrésére is, de a leggazdaságosabban a derített boroknál alkalmazhatók.

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

Az adagoló: többfunkciós szerkezet, a tartályában elkészített szűrőanyag szuszpenziót egyrészt állandó homogén állapotban tartja, másrészt pontosan szabályozható mennyiségben a szürendő boráramba adagolja.

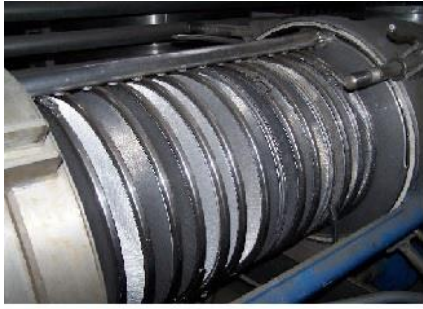
A szűrőkészülék: felépítése alapján lehet kamrás vagy tartályos. A tartályos szűrők a szűrőelemek alapján tovább csoportosíthatók: tányéros, korongos, gyertyás.

Kamrás kovaföldszűrő: Módosított lapszűrők, melyeknél a bevezető T-keretek helyett a kovaföld befogadására alkalmas KG (*Kieselguhr*¹⁹) kereteket helyezünk el. A KG-keretek mérete 40×40, 60×60, 80×80 cm, vastagságuk 4–5 cm, anyaguk fém vagy saválló acél. A keret üreges, a sarkokon négy gyűrű van. A bevezetőoldalon levő két vastagabb keretgyűrűn áttörtet található, melyen keresztül a kovaföldes bor a keret üregébe jut. A másik két gyűrű vékonyabb, áttörtetük nincs, a bordázott F-keretekkel együtt a szűrtbor-elvezető csatornát képezik. A szűrőtest a váltakozva elhelyezett KG- és F-keretkből, valamint az F-keretekre helyezhető kettős cellulóz támasztólapokból áll. Ezekre iszapoldódik fel az alapréteg, majd a folyamatosan betáplált szűrőanyag.

Szűrés végén le kell állítani az üzemelő szivattyút, és a szűrőben maradt bort nagy szűrő esetén ki kell nyomatni vízzel, vagy levegővel, illetve kisebb szűrő esetén leengedni. A szűrő szétszedése után a támasztólapokon lévő elhasznált szűrőanyagot óvatosan eltávolítjuk, majd vízzel lemoszuk a támasztólapokat és a kereteket is.

A **tartályos kovaföldszűrők** közös jellemzője, hogy a szűrőelemek is és a szürendő bor is a tartályban helyezkedik el. Ennek megfelelően a szűrőelemek, ún. *Doxis-tányérok* kívülről befelé szűrnek. A tányéros és korongos szűrőknél a szűrőelemek anyaga savállóacél szitaszövet (egyes elemei készülhetnek műanyagból). A szűrőtányérok vertikálisan, a korongok horizontálisan vannak felfűzve a szűrletgyűjtő csőtengelyre (44. ábra). A szűrőtányérok mindkét oldalon, a korongok csak a felszínükön szűrnek.

¹⁹ németül: kovaföld



a.) tányéros kovaföldszűrő



b.) korongos kovaföldszűrő

44. ábra: Tartályos kovaföldszűrők (Forrás: padovan.com)

A szűrőgyertyák használata visszaszorult.

A **vákuumdobszűrők** szintén kovaföldszűrők. Nagyobb mennyiségű, nehezen szűrhető anyagok szűrésére alkalmasak. Borászatban mustalj, borseprő, derítési aljak tisztítására használnak. Háromdimenziós szűrést végeznek.

Működésük különleges abból a szempontból, hogy az összes többi szűrőgép, amelyeket a borászatban használnak, kisebb-nagyobb túlnyomással működnek, addig a vákuumdobszűrő a vákuumszivattyúja által előállított 0,2-0,4 bar értékű vákuummal üzemel. A szűrés kezdetén a hengeres dob külső felületére 6–10 cm-es kovaföld-perlit szűrőréteget viszünk fel a dobtérben kialakított vákuum segítségével, a zavaros bort ezen keresztül szívjuk át. A külső szennyezett réteget egy kaparószerkezet folyamatosan eltávolítja, ezáltal az aktív szűrőfelület állandóan megújul. A szűrés addig tart, amíg az eredetileg felvitt szűrőréteg el nem fog.

Fő szerkezeti részei: szűrődob, aljfelhordó szerkezet, kaparó szerkezet, kiegészítő berendezések.

b) Lapszűrők

A borászatban széleskörűen használatos, szűrőtartály nélküli gépek. Szűrőkamrái úgy alakulnak ki, hogy a különleges kiképzésű keretek közé préselt szűrőlapokat helyezünk. A lapok behelyezésénél figyelni kell arra, hogy a szürendő bor a szűrőlap bolyhos felületével találkozzon, a megszárt bor a sima felületen távozzon. Minden keret a hozzá tartozó szűrőlapal együtt egy-egy kamrát alkot. A kamrák száma és így a szűrőfelület tág határok között növelhető. A keretek közé különböző áteresztőképességű lapok helyezhetők. Így a berendezéssel tisztító és/vagy csírátlanító szűrés végezhető. Csírátlanító szűrésnél a teljes berendezést is sterilizálni

kell forró gőzzel (125 °C) vagy vízzel (90 °C). A keretek és a lapok csavarorsóval vagy más szerkezettel összeszoríthatók, s így teljesen zárt szűrőrendszer alakul ki.

A lapszűrők általában 2 bar nyomásértékig üzemeltethetők, a lapok eltömődését követően a nyomás gyorsan emelkedik, így jelezve a szűrés végét.

A bor szűrése előtt mindig át kell öblíteni vízzel, hogy a bor ne legyen papírízű!

A lapszűrők főbb részei: alváz, keretek, fej- és véglap, szűrőlapok és a szerelékek. Kisebb készülékek hordozhatók, a nagyobbak kerekeken gördíthetők.

Működésük szerint kétféle keretet különböztetünk meg: a szűretlen bort bevezető T-keretet (*Trüßplatten*) és a szűrt bort elvezető F-keretet (*Filterplatten*). A keretek között szerkezeti különbség nincs. A T-keretek keretgyűrűi a szűrő egyik oldalán, az F-keretek a másik oldalon képeznek 2–2 csatornát. A keretek anyaga lehet barázdált műanyag, vagy lyuggatott saválló acél.

d) Membránszűrés

Kétdimenziós szűrést valósítanak meg. A borászatban használt membránok pórusmérete lehetővé teszi a palackozást megelőző és az édes borok mikrobiológiai védelmét biztosító csírátlanító szűrést. Regenerálás után újra használhatók. A membrán átocsátóképessége függ a pórusmérettől és az alkalmazott nyomástól. Borászatban jellemzően 0,2-0,4 µm pórusátmérőjű membránokat alkalmaznak. A visszafertőződés elkerülése miatt sterilszűrés esetén a szűrőt és a szűrés utáni vonalat is sterilizálni szükséges. A membránok állapotát integritás teszttel ellenőrizni kell.

Mind a frontális, mind a cross-flow (tangenciális) szűrők területén hatalmas a fejlődés.

A membránokat szűrőegységekben (modul) alkalmazzák.

A sík membránt a felületnövelés érdekében pliszírozzák és cső formában helyezik el. A gyertya alakú szűrőelemet saválló acél hengeres tartályban helyezik el. A szűrendő bor a bevezető csonkon jut be a tartályba. A túlnyomás hatására áthatol a szűrőgyertyák membránjain, majd a gyertyák belső csövén a szűrletgyűjtőbe áramlik, ahonnan a kivezető csonkon távozik. A szilárd részecskék fennakadnak a membrán felületén. Kívülről befelé szűr. Sterilizálható túlnyomásos gőzzel (1 bar túlnyomás → 121°C gőzhőmérséklet), melegvízzel (85°C), illetve kémiai szerekkel. Regenerálhatók a szűrés iránnyal szemben 3,5 bar nyomással.

A csőszál membránok különleges kialakítású szűrőcsövek. Anyaguk poliszulfon, a csövek belső átmérője mintegy 0,8-1,5 mm, fala a szűrőfelület. A pórusai kifelé bővülők (kúposak), a kapillárisok nagyon rövidek. Ezek azt eredményezik, hogy eltömődési veszély nincs. Borászatban jellemzően 0,2-0,4 μm pórusátmérőjű membránokat alkalmaznak. A szűrőcsövekből szűrőmodulokat állítanak össze, ahol nyomásálló csőben, mindkét végükön műgyanta dugóba ágyazottan helyezkednek el. Egy modulban 250 – 2000 db szál van. Az összes szűrőfelület így rendkívül nagy. Ezek a szűrők egyesítik a membránszűrők élességét a pasztörözés csíramentesítő hatásával. Must, erjedő must, bor csírátlanítására alkalmasak.

A szűrendő bort a keringető szivattyú a szűrőmodulba vagy szűrőmodulokba nyomja. Ezen áthaladva a szűrtlet az elvezető csonkon keresztül távozik, míg a bor szűretlenül maradt része a magával vitt üledékkel együtt visszajut az előtétartályba. A visszajutó üledék folyamatosan emeli a szediment-tartalmat. Kb. 30-32% koncentrációszab határt a szűrési folyamatnak.

A membránfelület szennyeződése (lerakódások) következtében állandóan csökken az átteresztőképesség. Ezért meghatározott időnként mosási ciklust kell beiktatni, amikor a gyár által előírt kezelésekkel (víz, vegyszerek) az ellenállás növekedését okozó lerakódásokat eltávolítjuk.

e.) Fordított (reverz) ozmózis

Az engedélyezett borászati eljárások szerint a must cukortartalmának csökkentéséhez engedélyezett technika. Ecetes bor egyik lehetséges kezelési eljárása.

Az elérhető legfinomabb szűrés végezhető el. A bőrtípusú membránon keresztül az ozmózissal ellentétes irányú folyamat, külső nyomás hatására alakul ki. Az eljárással 0,1-1nm méretű, 10-100 Da részecskék (oldott só, szerves molekulák, ionok, cukor, alkohol) szűrhetők ki.

Az elválasztás elve az ozmózis jelenségének megfordításán alapszik. Az ozmózis félig átteresztő hártán keresztül történő diffúzió: ha egy nagyobb koncentrációjú oldatot egy féligátteresztő hártya választ el egy hígabb oldattól, akkor a víz a hígabb oldat felől a töményebb felé áramlik, míg ki nem egyenlítődik a koncentrációjuk. De ha a töményebb oldalt nyomás alá helyezzük, akkor ez a jelenség megszűnik, vagy éppenséggel megfordul.

Borharmónia

Harmonikusnak nevezünk egy bort, ha színe, illata, ízvilága összhangban van. Az összhangra pusztán a legfontosabb analitikai paraméterek (alkohol-, titrálható sav-, polifenol-, cukor-, extrakttartalom) megfelelő aránya még nem jelent garanciát. Jelentős befolyásoló tényező a szőlő egészségi és érettségi állapota, a megfelelő mustkezelés, erjedésvezetés. A borjelleg alakítására az érlelési szakaszban is több lehetőségünk van. A legegyszerűbb, de nem mindig elégséges módja a házasítás. Szükség lehet a legfőbb alkotóelemek (cukor-, sav-, alkoholtartalom) korrekciójára vagy szín-, ízjavításra. Ezekre a beavatkozásokra európai uniós jogszabályok (1308/2013/Eu rendelet, 2019/934 Bizottsági rendelet) és az O.I.V. ajánlásai vonatkoznak.

Házasítás

A házasítás alatt a különböző eredetű, különböző szőlőfajtákból nyert, különböző szüreti évből származó vagy különböző bor- vagy mustkategóriákhoz tartozó borok vagy mustok célszerű összekeverése értendő. A boroknak, mustoknak önállóan is meg kell felelniük a jogszabályban rögzített feltételeknek (pl. minimális alkoholtartalom).

Nem tekinthető házasításnak az édesítés vagy a must cukortartalmának emelése sűrítettmusttal vagy finomított mustsűrítménnyel.

Az Európai Unió házasításra vonatkozó jogi szabályozása nagyon liberálisnak tekinthető. Két tiltó rendelkezést fogalmaz meg csupán:

- Földrajzi jelzés nélküli rozé bort nem lehet fehér és vörösbor összekeverésével előállítani – kivételt képeznek, ha pezsgőt vagy gyöngyözőbort készítenek belőle.

- Harmadik országból, vagyis az Európai Unió területén kívüli országból származó bort tilos európai uniós borral házasítani, illetve az Unió területén nem lehet harmadik országból származó borokat egymással házasítani.

Házasítani csak akkor érdemes, ha a keverék értéke nagyobb lesz, mint az egyes boroké külön-külön vagy, ha azt kereskedelmi okok szükségessé teszik.

A műveletnek több célja lehet:

- Nagyobb mennyiségű, egységes minőségű bor előállítása. Pl. azonos fajtán belül, de több tárolóedényben érlelt borok homogenizálása. Egy fajtán belül reduktív és hordós érlelésű tételeket is házasíthatnak, így a friss, gyümölcsös, elsődleges, úgynevezett primer aromák találkozhatnak a hordós érlelésű tételek teltségével és érettebb zamataival.

- Védett márkanevű borfajták előállítása (pl. Egri vagy Szekszárdi Bikavér). Ezekben az esetekben a termékleírások az irányadóak.

- Kuvék (cuvée-k) előállítása. A fogyasztók körében a fajtaborok mellett nagyon kedveltek a többször fantázianévvvel kereskedelembé kerülő borházasítások. Ezeket a borász sokszor egy-egy személyes történettel emeli ki a termékei közül. A világ borászatában is találkozunk híres borházasításokkal. Ilyen pl. az ún. klasszikus „bordeaux-i házasítás”, ami a cabernet sauvignon, cabernet franc és merlot 70-15-15%-os arányát jelenti. Olaszországban, Toszkánában a sangiovese alapú chianti, a spanyol Rioja, vagy a portugál vörösborok jelentős része, illetve a Champagne-i pezsgők nagy része szintén házasítással készül. A fajtákkal kapcsolatban és a címkén történő jelölésre OEM/OFJ boroknál a termékleírások adnak útmutatást.

- Összetételi hiányosságok korrigálása, egyben új, komplexebb ízvilág létrehozása. Tökéletesebb szín, savak és/vagy tannin mennyiség és minőség, alkoholtartalom, test, felépítés, illetve zamatok elérése.

Házasítás végrehajtása

A házasítás a borharmónia kialakítása s a borértékesítés érdekében egyik legtöbb szakértelmet igénylő borászati eljárásai közé tartozik. A borász részéről jó arányérzék, kiváló érzékszervek szükségesek a megfelelő arányok megtalálásához. Egy nagyobb cégnél ez akár csapatmunka eredménye.

A házasítás előtt a kijelölt borokat érzékszervileg és kémiaileg megvizsgáljuk, majd a tételekből próbaházasítást végzünk. Ezután a próbaházasítás eredményét vizsgáljuk, kóstoljuk, analizáljuk.

A próbaházasítás során megállapított arányoknak megfelelően összefejtük a borokat, megfelelően elkevertetjük. A kevertetést akkor fejezzük be, ha a tárolóedény különböző pontjából vett minták között kémiaileg és érzékszervileg nincs különbség. A keverés történhet körfejtéssel, beépített propeller keverővel vagy kompresszorral (pl. szén-dioxid).

Az összefejtett tételt ismételten meg kell vizsgálni stabilitás szempontjából. Az újonnan kialakult kémiai egyensúlyok miatt kiválások történhetnek, még ha a borok egyenként stabilak is voltak. Amennyiben szükség van rá, akkor a derítési igények meghatározása után a házasítást deríteni, szűrni kell.

Beltartalmi értékek megváltoztatása

a) Borok édesítése

A borpiacon található borok cukortartalma változó. A cukortartalmat úgy állapítjuk meg, hogy a mért glükóz és fruktóz tartalmat összeadjuk (g/l-ben). Az édes ízérzetben azonban egyéb, nagyon kis mennyiségben jelen levő 5 szénatomos cukormolekulák és egyéb vegyületek is részt vesznek. A tartalmazott cukormennyiségtől függően négy kategóriát különböztetünk meg.

- *száraz*: 0-4 gramm/litert, vagy

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

- *félszáraz*: Ha a cukortartalom meghaladja a száraz kategóriában előírt maximumot, de nem lépi túl a 12 gramm/litert, vagy

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

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

- *édes*: Ha a cukortartalom legalább 45 g/liter.

Egy 2019-es reprezentatív tanulmány alapján a fogyasztóknak csupán 27%-a fogyaszt száraz bort. Nemek szerinti megosztásban a férfiak több mint fele, 55% a száraz és félszáraz borokat preferálja. A nők 3/4-e, 74% az édesebb jellegű borokat kedveli. Ez azt jelenti, hogy jelentős kereslet van az édes vagy édeskés borokra.

A borok cukortartalma eredhet nagy mustfokú, túlérett szőlőből. Ilyen esetekben az élesztők a mustot nem erjesztik ki teljesen, mivel a cukor és az alkohol együttes gátló hatása érvényesül. Ezek a borok nagy alkoholtartalmúak, testesek, hosszabb érlelési időt kívánnak. A cukortartalom megőrzése, a borok stabilizálása és tisztítása nagyfokú odafigyelést és higiéniaát kíván.

A cukortartalmat úgy is megőrizhetjük a borban, hogy egy bizonyos cukortartalomnál megállítjuk az erjedést. Ezt hatékony hűtéssel és szűréssel tudjuk elérni. Palackozásig ebben az esetben is biztosítani kell az erjedésmentességet.

A legáltalánosabb eljárás a száraz borok édesítése.

A tevékenységet be kell jelenteni a borászati hatóságnál és be kell vezetni a pincekönyvbe. Jogszábrályilag borok édesítésére szőlőmust, sűrített szőlőmust, és finomított szőlőmustsűrítmény használható és csak a termelési vagy a nagykereskedelmi szakaszban lehet elvégezni. Répacukor használata borok édesítéséhez tilos! Kivételt képez a pezsgőboroknál felhasznált tirázs likőr összeállítása.

Az édesítésre szánt bor összes alkoholtartalma legfeljebb 4 térfogatszázalékkal növelhető, ami kb. 67 g/l cukortartalomnak felel meg.

Az OEM borokra vonatkozó külön megkötés, hogy ezeket a borokat csak a termőhelyen lehet édesíteni és az édesítésre használt alapanyagok is onnan kell származnia.

Az Európai Unióba importált borok édesítése az Unión belül tilos.

Az édesítés végrehajtása:

Az édesítést próbaédesítés előzi meg, hiszen az édes ízérzetet befolyásolja az alkohol-, sav-, extrakt- és szén-dioxid tartalom.

A borok édesítésére szánt anyagokat a nagyobb sűrűségük miatt a felső nyíláson át szivattyúzzuk a tartályba, majd alaposan átkevertetjük. Mustsűrítvány használatakor a bor színe mélyülhet, fátyolos lehet, így tisztító kezelésre szorulhat.

b) Savtartalom szabályozása

A savtartalom a bor kiegyensúlyozottságában játszik nagy szerepet. A *titrálható savtartalom* mértéke, mint analitikai paraméter nem ad pontos képet. Alacsony savtartalomról beszélünk, ha a literenkénti savtartalom 5 gramm alatt van, átlagosnak mondható fehérboroknál 6 gramm körüli az érték, a 7 gramm literenként már magas savtartalomnak számít. A

vörösborok átlag 10%-kal kevesebb savat tartalmaznak, mint a fehérborok. A tokaji aszúk savtartalma nem ritkán 9-12 g/l körüli mozog.

A borkóstolásnál nagyon fontos szerepe van a *savérzetnek*, amikor a savak mennyiségét, minőségét és sokféleségének együttes hatását érezzük. Ebben az értelemben intenzív savérzetet kelthet bizonyos savak kisebb mennyisége is – például az almasav éles, húzós, míg a tejsav lágy érzetet kelt. A bor *pH*-ja a savasság intenzitására utal, azaz a borban található hidrogén ionok aktivitásának a kifejezője. A borban lévő szerves savak csak részben disszociáltak, vagyis egy részük molekuláris formában van, a másik részük ionos formában. Az ionos formában lévő sav koncentrációval arányos a borban lévő savas tulajdonságokért felelős H^+ ionok koncentrációja. Ez a pH értékkel arányos, ami árnyaltabban határozza meg a savasságot, mivel a titrálható savtartalom a szabad és félig kötött savtartalomról ad tájékoztatást, de azok erősségéről nem. A fehérborok pH-ja 3-3,3 között optimális, a vörösborok pH-ja pedig 3,4-3,5 körül.

A borok savtartalma változik a borkészítés során. Nagyon elővigyázatosan kell ehhez a boralkotóhoz nyúlnunk! Az alapanyag, a termőhely és az évjárat hatása miatt már a mustnak is lehet egy magasabb induló savtartalma. Később kiválások vagy mikrobiológiai folyamatok (biológiai almasavbontás) révén viszont természetes úton is csökkenhet a savak mennyisége.

Bizonyos esetekben kémiai úton válik szükségessé a savtartalom növelése vagy a savtompítás. Mindkét esetben *próbasavemelés* vagy *savtompítás* előzi meg a beavatkozást. Majd a kimért mennyiséget előkészítve bekeverjük a borba.

Savtartalom növelése

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

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

A savtartalom növeléséhez felhasználható az L(+)-borkősav, L-almasav, D,L-almasav és tejsav. A citromsav nem szerepel az engedélyezett anyagok között, de mennyisége maximum 1 g/l lehet a borban. Természetes úton ettől jóval kevesebbet tartalmaz (0,3 g/l), így a borásznak van egy kis mozgástere a citromsav alkalmazásában. A borok pH-ját legjobban a tejsav adagolásával lehet a savas irányba tolni.

A jogi szabályozás megengedi az elektrodiálízis és kationcserélő gyanták alkalmazását is.

Savtompítás

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

Savtompítás céljából több szer használata engedélyezett (lásd. 2019/934 rendelet), hagyományosan alkalmazott módszere a kalcium-karbonátos (szénsavas mész) kezelés. Ezért e módszerrel foglalkozunk részletesen.

Csak élelmiszeripari tisztaságú szénsavas meszet, CaCO_3 -t lehet használni. A szénsavas mész hatása azon alapszik, hogy az oldható borkősavat oldhatatlan borkősavas mész (kalcium-tartarát) formájában semlegesíti, amely kicsapódik, így csökken a savtartalom. A megfelelő kémiai egyenlet szerint 1 g sav közömbösítéséhez 0,67g kalcium-karbonát szükséges.

Savtompításkor a borban végbemenő kémiai változások folytán a titrálható savtartalom csökkenését jóval meghaladó mértékben emelkedik a pH-érték. Ennek oka az, hogy a borhoz adagolt CaCO_3 a legerősebb savat, a borkősavat közömbösíti. A műveletnél sok CO_2 keletkezik, ezért a tartályban megfelelő űrt kell hagynunk. A Ca-tartarát teljes kiválása sokáig eltarthat. A Ca-tartarát fő tömege közvetlenül a savtompítás után kicsapódik, de a teljes mennyiség kiválása 3–4 hónapig is elhúzódhat. Ezt a körülményt számításba kell venni a savtompított borok korai palackozása esetén, nehogy a bor a palackban váljon ki a kristályos üledék.

A borkősav csökkenése révén túlsúlyba kerül az almasav, ez pedig általában nem kívánatos. A borkősav nélkülözhetetlen a bor savas karakterének kialakulásában. Közrejátszik továbbá a bor érésében, fejlődésében is.

Mindezek figyelembevételével különös jelentősége van a borkősav és almasav kettős Ca-sója kicsapódásának, amely 4,5 pH felett megy végbe mustban vagy borban. Az eljárást ACIDEX²⁰-eljárásnak vagy **kettős-sós savtompításnak** nevezzük. Az eljárás lényege, hogy különleges körülményeket kialakítva a borban a borkősav és az almasav kiegyenlítően, 1:1 arányban válik ki.

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

²⁰ Mikro kristályos szerkezetű, különösen tiszta kalcium-karbonát neve.

1. A szükséges mennyiségű kalcium-karbonátot először a savtompítandó mustnak csupán a 10%-ához keverjük, ezáltal túlsavtalanítás áll elő, a must pH-ja jóval 5 fölé emelkedik. A kalcium-karbonát nem oldódik fel teljes mértékben.

2. A második lépcsőben ehhez a túltompított musthoz állandó keverés közben hozzáfajtjuk a teljes savtompítandó mennyiség további 50%-át. Ezzel a pH-érték csökken, de nem száll 4,5 alá, és végbemegy a kettős só képződése. Ugyanakkor az adagolt kalcium-karbonát teljesen feloldódik. A kettős só kicsapódása után a 60%-nyi kezelt mustot üleptítjük és szűrjük vagy szeparáljuk.

3. A harmadik lépcsőben tisztított mustot a kezeletlen musttal 100%-ra kiegészítjük.

A kristályos kiválás elhúzódása miatt a kezelés legalább 3–4 hónappal előzze meg a palackozást.

A jogszabály elektrodialízist és bizonyos membránszeparációs technikát is engedélyez.

c) Alkoholtartalom

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

Mivel az európai uniós jogszabályok a must cukortartalmától kezdve a mustjavításon és az édesítéshez kapcsolódó mennyiségeket is alkoholtartalomban fejezik ki, így néhány ezzel kapcsolatos fogalmat tisztázni kell:

- „*Tényleges alkoholtartalom térfogatszázalékban*”: annak a tiszta alkoholnak a térfogata, amely 20 °C-os hőmérsékleten a termék 100 térfogategységében található. Ezt kötelezően fel kell tüntetni a címkén.
- „*Térfogatban számított potenciális alkoholtartalom*”: annak a tiszta alkoholnak a térfogata 20 °C-os hőmérsékleten, amely a termék 100 térfogategységében található cukor e hőmérsékleten lezajló teljes erjedésével keletkezhetne. Ezt az értéket számoljuk ki próbaszüret, szüret esetén, hogy a mennyi lesz a leendő borunk várható alkoholtartalma vagy eléri-e a törvényi minimumot.
- „*Összes alkoholtartalom térfogatszázalékban*”: a tényleges és a potenciális alkoholtartalom összege. Az édesítésnél ez teoretikus szám, amikor azt számoljuk ki, hogy mennyi lenne a

borunk alkoholtartalma, ha az összes cukortartalom kiejedne. Törvényileg ugyanis az édesítés határa 4 v/v%, ennyivel emelhetem a borom cukortartalmát.

Természetes borok, mint termékkategória tényleges alkoholtartalmának a növelése közvetlenül tilos! Közvetve a must cukortartalmát növelhetjük törvényes keretek között (ld. mustjavítás).

Likőrborok (Szőlőből készült termékek) esetében, a 15–22 v/v% közötti tényleges alkoholtartalmat különböző közép fokú és magas fokú alkohol, borpárlat stb. hozzáadásával alakítják ki. Ezt a műveletet nevezzük *avinálásnak*.

Franciaországban és a Mediterráneumban nagyon népszerű ital a különböző neveken kapható *misztella*. Ezt a 16-22 v/v% alkoholtartalmú italt úgy készítik, hogy a friss mustot borpárlattal házasítanak, így „elvágják” az erjedéstől. Aperitifként 6-8 °C-on fogyasztják. Mindkét művelet engedélyezett volt a rendszerváltásig hazánkban is, jelenleg tilos.

d) Szín és illat

A bor színe az, amit a fogyasztó először érzékel, amikor kitölt egy pohár bort. Gyakran a készítés technológiára is utal, de a kedvezőtlen folyamatokat is jelez. A reduktív fehér borok általában világos, zöldfehér, sárgás-zöld színűek, míg a testesebb, érleltebb vagy késői szüretelésű borok mélyebb sárga vagy borostyán színűek. Vörösboroknál a rubinvöröstől a mély bordóig terjedhet a skála.

A természetes borok színezését a törvény tiltja. A borkészítés során azonban előfordul, hogy egy bor színe kedvezőtlen irányban alakul. Ilyenkor lehetőségünk van a színekorrekcióna.

A leggyakrabban PVPP vagy aktívszén készítményeket alkalmazhatunk. Az aktívszén-készítmények finom eloszlású, nagy felületű, 1–5 µm nagyságú porszerű anyagok. Színtelenítő és szagtalanító hatással rendelkeznek. Használatukat laboratóriumi próba előzi meg.

Fehérborok színének kedvezőtlen változása több okból is bekövetkezhet:

- **színmélyülést okozó oxidált polifenolok** jelennek meg oxidációs folyamatok révén. Eltávolítására alkalmazhatunk **PVPP** műgyantát.

- **Beszíneződő fehérszőlő-fajták** (tramini, szürkebarát) héjsejtjeiben keletkező antocianinok a feldolgozás során beoldódnak a mustba, így „rozésodást” okoznak. Az átlagfogyasztó ezt a színt gyanúsak találja, így a borászok kíméletesen **aktív szénnel** kezelhetik a bort.

- **Pinkesedés** jöhet létre erősen redukzív körülmények között készített fehér borok esetén, amikor palackozás után a borban rózsaszín (pink) árnyalat jelenik meg. A jelenséget polifenolok reakciója, de nem antocianinok okozzák. A kialakult „pinkes” színt csak PVPP-vel vagy aktív szénrel lehet eltávolítani.

- **Fehérborok szín-, illathibájára** alkalmazhatóak a borászati **aktívszén-készítmények**. A rossz egészségi állapotú termés, a termés gondatlan feldolgozása, a mustosztályozás hiánya vagy a szakszerűtlen borkezelés, tárolás következtében a bor hibás színűvé vagy ízűvé válhat. Az aktívszén membrántechnológiával kombinálva a **brettes borok** kezelésére is engedélyezett. Likőrborok színezéséhez a karamell engedélyezett.

A bor érésének szabályozása

A borokban a tárolóedények jellegétől és időtartamától függően tároláskor mélyreható kémiai, fiziko-kémiai és fizikai változások mennek végbe. A bor élő anyag, összetétele állandóan változik. A benne található primer és erjedési aromák bizonyos csoportja csökken, más részük koncentrációja növekszik az érlelés módjától függően. Ezeknek a változásoknak az összessége eredményezi a bor fejlődését, érését. Az érési folyamatban három szakaszt különböztetünk meg: fejlődő szakaszt, tetőfokot és hanyatló szakaszt. Az első időszakban a bor fejlődik, finomodik, majd egy tetőpont elérése után hanyatlik, túlfejlődik, élvezeti értéke csökken. Az üde, *redukzív jellegű borok érlelési ideje* rövidebb, sőt a gyorsított ütemű tisztító- és stabilizáló eljárásokkal kezelt és korán palackozott boroknál *el is maradhat*.

Az érési folyamatot befolyásolják a tárolás körülményei, időtartama, borkezelési eljárások és a technológiai cél.

Az érlelés módjától függően oxidatív és redukzív változások következnek be, melyek között átmenetek is vannak. Az oxidációs jellegű érési folyamatokat főleg a porózus tárolóedényekben, a levegő oxigéntartalmának hatására bekövetkező változások okozzák. A redukzív érési folyamatok csaknem levegőtől elzártan zajlanak, főleg palackérlelés alatt alakulnak ki. A palackozott borokban a buké lassan, gyakran 3-4 év alatt finomodik, fejlődik. A két nagy típuson belül meg kell különböztetnünk a fehér- és vörösborok érését.

Az érési folyamatok szabályozásában kiemelt szerepe van a kénezésnek, a hagyományos és újabb borkezeléseknek, a tárolóedények hatásának.

Kénezés

A kénezés régóta alkalmazott művelet a borászatban. Alkalmazható a szőlőfeldolgozás, a borkészítés és palackozás, illetve a pincehigiéncia biztosítása során.

A **kén-dioxid** (SO₂) vagy annak vizes oldata a **kénessav** (H₂SO₃) allergén anyag, ami fejfájást, gyomorpanaszokat okozó vegyület, allergiás reakciót válthat ki az arra érzékeny – főleg asztmatikus betegségben szenvedő - embereknél. A 10 mg/l-nél magasabb kénessavat tartalmazó boroknál kötelező feltüntetni a címkén, hogy „szulfitokat tartalmaz”. Az O.I.V. és a FAO/WHO folyamatosan törekszik arra, hogy az alkalmazott mennyiség csökkenjen.

A borpalettán réspiacnak tekinthetők azok a borok, amelyek alacsony kén-dioxid vagy kénmentes technológiával készülnek. Nagyon kevés, leginkább kistermelők foglalkoznak ilyen borokkal, hiszen nagy kihívás egy piacképes termék előállítása. Az oxidáció mellett megnövekszik a mikrobiális fertőzés és baktériumok elszaporodásának veszélye. Ezeknek a boroknak az érzékszervi tulajdonságai merőben különböznek a borfogyasztók nagy része által jelenleg elfogadott irányzatoktól (pl. *narancsbor*).

a) A kén-dioxid tulajdonságai

A kén-dioxidnak antioxidáns, enzimes oxidációt gátló, antiszeptikus és íz-, zamatmegőrző hatása van.

Az antioxidáns hatása révén segít fenntartani a bor redukált állapotát, a reduktív borok illat- és zamatanyagainak védelmét.

Az enzimes oxidáció a borban levő polifenoloxidáz enzimeknek (pl. tirozináz, lakkáz) köszönhető. Ezek gátlásával megelőzhető a fehérborok színmélyülését vagy barnatörését okozó folyamatok.

A mikroorganizmusok élettevékenységét különbözőképp befolyásolja. A baktériumok érzékenyebbek, mivel anyagcseréjükben nem termelődik acetaldehid, ami az élesztők esetében bizonyos fajta „belső védelmet” biztosít. A tejsavbaktériumok szaporodásukhoz a kénessavmegkötő vegyületeket (pl. acetaldehid) használnak fel, ezért a kötött állapotból is felszabadítják.

Vörösborok esetében reverzibilisen kötődik a szabad antocianinokhoz, a keletkező vegyület színtelen, így időlegesen elhalványítja a rozé/vörösbor. A borban levő acetaldehidhez irreverzibilisen kötődik, ezáltal az „óízért”, „levegőízért” felelős molekulát megkötöi. A bor

kissé fáradt, barnás színét kivilágosítja. E tekintetben egyelőre a kénessavat semmilyen más borászati segédanyag nem tudja helyettesíteni.

Ezeket a hatásokat különböző mennyiségű szabad kénessav mennyiséggel lehet biztosítani (29. táblázat).

Kénessav hatása	Szabad kénessav (mg/l)	H₂SO₃	HSO₃⁻	SO₃²⁻
Antioxidáns hatás	10-20	+	+	0
Enzimes oxidáció gátlás	20-30	+	+	0
Baktericid hatás	15-25	+	alacsony	alacsony
Élesztők gátlása	40-60	+	alacsony	0
<i>Brettanomyces</i> gátlása	30-35			
Acetaldehid semlegesítése		+	+	+

29. táblázat: Kénessav hatásainak eléréséhez szükséges szabad SO₂ mennyiség és különböző formáinak hatása a borban (Forrás: ITV France, 2002; Ribereau-Gayon et al. 2006)

b) Kénessav reakciói

A kén-dioxid vízben jól oldódó vegyület. Hidrátja, a kénessav a borban levő sokféle anyaggal reakcióba lép, így bonyolult oxidációs-redukációs viszonyok alakulnak ki. A kén-dioxid elenyésző része fizikailag oldott állapotban van a közegben. Egy kis része kénessavvá oxidálódik, más része különféle anyagokkal képez addíciós vegyületeket. Ezt a csoportot **kötött kénessavnak** nevezzük. Mustban, borban kapcsolódhat glükóz molekulákhoz. Ez a kötés reverzibilis, egyensúlyi reakción alapul, könnyen felbontható. A bor hőmérsékletétől függően bizonyos mértékben elbontható kötést létesít ketonokkal, piroszőlősavval, uronsavakkal és más vegyületekkel. Irreverzibilisen kötődik az acetaldehidhez.

A **szabad állapotban** levő kénessav egy része disszociál hidrogén-szulfit (HSO₃⁻) és szulfitionná (SO₃²⁻). Borászati szempontból leginkább a disszociálatlan vagyis molekuláris (H₂SO₃) formában levő vegyületnek van aktív antioxidáns és antiszeptikus hatása. Ennek mennyisége függ a pH-tól, az alkoholtartalomtól és a hőmérséklettől. 0,35-0,6 mg/l aktív kénessav (disszociálatlan) elegendő védelmet nyújt a bor érlelése alatt. Analitikai módszerekkel

csak a szabad állapotban levő mennyiséget mérjük, ebből tudunk következtetni az aktív kénessav arányára. Egyes országokban a felhasznált kénessav mennyiségének optimalizálását online kalkulátor²¹ is segíti száraz fehérborok esetében.

A szabad és kötött állapot együttesét nevezzük **összes kénessavnak**.

c) Kénezés alkalmazása a borban

Az európai uniós jogszabály a borok maximális összes kénessavtartalmát határozza meg, a szabad kénessavra nem ad meg határértéket (30. táblázat).

Megnevezés	Összes kénessav-tartalom (mg/l)
Fehér, rozé < 5 g/l cukor	200
Vörös < 5 g/l cukor	150
Fehér, rozé > 5 g/l cukor	250
Vörös > 5 g/l cukor	200
Tokaji szamorodni	300
Egyéb tokaji borkülönlegességek	400
Pezsgők	253
Minőségi pezsgők	185

30. táblázat: Borok, pezsgők összes kén-dioxid-tartalmának határértékei

Az összes kénessav mennyiségét nemcsak a borkezelés során beadagolt kénessav mennyisége befolyásolja. Számításba kell venni, hogy a szőlőfeldolgozás, cefrekezelés során adagolt kénessav az erjedés alatt lekötődik. Bizonyos élesztőtörzsek szintén termelnek SO₂-t kén-tartalmú aminosavakból és szulfátokból. Az élesztők által termelt SO₂ teljes egészében lekötődik. A fajélesztők nagy része alacsony SO₂ termelésű, de vannak törzsek, melyek 80-100

²¹<https://www.vignevin-occitanie.com/outils-en-ligne/so2-actif-ou-moleculaire/>

mg/l-t is termelnek. A spontán erjesztésben résztvevő törzsek nagyon változó mennyiségben termelnek SO₂-t.

A hagyományos technológiában optimális esetben az első fejtést az **alapkénezés** követi, majd a derítés után, illetve a palackozás előtt kénezzük. A borba bejuttatott kén-dioxid egy része, a már ismertetett módon leköttődik. Az optimális szabad kénessavtartalom, a leköttődés mértéke (általában 40-50% körüli érték) és a beadagolt kénessav mennyiségének megállapítása *próbakénezéssel* történik. Fontos, hogy a 24 órás próbakénezési minták hőfoka egyező legyen a tárolt bor hőmérsékletével.

A megállapított mennyiséget ezután gondosan és odafigyeléssel át kell számolnunk a kénezendő bor mennyiségére, majd kimérjük. A számolási hiba vagy a kénezőszer pontatlan kimérése miatt túlkéneezett borok nagy problémát, akár gazdasági kárt is jelenthetnek a borászatban.

A beadagolt kénezőszert gondosan el kell kevertetni a borban. A műveletet fejtéssel vagy derítéssel kötik össze.

Általánosságban elmondható, hogy a keményebb, száraz vörös és fehérborokban kevesebb, az édesebb és lágy borokban magasabb kénessavtartalom tud védelmet biztosítani. A kénessavszintet folyamatosan figyelemmel kell kísérni, ellenőrizni kell. Az utánkénezésnél is számolnunk kell leköttődéssel, de már nem olyan nagymértékűvel, mint az alapkénezésnél. A nem megfelelően átgondolt, többször, kisebb adaggal elvégzett kénezés azt eredményezheti, hogy a bor „kénfalóvá” válik, azaz a bejuttatott kénessav mennyisége nagyon hamar leköttődik és indokolatlanul növekszik az összes kénessav mennyisége.

A 31. táblázat a javasolt szabad kénessavszinteket tartalmazza.

Technológiai lépés	Bortípus	Szabad SO ₂ koncentráció (mg/l)
tárolás	vörösborok	20-30
	száraz fehérborok	30-40
	édes fehérborok	40-80
palackozás	vörösborok	10-30
	száraz fehérborok	20-30
	édes fehérborok ((30-50

31. táblázat: A bor „életciklusa” során javasolt kénessavszintek (Forrás: Kállay-Leskó, 2019)

d) Engedélyezett kénezőszerek

Bor kénezésére kén-dioxid (cseppfolyós vagy törzsoldat), kálium-metabiszulfid és kálium-biszulfid engedélyezett.

A **cseppfolyós SO₂**: 100% hatóanyagtartalmú, tiszta, gazdaságos, kis- és nagyüzemi használatra is javasolt. Kisebb tárolóedények (pl. barrique), de nagyobb tartályok esetén is jól alkalmazható. A palackban lévő nagy nyomás miatt a használata külön odafigyelést igényel. Adagolása kénező csövön és diffúzoron vagy nyomásálló adagolóhenger - kénező cső – diffúzor rendszeren keresztül történik. Ez a módszer nagy mennyiségű borok kénezése, kénessav törzsoldat, fertőtlenítő oldat készítésekor javasolt, mert jelentősen lecsökken a kezelés ideje.

SO₂ törzsoldat: cseppfolyós SO₂-ből készíthető, de a kereskedelemben különböző töménységben (5-40%) készen is kapható kénezőszert. 100% hatóanyagtartalmú, jól adagolható. Számoláskor figyelembe kell venni, hogy a megadott % vegyes százalékot takar, tehát egy 5%-os törzsoldat kénessav tartalma 5g (5000 mg) 100 cm³-ként!

K-metabiszulfid (K₂S₂O₅): másnéven borkén. Kristályos vagy porrá őrölt alakban hozzák forgalomba. A bor savainak hatására kén-dioxidra és vízre bomlik. Hatóanyagtartalma kb. 50%, ami a tárolási idővel csökken, ezért időnként ellenőrizni kell. Hátránya, hogy növeli a bor kálium tartalmát, ami megnöveli a borkő kiválás kockázatát.

K-biszulfít (KHSO₃): használata Magyarországon nem jellemző, tulajdonságai megegyeznek a K-metabiszulfitéval. 50-200 g/l töménységű törzsoldat készítésére alkalmas.

e) A kénessav mennyiség csökkentésének lehetőségei, alternatívák

- Szőlőfeldolgozás és borkészítés során odafigyeléssel és a higiénia szigorú betartásával csökkenthetjük a kénessav mennyiségét: egészséges, jó minőségű alapanyag, nagyon szigorú higiénia, kevés SO₂-t termelő fajlesztő alkalmazása, az erjesztés gyors és teljes megvalósítása (irányított erjesztés), inert gáz alkalmazása a bor mozgatása és tárolása során.

- **cross-flow szűrés** alkalmazása nagyban elősegíti a mikrobiológiai problémák megoldását.

- **tiamin** (B1 vitamin) adagolás (max. 60 mg/hl): az erjedés elején csökkenti a ketonok képződését, ezáltal csökken a kénessavval reakcióba lépő vegyületek mennyisége.

- **L-aszorbinsav:** nagyon hatékony antioxidáns, anti - mikróbas hatással nem rendelkezik. Maximum 250 mg/l mennyiségben alkalmazható. Alkalmazásakor figyelembe kell venni, hogy amennyiben az aszorbinsav egyedül van jelen a borban, akkor antioxidáns hatásának kifejtése során az erősen oxidáló hidrogén-peroxid keletkezik, s ez az oxidációs folyamatok során mind az íz, mind pedig – különösen a fehérborokban – a szín megváltozásában, „barnulásában” nyilvánul meg. Az aszorbinsavat mindig csak kén-dioxiddal együtt alkalmazzuk, az elektronegativitási különbségeken túl azért, hogy megkösse az aszorbinsav dehidro-aszorbinsavvá történő alakulásakor keletkező hidrogén-peroxidot. Külön figyelmet érdemel, hogy a kén-dioxid-tartalom meghatározására szolgáló jodometriás módszer az adott körülmények között az aszorbinsavat is méri, ami nem ad reális értéket a kénessavtartalomra nézve. Ilyenkor érdemes egy desztillációs lépést beiktatni, mivel az aszorbinsav nem illékony vegyület.

-**lizozim:** tojásfehérjéből származó vegyület, mely hatékonyan gátolja a tejsavbaktériumok szaporodását.

Seprőntartás

Az erjedés befejezése után az elhalt élesztők leülepednek és szigorúan anaerob körülmények között, saját enzimjeik hatására bomlásnak indulnak. Ezt a folyamatot *autolízisnek* nevezzük. A nagy mennyiségű durva seprő bomlása káros is lehet, főleg lágy borokban, ezért célszerű a bort a keletkezett durva seprőtől elválasztani, hogy elkerüljük a

seprőbomlást. A lefejtett borban leülepedő 1-10 µm részecskeméretű üledéket *finom seprőnek* nevezzük.

Burgundiában régóta, de világszerte is egyre több helyen alkalmazzák a fehérborok fahordós erjesztését majd a borok több hónapos seprőn érlelését.

Az élesztők autolízise során a sejtfalból és a citoplazmából különböző anyagok jutnak a borba, amelyeknek kb. 80%-a nagy molekulatömegű poliszacharid (pl. mannopeptidek), valamint kb. 20%-a kisebb molekulatömegű vegyületek (glükóz, mannóz, fehérjék). Ezek a vegyületek a bor struktúráját megváltoztatják.

*Sur lie(s)*²² érlelésről beszélünk, amikor a bort ezen a finom seprőn tartjuk, a *bâtonnage*²³ a finom seprő felkeverését jelenti, ami fokozza a folyamatok a sebességét és intenzitását.

A seprőn tartás hatására a mannopeptidek egyfajta fehérjestabilitást biztosítanak, csökken a bor derítési igénye. Továbbá összekapcsolódva a színanyagokkal (antocianinok) és az új fahordóból származó csersavakkal (tanninok), növelik a színstabilitást és csökkentik a bor húzósságát, fanyarságát. Az elhalt élesztősejtek révén olyan észterek szabadulnak fel, amelyek édes, fűszeres és érett gyümölcсарomákat eredményeznek a borban. A fából származó polifenolokkal és a bor szerves savaival olyan vegyületeket képeznek, melyek fokozzák az édes érzetet. Hozzájárulnak a borkőstabilizációhoz, fokozzák a bor teltségét, krémességét, utóíz hosszúságát. Az élesztősejtekből nagy mennyiségű redukáló vegyület oldódik ki. Az így érlelt bor egy ideig kénezés nélkül is védett marad az oxidációval szemben. Az egyik legfontosabb ilyen molekula a *glutathion*, egy kéntartalmú tripeptid, ami jelentős antioxidáns hatással rendelkezik.

A minőségi pezsgők aromaanyagainak kialakításában döntő szerepe van az autolízisnek.

A technikának **negatív hatásai** is lehetnek. A seprőn tartás ideje alatt folyamatosan érzékszervi bírálatnak kell alávetni a bort, hogy elkerüljük az ún. redukív aromák, nevezetesen a kénhidrogén szag kialakulását. A merkaptánok megjelenése további komoly gondot okozhat. Felkeverés esetén nőhet az oxidáció hatása, az acetaldehid és az ecetsav tartalom.

²² ejtsd: *sür li* – A francia szakirodalomban mindkét írásmód előfordul.

²³ ejtsd: *bâtonázs*

A **seprőn tartás ideje** néhány héttől akár 18-24 hónapig is terjedhet. Ez nagymértékben függ a technológiától, a bor típusától és a borász céljától. *Bâtonnage* esetén általában az érlelés elején gyakrabban történik seprő felkeverése (esetleg hetente többször), később ezek az alkalmak ritkulnak (pl. havonta). Nincs pontos meghatározás a felkeverés gyakoriságára.

A seprő felkeverése történhet derítővassal, lánccal vagy szén-dioxiddal végzett keveréssel.

A seprőn tartás nemcsak fahordós érlelés esetén lehetséges. Nyílt fejtés után acéltartályban is megvalósítható.

Egy 1999-ben szabadalmaztatott eljárásában 6-8 hét alatt, speciális vastag sejtfalú élesztőkészítmény és β -glükánáz enzim segítségével gyorsítják fel a seprőn tartás folyamatát.

Borkezelések hatása

A bor minőségét, érési folyamatát alapvetően befolyásolja a bor oxigéntartalma. Az oldott oxigén koncentrációjától függően oxidációs folyamatok következhetnek be, melyeknek kedvezőtlen hatásuk is lehet a borra: a színe sötétedik, káros mikroorganizmusok (pl. ecetsavbaktériumok) szaporodhatnak, aromaveszteség következik be, gyorsul az öregedés. A vörösborok fejlődése azonban megkíván bizonyos oxigén felvételt. Az oxigén felvétele vagy távol tartása azonban nem egyszerű levegőztetést vagy levegőtől való elzárást jelent, hanem olyan kezeléstechnológia alkalmazását, amely a megkívánt borkarakter kialakulását a legkedvezőbb mértékben segíti elő. A legtöbb borkezelési eljárás közvetlenül vagy közvetve kihat a bor érésére. Az oldott oxigén mennyiségének felügyelete hozzájárul a kénessav mennyiségének csökkentéséhez is.

a) Hagyományos borkezelések, pincei műveletek (fejtés, derítés, szűrés):

A bor oldott oxigéntartalma nem állandó. Nagymértékben függ a beoldódás és az oxigénfogyasztás sebességétől. A borkészítés során az öt legfontosabb pont, ahol a legtöbb oxigén beoldódhat:

- palackozás (0,5-6 mg/l)
- mozgatás, szivattyúk (0,1-1 mg/l)
- szűrések (0,1-3 mg/l)
- hidegkezelés (0,6-6 mg/l)
- érlelés, tárolás (< 1mg/l saválló acéltartályban, 0,2-0,4 mg/l fahordóban, 2-8 mg/l fejtés, 0,2-1 mg/l töltögetés)

A beoldódott oxigén mennyiségét csökkenthetjük inert gáz alkalmazásával (palackozás, tárolás, fejtés, szűrés), a minél rövidebb fejtőutak összeszerelésével, a tárolóedények feltöltésével, a tisztító és stabilizáló műveletek megtervezésével. Törekedni kell arra, hogy szűrésnél a műveletet ne kelljen megszakítani pl. eltömődés miatt. A bor tárolása során a hőmérsékletet 10 °C alatt javasolt tartani. A tárolóedényeket mindig tele kell tölteni. Kisebb mennyiségénél (1-10 liter) manuálisan történik (*töltögetés*), nagyobb hiánynál fejtőgéppel (*feltöltés*) valósítják meg. Az évi apadási veszteség 10–12 °C hőmérsékletű és 80–90% relatív páratartalmú pincében a hordók űrtartalmától és minőségétől függően 0,5–3%. A töltögető bornak a feltöltendő borral közel azonos minőségűnek kell lennie.

b) Inert gázok alkalmazása

A reduktív borászati technológiának szerves része a bor oxidációjának megakadályozása. Az inert gázok a bor szempontjából semlegesek, nem lépnek reakcióba a bor alkotóelemeivel. Hatékonyan távol tartják vagy kiszorítják az oxigént a borból. Védelmet nyújtanak az aerob mikroorganizmusok tevékenysége ellen (ecetsavbaktériumok, virágélesztők). Borok mozgatásánál, tartályok ürítésénél alkalmazásukkal kézben tartható a beoldódó oxigén mennyisége. A borászatban alkalmazható inert gázok ismérvei a 32. táblázatban találhatók.

Borászatban alkalmazott gáz	Jellemzői	Előnye	Hátránya
Nitrogén az egyik leggyakrabban alkalmazott inert gáz	- színtelen, szagtalan - sűrűsége közel áll a levegőéhez	- inert - gazdaságos - kevésbé oldódik a borban	fulladás okoz mihelyt az oxigén koncentrációja < 17%
Szén-dioxid cseppfolyós, szárazjég vagy szénsavhó formában	- színtelen, szagtalan - jól oldódik - 1,5x nehezebb a levegőnél	- inert - jól megüledik a bor felszínén, mivel nehezebb a levegőnél.	- mérgező - tisztán alkalmazva túl nagy mennyiség oldódhat a borba

Argon a levegőben természetes módon jelen van 1%-ban	- színtelen, szagtalan - 1,4x nehezebb a levegőnél	- inert -nehezebb a levegőnél -kevésbé oldódik a borban	Még drágább, mint a nitrogén vagy a CO ₂
--	---	---	---

32. táblázat: Borászatban alkalmazott inert gázok jellemzése (Forrás: InterRhône)

Rossz gépi beállítás vagy nem átgondolt használat esetén megnő a szivárgás, gazdaságtalan alkalmazás veszélye, ami nagyon megdrágíthatja a bor előállítási költségét. CO₂ alkalmazásakor különösen oda kell figyelni, mivel mérgező. Az égő gyertyával történő ellenőrzés nem hatékony, mivel a gyertya csak < 16,5% oxigén szint alatt alszik el, ami nem jelzi megbízhatóan a CO₂ jelenlétét.

A gáz mennyiségénél figyelembe kell venni, hogy 1 mol gáz 15 °C-on 23,6 liter térfogatú. 1 m³ levegő kiszorításához 1,18 kg nitrogén, 1,68 kg argon vagy 1,87 kg CO₂ szükséges. A veszteségek miatt a nitrogénből 4-7-szer nagyobb mennyiség, argonból 2-3-szor, CO₂-ből szintén 2-3-szor nagyobb mennyiség szükséges az inertáláshoz. Szárászjég használatakor 2 kg-nyi mennyiség 30 perc alatt szublimál, utána 15-30 perc elegendő, hogy kiszorítsa a levegőt (pl. nagyon hatásos prések töltésekor)

Leggyakrabban **gázkeverékeket** alkalmaznak:

- 80% N₂-20% CO₂: a szén-dioxid kompenzálja a N₂ által okozott oldott CO₂ veszteséget.
- 80% Ar-20% CO₂: hatékony, anélkül, hogy befolyásolná a bor oldott CO₂ tartalmát.

c) Mikro-oxidáció

A mikro-oxidáció olyan eljárás, melyet a borkészítés több szakaszában is használhatnak. A mikro-oxigénezés során folyamatosan kis mennyiségű oxigént adagolunk a borba, mely a folyadékban teljesen elnyelődik. A bejuttatott oxigén mennyiségének olyan alacsonynak kell lennie, hogy az oldott oxigén ne dúsulhasson fel a borban, mert az oxidatív aromák és barnatörés kialakulásához vezetne. Alapszabály, hogy a beadagolt oxigén mennyiségének mindig kevesebbnek kell lennie, mint amennyit a bor elnyelni képes. Csak ebben az esetben mennek végbe a kívánt folyamatok, többek között a polifenolok polimerizációja (összekapcsolódása). A mikro-oxidációhatására a borban szerkezeti - különösen a polifenolokat

érintő- pozitív szerkezeti átalakulások zajlanak le, melynek következtében lágyabb tanninok, mélyebb szín és jobb aromaintegráció alakul ki (33. táblázat).

	O ₂ koncentráció	Mikor	Idő tartam	Előnyök
Must	3-5 ml/l	1-2 nappal az erjedés kezdete után	1-2 nap	élesztők szaporodása, egyenletes erjedés
Újbor	1-3 ml/l	erjedés után (acéltartály vagy barrique)	1-24 óra	redulált jelleg, H ₂ S megszüntetése fejtés nélkül
Újbor	kb. 10 ml/l	erjedés befejezése után a MLF-ig	10-30 nap	bor szerkezetének felépítése, stabilizálása, polifenolok, antocianinok polimerizációja
Bor	1-4 ml/l	az érlelés során	6-12 hónap	A bor harmonizálása, komplex aromakép, hosszú, testes bársonyos íz

33. táblázat: Mikro-oxigénezés alkalmazási lehetőségei (Kállay, 2004)

A szabályozott, tudatos oxigénadagolás lehetőséget ad **rövidebb idejű, pórusmentes tárolás alatt** is elérni az adott **vörösbor jellegéhez** illő érettség **biztosítását**.

Tárolóedények hatása

A bortárolás nem egyszerű raktározás, hanem a bor érésének aktív időszaka. A különböző tárolóedényekben nem egyformán érik a bor. A pórusos edényzetben a tárolás folyamán mindvégig van oxigénfelvétel, míg a pórusmentes tárolóedényben a bor csupán a kezelések alkalmával nyelhet el oxigént.

A tárolóedények szerkezeti anyaguk szerint három csoportba oszthatók:

- Pórusmentes üvegballon, vasbeton, fémtartályok: lég- és folyadékzárók.
- Porózus műanyag tartályok: légáteresztők, de folyadékzárók
- Porózus tárolóedények: lég- és kismértékben folyadék áteresztők (fahordó, amfóra).

a) Üvegballon: kísérleti vagy kis mennyiségű tételek számára kiváló. Jól tisztítható, de törékeny. A bor szempontjából semleges.

b) Vasbeton vagy cementtartályok: méretben változatosak, dizájnban szintén (télgatest, kocka, ovális, piramis, tulipán stb. formájú), formától függően 5-300 hl űrtartalmúak. időtállóak, semlegesek a borral szemben. Franciaországban, Olaszországban népszerűek, de Magyarországon is találhatunk korszerű példányokat (nem a szocialista boriparban jellemző vasbeton monstrumokat). Erjesztésre, borkezelésre, tárolásra alkalmasak, hűtő, fűtő, kevertető rendszerrel elláthatók. Speciális cement réteggel (mikro-oxidáció), élelmiszeripari epoxi gyantával vagy saválló acéllemezzel bélelhetők. Különlegesség a vertikális ovális tartály ("tojás"), természetes cement alapú beton (mészke és agyag) porozításából eredő mikro-oxidáció előnyeit nyújtja. A bort állandóan lassú mozgásban tartja egy belső áramlás.

c) Saválló acéltartályok: univerzálisak (méretben és felhasználásban is), a teljes borkészítés alatt használhatók, hűthetők-fűthetők, nyomásállóak, különböző szerelvényekkel elláthatók. Higiénikusan tisztíthatók. A bor ízét nem változtatják. Ideális reduktív borok és tankpezsgők készítésére. Az univerzális méret miatt hobbi borászatok, tanüzemek, de nagyüzemek alap tárolóedénye.

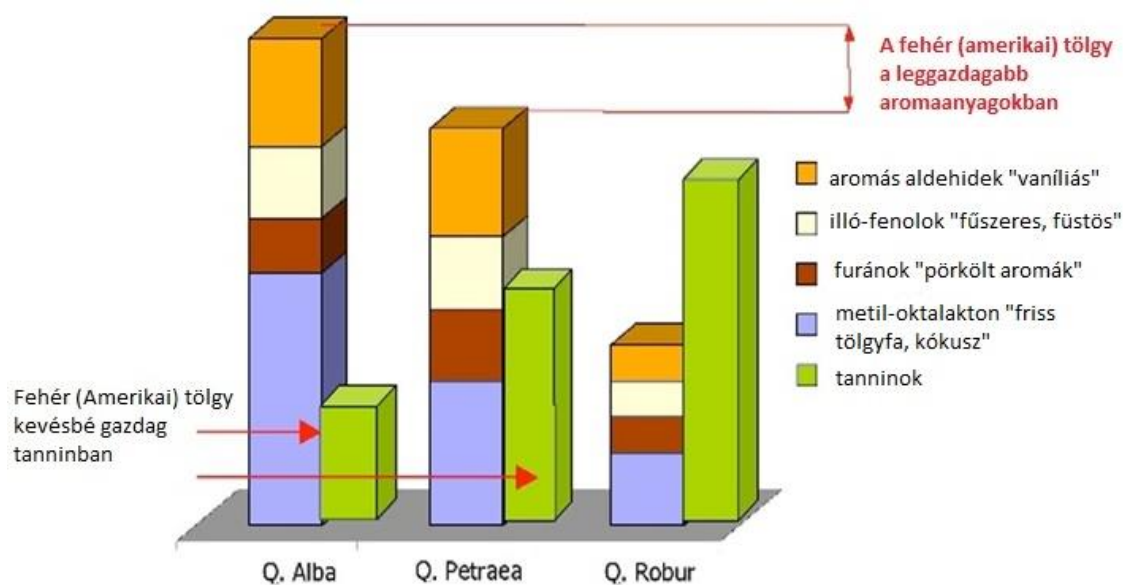
d) Műanyag tartály: hagyományosan polipropilénből készül. A teljes borkészítés során használható, higiénikus, könnyű. Az oxidáció minimalizálása érdekében normál és tömlős úszófedéllel látják el. Ideális kis pincészetek, kis tételek kezelése esetén. A *flexcube* speciális, kontrollált, passzív oxigénbevitelt biztosító polimer tartály, amely különböző pörkölésű és eredetű tölgy betétdongákkal kombinálható. 10-20 hl űrtartalmú, „precíziós érlelés” valósítható meg vele.

e) Amfóra: kis tételek készítésére alkalmas, ősi, Grúziából elterjedő agyag tárolóedény. Erjesztésre, érlelésre is használható. Teljesen neutrális, nem ad többlet ízjegyeket a bornak, a mikro-oxidáció gyorsasága az anyagi minőségtől és a kezelésmódtól függ. Nagyobb feyelmet igényel pincehigiénia és tisztán tartás szempontjából.

f) Fahordó: mikro-oxidációt biztosít, különböző ízjegyeket ad a bornak, hozzájárul a bor stabilizálásához, tisztításához. Erjesztésre, borkezelésre, tárolásra szolgáló tárolóedény. A lassú oxidációs fejlődés a másodlagos, ún. ászkolási illat- és zamatanyagok kialakulását segíti elő.

A hordók alapanyagául szolgáló fa *földrajzi eredete* (francia, USA, magyar – Zemplén, Zala – szlavón, kínai), *fajtája* (tölgy, eper, akác, gesztenye), *szárítása* (természetes, mesterséges), *szálszerkezete* és a *készítés technológiája* meghatározó. A kádár szoros kapcsolatban van, folyamatosan együttműködik a borással.

A borászatban hagyományosan tölgyfa hordókat alkalmazunk. Európában jelentős területen található kocsánytalan tölgy²⁴ (*Quercus petraea*). Közepesen gazdag fenolos vegyületekben (ellágtannin), melyek a keserű ízekért felelősek, nagyobb arányban tartalmaz kókuszra, szegfűszegre emlékeztető vegyületeket (laktonok, eugenol). A kocsányos tölgy (*Quercus robur*) nagyon gazdag fenolos vegyületekben, de a legkevesebb a fűszeres vegyületek aránya (laktonok, eugenol, vanilin). Az amerikai vagy fehér tölgy (*Quercus alba*) nagyon szegény fenolos vegyületekben, de nagyon gazdag kókuszos, vaníliás jegyeket (laktonok, vanilin) hordozó vegyületekben (45. ábra).



45. ábra: Botanikai eredet hatása a fa összetételére (Forrás: CFPPA – Beaune)

A fahordókból származik egy különleges vegyületcsoport is (kverkotriterpén- QTT), ami az édes ízérzet egyik felelőse, csökkenti a fából származó egyéb vegyületek keserűségét.

²⁴ A magyar közép címerben is ez a tölgyág szerepel.

A **hordó mérete** befolyásolja a fajlagos felületet és a bejutó oxigén mennyiségét. A leggyakrabban előforduló hordók:

gönci hordó	136 liter
szerednyei hordó	220 liter
ászkhordók	> 10 hl
barrique hordó	225 liter

Külön szót kell ejtenünk a **barrique** vagy barrik hordóról. A barrique szó bordeaux-i eredetű, meghatározott űrtartalmú (225 liter) fahordót jelent. Az 1980-as években jelent meg Magyarországon. A hordógyártás műveletei közül kiemelt jelentőségű egyrészt a dongák természetes szárítása, valamint az összeállított hordó különböző fokozatú belső égetése. Az elkészült fahordót, eltérően a hagyományos szokásoktól, nem „avatják be”, a betöltött bor a hordó fájának anyagait kioldja. A kioldott anyagok, valamint a folyamatos oxidációs hatások mélyreható változásokat idéznek elő a bor finomszerkezetében. A bor illata és zamata kiegészül a fa jellegzetes anyagaival, és gazdagabbá, a bor polifenol struktúrája kiegyensúlyozottabbá, stabilabbá válik.

Barrique hordós érlelésre nem minden bor alkalmas, kiemelt fontosságú, hogy a hordóból származó aroma és ízanyagok ne nyomják el a bor eredeti ízét (*túl barrikolás*).

Pörkölési fokozattól függően kókuszos illatok, vanília jelleg, szegfűszeg, csokoládé, füstös illatok, dohány jegyek jelennek meg a borban. Ezeknek az égetési aromáknak a 70%-a kioldódik az első évben. A harmadik év végére a kioldható anyagok mennyisége 10%. A fa aromák beoldódása egyenletesebb. Ez a magyarázata, hogy a barrique hordókat általában 4 évente lecserélik vagy hagyományos kis hordós érlelésre használják.

A barrique hordós érlelésnek több alternatívája ismert. Ezek alkalmazásának leginkább gazdasági okai vannak. Mikro-oxigénezéssel kiegészítve fémtartályban is megvalósítható a barrikra jellemző íz- és aromajegyek kialakítása megfelelően pörkölt chips (tölgyfa forgács), donga, fakockák, tipli alkalmazásával. Új lehetőséget nyújt az előbbieken bemutatott flexcube tartály is.

Palackos érlelés

A borok nagy többségét azonnali fogyasztásra készítik, az érlelés a friss gyümölcсарomák elvesztésével járna. Vannak azonban olyan borok, amelyek a hónapok, sőt évek múlásával egyre jobbak válnak a palackban. Reduktív körülmények között a vörösbорок színintenzitása csökken, az érlelés idejével párhuzamosan megjelennek a narancsos árnyalatok, a fehérborok színe is mélyül. A polifenolok lágyabbá válnak. A palackbuké a palackba töltött bor érlelése során kialakult, összetett illat. A harmadlagos (tercier) aromák közé soroljuk. Pozitív tulajdonság, kialakulása függ a szőlőfajtától is. Virágokra, érett gyümölcsre, mézre, csokoládéra, kenyérhéjra, gyantára emlékeztető illatokkal találkozhatunk.

A borokat egyenletes hőmérsékleten (10-13 °C), fektetve tároljuk. Bortól függően az érlelés ideje akár 10-20 év is lehet.

A bor stabilizálása

A palackos borok esetében alapvető fogyasztói elvárás az áttetszőség, bármilyen bortípusról is legyen szó. Meg kell azonban jegyezni, hogy a színanyagok jelenléte miatt a vörösbорок némileg kisebb tisztasági fok mellett is elfogadhatók az érzékszervi bírálatokon, a fehérborok/rozék viszont mindennemű szemmel látható zavarosságtól mentesek, tükrös tisztaságúak kell, hogy legyenek. A stabilizáló borászati eljárásoknak az a feladatuk, hogy az üledékanyagoktól és az esetleg majd később kicsapódó, mondhatnánk „potenciális” üledékanyagoktól megszabadítsák a bort. A műveletek célja, hogy a bor fogyasztásig tisztán, üledék- és zavarosságmentesen megőrizze minőségét. A stabilitás fogalma viszonylagos, nagymértékben függ a tárolás idejétől és körülményeitől. Egy palackban hosszan érlelt vagy muzeális bor esetén a borkő vagy színanyagkiválás természetes jelenség, amellyel a fogyasztónak is tisztában kell lennie.

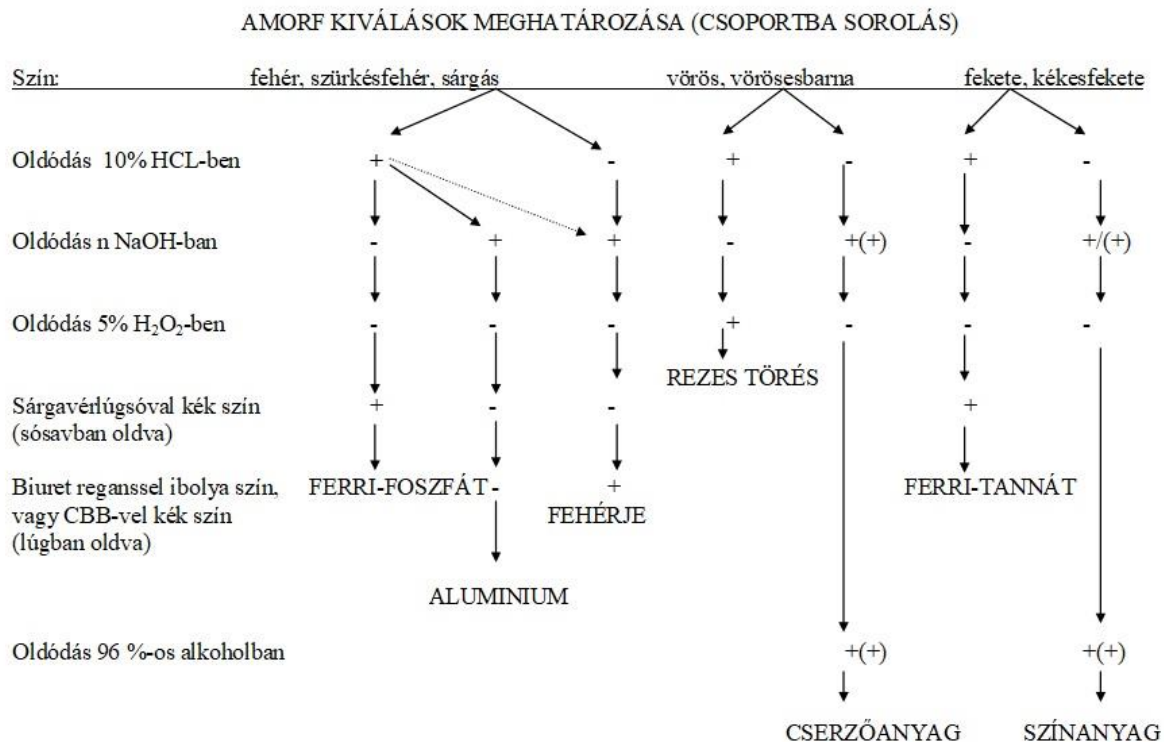
A hatékony borstabilizáláshoz ismernünk kell a kiváltó okokat és körülményeket.

Kiválások a borban

A bor üledéke nem homogén. Vizsgálatával több célunk is lehet: a palackállósági próbák eredményeinek a kiértékelése, palackozott tételek ellenmintáinak értékelése, a kereskedelem és a fogyasztók részéről érkező reklamációk kivizsgálása.

Az üledékvizsgálat általában szemrevételezéssel (szín, állag, ülepedés) és mikroszkópos vizsgálattal történik. Ez alapján négy nagy csoportba sorolhatjuk a kiválásokat:

1. Biológiai üledékek (élesztő, baktérium, penészfonal)
2. Kristályos kiválások (borkő, Ca-tartarát, Ca-mucát, Ca-tartarát-malát)
3. Technikai szennyeződések (kovaföld, perlit, bentonit, dugómorzsa)
4. Amorf kiválások (fehérje, kolloidális, fémes kiválások) – ezeket különböző oldási próbák és egy határozó kulcs szerint azonosíthatjuk(ábra).

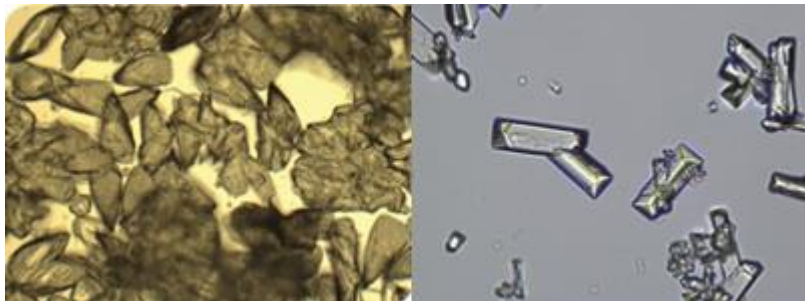


46. ábra: Amorf kiválások meghatározása (Forrás: Török Sándor, 1995)

Biológiai üledékek: A palackos borok mikrobiológiai stabilitását elsősorban az élesztőgombák veszélyeztetik, a baktériumos zavarosodás nagyon ritka. Az előfordulás gyakorisága annál magasabb, minél magasabb töltéskor az élősejtszám, de számszerű összefüggést az induló sejtszám és az eltarthatóság ideje között nem lehet megállapítani. Borok esetében nem lehet olyan élesztőszám határértéket meghatározni, ami garantálja a bor stabilitását. Vannak olyan élesztők, melyek 10^4 sejt/l kezdeti koncentrációnál is elpusztulnak, de pl. a *Zygosaccharomyces bailii* néhány sejtje is képes szemmel látható üledéket eredményezni, így ez tekinthető a palackos borok legveszélyesebb romlásokozójának. Tájékoztató értéként K-szorbát alkalmazása esetén 10 sejt/l, enélkül csak az élesztőtmentes, steril töltés nyújt biztonságot. Kénessavmentes vagy alacsony kénessavtartalommal készített borok esetén tejsav,- és elvétel ecetsav-baktériumok is veszélyeztetik a stabilitást.

Kristályos kiválások: A borkészítés során előforduló kristályos kiválások egy természetes folyamat részei, bizonyos esetben még akár kedvezően is hathatnak a savtartalomra nézve. Általában az első télen jelentkeznek, a kiválás hosszabb ideig is elhúzódhat. A palackban megjelenő kristályos kiválások bár nem károsak a fogyasztó egészségére, mégis gyanút, bizalmatlanságot kelthetnek benne, így mindenképp törekednünk kell az elkerülésükre.

A kiválásokat főleg a borban található kálium és kalcium ionok okozzák, miközben sók képeznek a borkősavval. A kálium-hidrogén-tartarátot *borkőnek*, a kalcium-tartarátot *borkősavas mésznek* is nevezik. A borkő tipikusan csónak vagy gabonaszem, gyakran szabálytalan alakú, a borkősavas mész mindig szabályos, lecsapott sarkú hasáb, fényes kristály (47. ábra).



47. ábra: Borkő és borkősavas mész kristályok (Forrás: Magyar Ildikó)

A kristályképződés jelensége visszavezethető a kristálygócok (mikrokristályok) keletkezésére, amelyet a kristályok növekedése követ, egészen addig, amíg el nem éri a kiváláshoz szükséges méretet. A kiejert újbor a borkőre vonatkoztatva telített oldat, kémiaiilag tehát instabil, az egyensúlyi viszonyok felbomlása esetén a borkő kikristályosodik. A *borkő* oldhatóságát, illetve kicsapódását a hőmérséklet, az alkoholtartalom, a pH-érték (optimális pH tartomány: 3,6-3,8), a borkősav-tartalom és a káliumtartalom befolyásolja. A borkő alacsonyabb hőmérsékleten kevésbé oldódik, és magasabb alkoholtartalmú közegben könnyebben kicsapódik. Érdes felületek és korábbi borkő lerakódás (fahordó) elősegíti a kristályos kiválást. Ugyancsak elősegíti a borkő kiválást a nagy borkősav- és káliumtartalom (>780 mg/l), továbbá az alacsony pH. A *borkősavas mész* kiválása lassabb folyamat, kevésbé függ a hőmérséklettől. A borok kalciumtartalma a természetes úton felvett mennyiségnek (40-70 mg/l) a két-háromszorosa is lehet, esetenként elérheti a 200–250 mg/l-t. A kalciumnövekedés technológiai eredetű szennyeződés következménye, melynek okozói a kalcium-karbonátos savtompítás, továbbá a vasbeton tartályok, a derítő- és szűrőanyagok, valamint a borospalackok kalciumtartalma.

Egyes makromolekuláris kolloidok megakadályozhatják más, nem stabil kolloidok, zavarosító anyagok kiválását. Ezeket azanyagokat hatásuk alapján *védőkolloidoknak* nevezzük. A borban megtalálható természetes védőkolloidok vörösborkban a kolloidális színanyagok, tanninok és fehérborokban a semleges poliszacharidok (gumianyagok). Ezek jelenléte befolyásolja, megakadályozhatja a borkőkiválást.

A borkóstabilitás többféle módon tudjuk vizsgálni, így előre jelezhetjük a kiválást:

- Hidegpróba: A bort 1 napig -18°C , 4 napig -4°C vagy 28 napig 0°C -on tároljuk. Egyszerű módszer, de nem alkalmas mennyiségi meghatározásra. Nem alkalmas továbbá gyors stabilizálási módszerek ellenőrzésére.

- Minikontakt próba: A lehűtött borhoz finomra őrölt borkő formájában beoltó kristályt adagolunk. A próba során megállapíthatjuk, hogy a borban oldott állapotban levő borkőmennyiség valóban okoz-e kristálykiválást vagy egyéb boralkotók (pl. védőkolloidok) megakadályozzák azt.

- Telítési hőmérséklet alapján: először megmérjük a szobahőmérsékletű bor vezetőképességét, majd borkőkristályt adva a borhoz, a várakozási idő betartásával ismételtén megmérjük a vezetőképességet. A két értékből és a hőmérsékletből kiszámítható a bor telítési hőmérséklete. Ha az megfelelően alacsony, akkor a bor stabilnak mondható. Magasabb hőmérsékletnél számíthatunk borkőkiválásra, ez azonban nagyban függ a borban levő védőkolloidok mennyiségétől. Kiegészítve a minikontakt módszerrel az előrejelzés még magas telítési hőmérsékletű boroknál is lehetséges.

Technikai szennyeződések: Technológiai figyelmetlenség esetén kovaföld, perlit, bentonit, dugómorzsa ülepedhet le a palack aljára (48. ábra). A technológiai fegyelem betartásával, a szűrés gondos elvégzésével és a palack zárás ellenőrzésével elkerülhetők ezek a kiválások.



48. ábra: Kovaföld, perlit, bentonit üledékek (Forrás: Magyar Ildikó)

Az amorf kiválások tovább csoportosíthatók az alábbiak szerint:

- ***oxidációs kiválások***: levegővel érintkezve gyakran előfordul, hogy megváltozik a must vagy a bor színe. Kezdetben csak a felszínén jelenik meg egy mélysárga szín, barnás tónus, végül az egész sötétbarna színűvé válik, megzavarosodik. Az elsődleges szőlőillatok átalakulnak, szegényednek, oxidált illat (alma, dió, kenyérhéj), üres íz jelenik meg. A bor jellege teljesen megváltozik. A jelenség a polifenol-oxidáz enzimek tevékenységének eredménye. A szőlőben található tirozináz vagy a Botrytis cinerea lakkáz enzimek a levegő oxigénjének segítségével oxidálja a tanninokat, vagy azok építőelemeit (pl. katechin), amelyek kiválnak. A folyamatot barnulásnak, súlyos esetben barna törésnek nevezzük, mértéke nem mindig egyforma. Az oxidációs folyamatok gyakori jelenségei emellett a „fáradt íz”, „levegő íz” vagy „oxidált íz”.

- ***kolloid vegyületek kiválásai***: A kolloid természetű anyagok (1-1000 nm) változatos fizikai, kémiai eredettel rendelkeznek, folyamatos reakciókra képesek, kémiai reakcióik kevésbé ismertek. A borban lévő zavarosságot képező anyagok nagy része a kolloid mérettartományba tartozó makromolekulákból (fehérjék) és egyszerűbb molekulák csoportosulásából (tanninok, antocianinok) áll.

Fehérje kiválásnál a bor poros, homályos, majd zavaros lesz. A folyamat két lépcsőből áll. Először a vegyület denaturálódik, de fehérje pelyhesedése (flokkulációja) csak akkor valósulhat meg, ha az elektromos töltésüket, és az őket körülvevő hidrátburkot egyaránt elveszítik. Ez az átalakulás többé, kevésbé ismert tényező hatására megy végbe. A zavarosodás leggyakoribb okai: a hőmérséklet változása, a levegő oxigénje (pl. első fejtés), mechanikai rázóhatás (pl. szállítás), tannin hatása (pl. házasítás vagy fahordós érlelés), pH érték, ha az közel van a fehérjék izoelektromos pontjához²⁵.

Hűtés hatására vörösborokban létrejöhet olyan kiválás, amely nem tartalmaz fémiont és képződése független az oldott oxigéntől. A festékanyagok (antocianinok) kolloid átalakulása a vörösborokban lassú, de állandó jelenség. Oxigén nélkül lassú hidrolízis és polimerizáció (pl. acéltartályban mikrooxigénezés nélkül) vagy fahordós érlelésnél antocianin-acetaldehid-polifenol polimerek kialakulása révén a molekulák elérhetnek egy olyan mérettartományt, amikor oldhatatlan csapadék formájában kiválnak. Ritkábban a fehér- és likőrborokban a tanninok és alkotóelemeik hasonló módon képeznek üledéket.

²⁵Egy molekula izoelektromos pontja (IEP) az a pH érték, amelyen a molekulának nincs eredő (nettó) töltése.

- **fémes kiválások:** Leggyakrabban a vasnak és a réznek van szerepe a borban előforduló kiválások megjelenésében. Természetes körülmények között a szőlőből 5 mg/l-nél kevesebb vas ion kerül át a borba, ami nem okoz gondot. Mennyiségének növekedése valamilyen technológiai folyamathoz vagy berendezéshez köthető. A vas általában Fe^{II} (ferro - redukált) és Fe^{III} (ferri - oxidált) formában található a borban. A ferriionok gyengén disszociáló, főleg szerves savakkal alkotott komplexekben vannak jelen. A réztartalom ($> 0,5 \text{ mg/l}$) növekedése pedig bekövetkezhet pl. nem megfelelő növényvédelem alkalmával.

Fehértörés (ferri-foszfátos törés) során tejszerű zavarosság, esetenként szürkés színű üledék képződik. A zavarosság csak levegővel való érintkezés után jelentkezik. Kialakulásának fázisai: vas oxidálódása ($\text{Fe}^{\text{II}} \leftrightarrow \text{Fe}^{\text{III}} + e^-$), ferri-foszfát képződése és kicsapódása (oldhatatlan vegyület képződik, ami szuszpenzióban marad), a keletkezett molekulák összetapadása és kiválása. Amennyiben a pH 3,3 fölé emelkedik (pl. savszegény bor) és magas a ferriionok mennyisége, a fehértörés keletkezésének veszélye megnő.

Feketetörés (ferri-tannát) esetén a fehér- és vörösborok polifenol vegyületei (antocianinok és tanninok) kékes, lilás, fekete oldhatatlan vegyületeket képeznek a ferri-ionokkal. Valójában a fehér- és feketetörés gyakran egyidejűleg is bekövetkezhet a borokban.

Rezes törés: Levegőtől elzárt vagy palackban tartott, viszonylag magas szabad kénessavtartalmú fehérborokban jelentkező barnás-vörös zavarosság és üledék. Amennyiben levegőztetjük, a zavarosság eltűnik. A zavarosságot a rézsók redukciója indítja el, réz-szulfid vagy kolloid réz keletkezik. Az üledék képződésében a fehérjéknek és nitrogéntartalmú anyagoknak jelentős szerepük van.

Borstabilizáció módjai

A modern kor megnövekedett elvárásainak a legtöbb borászat úgy igyekszik megfelelni, hogy új technológiákkal, beavatkozásokkal gyorsítják fel a borok stabilizálódásának folyamatát. Természetesen a kizárólag stabilitást célzó műveletek mellett a legtöbb must- és borkezelés (pl. musttisztítás, fejtés, derítés, szűrés) több-kevesebb hatással van a bor stabilizációjára. A stabilizáció módjai fizikai és kémiai módszerek lehetnek.

Fizikai módszerek

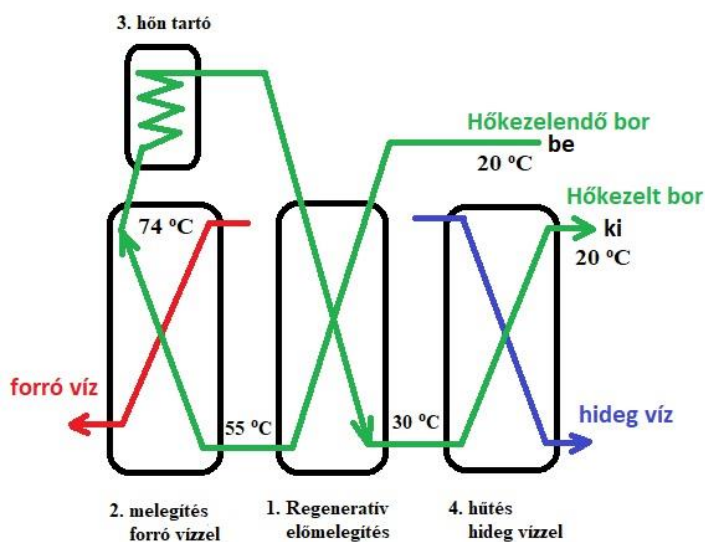
A fizikai módszerek közül a leghatásosabb a hőkezelés, ezen belül a meleg- és hidegkezelés.

- Melegkezelés

A pasztörizálás vegetatív sejtek elpusztítására szolgáló, 100 °C alatti hőkezelés. Célja leginkább káros mikroorganizmusok elpusztítása (pl. illósodás kezelésénél), a mikrobiológiai stabilitás elérése, esetleg az enzimátikus oxidáció kiküszöbölése. De alkalmazható a meleg steril palackozás vagy erjesztési nehézségek, problémák esetén is. Napjainkban a minőségi borkészítés hangsúlyossá válásával és a reduktív borok iránt megnövekedett fogyasztói igények miatt a melegkezelés alkalmazása háttérbe szorult.

A kezelés elve nagyon egyszerű. A bort a lehető legrövidebb idő alatt fel kell hevíteni egy adott hőmérsékletre, ezen a hőmérsékleten meghatározott ideig tartani, majd visszahűteni. A kezelés hőmérséklete függ a mikroorganizmus hőérzékenységétől. Ezt 4 tényező befolyásolja: a mikroorganizmus törzs és a populáció nagysága, a tenyésztési idő és a tápközeg. A bor összetétele - az alkoholtartalom, az alacsony pH, a kénessavtartalom, tannintartalom – segíti a hőkezelés hatékonyságát.

A hőkezelés általában lemezes hőcserélőkben pillanat pasztörözéssel történik az alábbi vázlat szerint (49. ábra).



49. ábra: Melegkezelés vázlata

A hőntartás időtartama 15-30 másodperc, a leggyakrabban alkalmazott hőntartási idő 20 másodperc. A kezelés hőmérséklete függ a bor édességétől és a mikrobiológiai

szennyezettség mértékétől. A 34. táblázat 20 másodperces hőntartás mellett mutatja a kezelés javasolt hőmérsékletét. 78 °C fölött már ízbeli elváltozásokat figyeltek meg. Vannak azonban olyan borászatok, ahol jóval magasabb hőmérsékleten és alacsonyabb hőntartási idővel kezelik a bort.

Bor típusa	Hőkezelés hőmérséklete 20 másodperces hőntartás esetén
Száraz borok alacsony fertőzöttség esetén	72 °C
Alacsony cukortartalmú borok vagy közepes fertőzöttség esetén	74°C
Magas cukortartalmúborok, must vagy erjedő bor	76°C

34. táblázat: Javasolt hőkezelés hőmérséklete bortípus és mikroba szennyezettség függvényében (Forrás: Dubernet, 1999)

A pasztörözést követően szigorúan ügyelni kell a higiénára, hogy elkerüljük a visszaferőződést.

- **Hidegkezelés**

Legfőbb célja a borkő kivájljon a borból még a palackozás előtt. Számításba kell vennünk, hogy alacsony hőmérsékleten magasabb lesz a bor oldott oxigéntartalma, így érdemes kéneznii a beavatkozás előtt.

Alapvetően három különböző hidegkezelési módot alkalmaznak a gyakorlatban:

1. Hosszú idejű hidegkezelés, borkőkristály adagolása nélkül: A beavatkozás lényege, hogy a bort fagyáspontja környékére hűtjük. Az oldat borkő szempontjából túltelítetté válik, 6-10 napig izotermikus tartályban tartjuk, miközben elindul a kristályosodás folyamata és kiválik a borkő. A hűtési hőmérséklet függ a bor alkohol- és extrakttartalmától. Az érték tapasztalati képletek alapján számolható:

Száraz borok esetén:

$$oC = - \left(\frac{alkohol\%}{2} - 2 \right)$$

< 18 g/l cukortartalommal rendelkező borok esetén:

$$^{\circ}\text{C} = - \left(\frac{\text{alkohol}\% - 2}{2} \right)$$

Ajánlott, hogy a hűtési hőmérséklet a fagyásponttól 0,5-1,0 °C-kal kevesebb legyen. Derített, szűrt borban tökéletesebb a kiválás. A kezelés után szűrés javasolt, hogy a visszaoldódást elkerüljük.

2. Rövid idejű hidegkezelés borkőkristályok adagolásával: a bort 0-5 °C közé hűtjük, majd kevertetés mellett adjuk hozzá a kezelőszert, ami általában KH-tartarát és esetenként Ca-tartarát kisméretű kristályaiból áll. Kevertetés mellett kb. 5 napra rövidíti le a hűtési időtartamot.

A meleg- és hidegkezelést össze lehet kapcsolni egy munkafolyamatba.

- **Elektro-dialízis**: fizikai módszerek közé tartozik a borkő kiválás megakadályozása membrántechnika alkalmazásával. A többletben lévő (instabil) Ca^{2+} , K^{+} és borkősav anhidrid eltávolítása oly módon, hogy a kezelendő bort elektromos mezőn és anion-szelektív membránon juttatják át. Az egész berendezést úgy kell elképzelni, mint egy nagyméretű akkumulátort. A negatív töltésű ionok (borkősav karboxil-csoportjai az anód, míg a pozitív töltésűek (köztes cellában lévő kation-pufferek) a katód felé vándorolnak, miközben szelektívmembránokon áthaladva meg is szűrődnek. Az eljárás segítségével végleges borkőstabilitás érhető el. A technológia kevésbé módosítja a borok ízét, aroma- és színanyagait. A gyakorlatban elterjedt berendezések mintegy 25-90 hl/h teljesítményre képesek. Drága berendezések, üzemeltetésük azonban kevésbé költséges.

Kémiai módszerek

A kiválások megakadályozására az európai uniós jogszabályok több olyan szert is engedélyeznek, melyeket nem kell feltüntetnünk a címkén. Ez alól kivételt képez a kénessav.

Borkő kiválását megakadályozó szerek

- Metaborkősav: borkősav észteresedésével előállított poliészter vegyület, védőkolloid. A készrekezelt borhoz adagoljuk, mennyisége legfeljebb 100 mg/l lehet. Hatása időben korlátozott, ezért bizonyos idő eltelte után kristályosodást gátló hatása teljesen megszűnik. A jó minőségű szer a bekeverés után 3-6 hónapra megakadályozza a borkőkiválását.

- Mannoprotein: *Saccharomyces cerevisiae* sejtfalából származó, tisztított mannoprotein védőkolloid szerepet játszik a borban. Érzékszervi szempontból semleges. A kereskedelemben forgalomban kapható készítmények csak a borkőkiválást akadályozzák meg. A Ca-tartarát ellen nem nyújtanak védelmet.

- Karboxi-metil-cellulóz (CMC): 2009 óta engedélyezett, maximális mennyisége 10g/hl. Az élelmiszeriparban régóta viszkozitás növelésére használt szer már kis mennyiségben (2-5 g/hl) is teljesen meggátolja a borkőkiválást. Az így kezelt bor lizozimmal nem kezelhető.

- Gumi-arábikum: Egy komplex nagy molekulású poliszacharid. Általános kolloid stabilizálószer, nagyon hatékony védőkolloid, ami nemcsak a borkőkiválást, hanem a fém- és színyanyag kiválásokat is megakadályozza. Palackozás előtt 50-100 g/hl mennyiségben adagoljuk.

Mikrobiológiai stabilitást biztosító szerek

- Kén-dioxid: hagyományos kezelőanyag. Antiszeptikus, antioxidáns, íz-, zamatmegőrző, színstabilizáló hatású. Alkalmazása sokrétű a borászati technológiában. Maximális összes kénessavszintet jogszabály írja elő. Feltüntetése a címkén kötelező.

- Szorbinsav vagy K-szorbát: Az élelmiszeriparban széleskörűen alkalmazott mikróbagátló tartósítószer. Borászatban használata nem teljesen problémamentes a bomlékonysága miatt. Tejsavbaktériumok lebonthatják, muskátlira emlékeztető vegyületet képeznek. Néhány élesztőfaj (*Zygosaccharomyces bailii*) rendkívül ellenálló a vegyülettel szemben. Maximális mennyisége 200 mg/l (K-szorbát 270 mg/l), alkalmazása cukortartalommal rendelkező borokban.

- Dimetil-dikarbonát (DMDC): 2008 óta engedélyezett, különleges hatású csíraölő szer, ami valójában inkább a technológiai segédanyagok közé tartozik. A borba juttatva a mikroorganizmusok számos fontos enzimrendszerét elpusztítja, majd rövid időn belül (felezési ideje 21 °C-on 13 perc) elbomlik metanolra és szén-dioxidra. Érzékszervileg semmilyen hatással nincs a borra. Palackozáskor adagoljuk, mennyisége maximum 200 mg/l. Az így kezelt tétel csak 24 órás karantén után fogyasztható.

- Lizozim: egy tojásfehérjében található, ami tejsavbaktériumok ellen hatékony, az élesztőkre nincs hatással. Jó alternatíva lehet a lágy borok védelmében. Maximális mennyisége 500 mg/l. Fehérje természete miatt a bentonittal és a CMC-vel való alkalmazását kerülni kell.

- Kitozán: *Aspergillus niger* penészgombából származó poliszacharid. Széles spektrumú antimikrobás szer. Leginkább a *Brettanomyces* élesztő okozta fertőzés megelőzésére és kezelésére használják.

Antioxidáns vegyületek

- Aszkorbinsav: Erős redukálószer, melynek adagolását a kénessavval együtt már az ép szőlő esetében javasolják. A két szer között szinergizmus alakul ki, ezáltal a szőlő oxidáció elleni védelme még hatékonyabbá válhat. Az L-aszkorbinsav az enzimatis oxidáció ellen hatástalan. Az L-aszkorbinsav a borkezelés későbbi fázisaiban is felhasználható a bor redukált állapotának a fenntartásához. Maximális mennyisége 250 mg/l.

A borpalackozás, címkézés

Világszinten évről évre nő a palackos borok eladásának aránya. Fogyasztói és kereskedelmi elvárás a bortermelők felé, hogy palackozott formában vásárolhassák meg a „kézműves” vagy nagyüzemi borászatok termékeit. Ez a termelők részéről is fontos szempont, hiszen egyrészt hozzáadott értéket jelent, másrészt a palack kiváló marketing eszköz, amely esztétikájával, megjelenésével vásárlásra ösztönzi a fogyasztót.

Technikailag a palackozás a legösszetettebb borászati munka. Fontos cél, hogy a borász az általa néha több év gondos munkája során elkészített bor jellegét a palackba is át tudja vinni, illetve a kifogástalan stabilitást a bor a fogyasztásig meg tudja őrizni.

Amennyiben nem csak hobbi szinten borászunk, hanem ebből is szeretnénk megélni, akkor a bort csak forgalomba hozatali engedéllyel árusíthatjuk. A bor és pezsgő jövedéki termék, ezért forgalomba hozatalára nem csak a borászati és kereskedelmi szabályok, hanem a jövedéki termékek értékesítésére vonatkozó szabályok is vonatkoznak. A Magyarországon előállított boroknak és alapanyagaiknak egyértelműen beazonosíthatónak és lekövethetőnek kell lenniük, vagyis rendelkezniük kell borszármazási bizonyítvánnyal. Ezután tételenként a borászati hatóság (vagy más, jogszabály által felhatalmazott szervezet) laboratóriumi és érzékszervi vizsgálatokat végez és megállapítja, hogy a bor a jogszabályok és a termékleírások alapján kereskedelmi forgalomba kerülhet-e. Az eljáráshoz a borászati hatóság (NÉBIH-BAII) oldaláról letölthető formanyomtatvány, a borból meghatározott számú minta és a bor mennyiségétől függő igazgatási szolgáltatási díj megfizetése szükséges. 500 hektolitert meghaladó mennyiségű borászati termék esetén a forgalomba hozatalhoz szükséges mintákat a borászati hatóság veszi. A minták érzékszervi vizsgálata történhet az Országos Borbíráló Bizottság (OBB) vagy a Helyi Borbíráló Bizottságok (HBB) által. A borászati hatóság a szükséges feltételek teljesülése esetén az adott tételre és mennyiségre kiadja a forgalomba hozatali engedélyt. Az engedély számát kötelező feltüntetni a címkén.

Bortechológiai igények és a palackozást közvetlenül megelőző műveletek

Többször kihangsúlyoztuk, hogy a bornak tükrösen tisztának és stabilnak kell lennie, nem tartalmazhat semmilyen kiválást. A palackozás ütemezése nagymértékben függ a borászati céltól. Korai palackozásról beszélünk üde, reduktív boroknál a gyors készrekezelés után. Az

oxidatíván, hordóban érlelt vörös és fehérborokat általában a csúcspont közelében palackozzuk. Külön kategória a palackos érlelésre szánt borok lepalackozásának időpontja, mivel akár több évig is érhet palackban a bor.

A palackozás előtt célszerű analitikai, palack stabilitási, érzékszervi vizsgálatokat végeznünk. A borászati hatóság jogszabályilag az alábbi analitikai vizsgálatokat végzi:

- összes és tényleges alkoholtartalom,
- összes cukortartalom fruktózban és glükózban kifejezve (beleértve a szacharóz esetleges mennyiségeit is a gyöngyözőborok és a pezsgők esetében),
- összes savtartalom, illósavtartalom
- szabad- és összes kén-dioxid-tartalom
- sűrűség,
- összes- és cukormentes extrakttartalom,
- hamutartalom,
- pH érték,
- malvidin-diglükozid tartalom a kékszőlőből készült borászati termékek esetén,
- szén-dioxid (gyöngyözőborok és pezsgők, túlnyomás barban 20 °C-on).

Ezek kiegészülnek az adott termékleírásban előírt vizsgálatokkal.

A palackállósági vizsgálatok során többféle fizikai behatásnak tesszük ki a borokat annak érdekében, hogy ellenőrizzük borunk stabilitását (hideg-, meleg-, levegő-és rázópróba).

Mikrobiológiai vizsgálatok során a palackozás *után* bor mikrobiológiai állapotát és a palackozó sor higiéniáját ellenőrizhetjük tenyésztéses vizsgálatokkal.

A palackozást megelőző technológiai műveletek közé tartozik az édesítés, egyes kémiai szerek bejuttatása a borba, CO₂ adagolás és a steril szűrés.

A természetes borok édesítésére sűrített must vagy must használata engedélyezett. Sem a bor, sem ezek az anyagok nem tekinthetők csíramentesnek. Az édesítés jelentős mikrobiológiai kockázattal jár, mivel a cukorbevétel következtében az élesztők, akár a borból, akár a

sűrítmenyből származnak, szaporodásnak indulhatnak. A beédesített bort haladéktalanul csírátlanító szűrésnek kell alávetni, utána pedig aszeptikus körülmények között kell tárolni a palackozásig. A kockázatok csökkentése érdekében az édesítést célszerű a palackozás előtt rövid idővel elvégezni. Kálium-szorbát egyidejű adagolása csökkenti az utóerjedés kockázatát, de nem szünteti meg, mivel a *Zygosaccharomyces bali* egyes törzsei kiemelkedően ellenállóak, a törvényileg megengedett 270 mg/l hatástalan ellenük. Pasztörözés esetén a kálium-szorbátot a hőkezelés után kell a borhoz adni, mivel hőhatásra a szorbinsav ízhibát okozhat.

Palackozás előtt szükséges lehet a kénessavtartalom kiegészítése. A palackozáskor, a töltőgéphez illesztett speciális adagolóval adhatjuk a borhoz a DMDC-t (dimetil-dikarbonát).

A könnyű borok üdeségének a fenntartásához kb. 0,8–1,0 g/l szén-dioxid szükséges, amely az első fejtés utáni állapotnak felel meg. A hiány mesterséges szénsavazással (impregnálás) pótolható. A csendes borok forgalomba hozatalakor a borban a szén-dioxid mennyisége legfeljebb 3 g/l lehet, és a túlnyomásnak 20 °C hőmérsékleten 1 bar alattinak kell lennie.

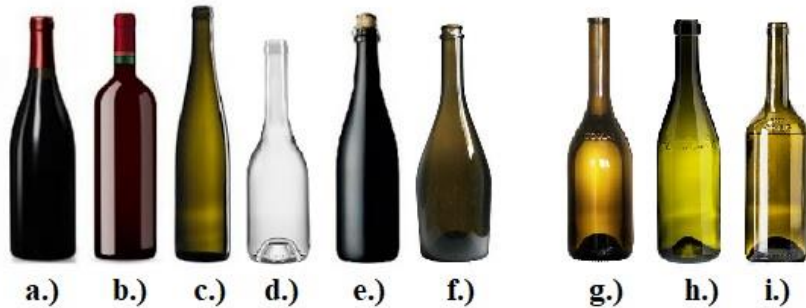
A palackozandó bor kezelésének általában végső művelete a szűrés, amely a palackozási technológiától függően EK-szűrés és membránszűrés vagy egyszerű, „csak” tükrösre szűrés.

A palackozás során felhasznált anyagok

A fogyasztó számára a borral való első benyomást a palack színe, formája, a címke, a kapszula összhangja, megjelenése gyakorolja.

Palackok

Technikailag alapvető követelmény, hogy a palackfal mindenütt egyforma vastag, szája a dugó hosszáig egyenletesen hengeres legyen. A palack egyenesen álljon a talpán. A megengedett tengelyferdülés max. 1,5°. A palacknak hő- és nyomásállóknak kell lennie, s nem tartalmazhat semmiféle borban oldódó anyagot. A borok palackozásához különböző formájú, színű és méretű palackokat használhatunk. Terjedelmi okok miatt csak a leggyakrabban előfordulókat mutatjuk be (50. ábra)



50. ábra: Borpalackozáshoz Magyarországon leggyakrabban használt palacktípusok

a.) burgundi, b.) bordói, c.) rajnai, d.) tokaji borkülönlegességek, e.-f.) pezsgős, g.) tokaji száraz borok, h.) szekszárdi palack, i.) egri palack

Egyre több borvidék dönt úgy, hogy magasabb minőségű borait saját tervezésű palackba töltik. Egy borvidéki üvegnek erős szimbólum értéke van. Az egyik legjelentősebb hozzáadott dizájnérték. Autentikusságot, eredetiséget és önbizalmat hordoz. Ezeknek a kezdeményezéseknek a célja, hogy a fogyasztók számára azonnal felismerhetővé váljanak, vizuálisan megkülönböztethetők legyenek az adott borvidék zászlósborai.

A palackok színét tekintve a sötétített, zöldes vagy barnás-sárgás árnyalatú palackok megszűrik a fényt. Ezekbe általában a vörösborokat palackozzák, mivel ezek a legérzékenyebbek a fényhatásokra, illetve azokat a fehérborokat, amelyeket hosszabb időre szánnak. A könnyed, friss és gyorsan elfogyasztandó fehér- és rozéborokat általában víztiszta, átlátszó, színtelen üvegekbe palackozzák, nemcsak ezért, mert rövid időre szánják őket, hanem mert fontos, hogy színük is látható, csalogató legyen a fogyasztók számára.

A borospalack eltérő kidolgozású talpának kettős funkciója van. Általában a hosszabb érlelésre szánt bort befelé domborodó talpú palackba töltik, mert az idő előrehaladtával az érés során keletkező természetes üledék ide rakódik le, ez a bor esetleges dekantálásakor is segítségünkre lehet. A másik funkciója a „behorpadó” talpnak a bor kitöltésekor segít a palack elegáns kitöltésében.

Térfogatát tekintve általánosságban 0,75 liter űrtartalmúak, a tokaji borkülönlegességeket 0,5 literesek. Gyakran találkozunk 1,5 literes magnum palackokkal.

Záróelemek

Napjainkban többfajta záróelemet használhatunk a borok és pezsgők zárásánál. A leghagyományosabb a **parafadugó**.

A parafadugó alapanyaga a mediterrán térségben őshonos örökzöld tölgy. A paratölgy (*Quercus suber*) kb. 200-250 évig él, 10-15 méterre megnövő fa. Kérgét 9-10 évente lehántják. A parafa sokoldalúan felhasználható alapanyag. Nagyon könnyű, hő-, hang-, lég- és vízszigetelő, összenyomható és nem gyúlékony. A lehántott kérget válogatják, majd szabad levegőn tárolják. Itt stabilizálódik a szerkezete, belső anyagai átalakulnak. Később a kérget forró vízzel kifőzik, szárítják, pihentetik. A legjobb minőségű natúr dugókat a csíkokra vágott parafából vágják (szúrják) ki. A gyengébb minőségi kategóriákat, melyek több rést tartalmaznak a dugók felszínén felületkezeléssel korrigálják. Ezek az ún. kolmatált dugók. A dugómorzsalékból szintetikus vagy természetes ragasztóanyaggal állítják elő az agglomerált dugót. Minőség szempontjából ez a legalacsonyabb kategória. A gazdaságos felhasználás miatt a megmaradt értékes, rugalmas, natúr parafa az egyik alkotója a kétlapkás vagy twin top dugóknak. Ebben az esetben az agglomerált parafadugó végén natúr parafakorongokat helyeznek el. A pezsgődugó alján két natúr lapka található, a dugó testét agglomerált parafa rész alkotja.

A parafadugó legnagyobb problémája, hogy az esetek 1-3 %, más megfigyelések alapján 10-13%-ban dugóízt okoz. Ezen kívül szivárgás is előfordulhat az alapanyag problémája esetén (rovarjárat, kiszáradt erek, helytelen gyártás) vagy rosszul beállított dugózógép miatt. Palackos érlelésnél esetenként nem egyformán fejlődnek az adott tétel borai.

Hátrányai ellenére nem fog eltűnni a záróelemek közül, mivel a csúcsgasztronómia és drága borok esetén a fogyasztó elvárja a parafadugóval történő zárást. Egyfajta minőséget jelent a fogyasztó számára és a palacknyitás ceremóniája is fontos a fogyasztás során.

Alternatív zárási módok:

Szintetikus dugók, melyek extrudálással vagy koextrudálással készülnek polietilénből, elastikus és hőálló anyagok (stirén, butilén) illetve etilén- és vinil-acetát felhasználásával. A koextrudált dugónál a belső rész szivacsos, erre kerül a flexibilis külső héj. Színezhető, feliratozható. Ma már, van olyan innovatív szintetikus dugó, amely egy félig áteresztő membránt tartalmaz, így megvalósulhat a mikrooxidáció is.

Csavarzár: 1959-es francia találmány, de világhódító útját az ausztráloknak köszönheti. Általában alumíniumból készül, belső felületére semleges műanyag borítást kap. A csavarkapszula dekorálható, jelentős marketing értékkel bír. A fogyasztók megszokták és megszerették ezt a zárási módot. Nagy előnye, hogy nem okoz dugóízt. Szinte tökéletesen zár, nincs mikrooxidáció. Leginkább a reduktív borok záróeleme. A kereskedelemben azonban már

ennél a megoldásnál is kapható féligáteresztő membránnal ellátott változat. Gyártók között nagy a minőségi eltérés, a palackozásnál nem elég a zárógépet jól beállítani, rendszeresen szervizelni kell és a palackot is gondosan kell kiválasztani. Ellenkező esetben szivárgás, oxidációs folyamatok következnek be, legrosszabb esetben előfordulhat, hogy forog az egész csavarzár.

Koronazárral zárják pezsgőkészítésnél a töltőbort. Régebben az egészen olcsó borokra volt még jellemző. Manapság gyöngyözőboroknál találkozhatunk ezzel a megoldással újra gondolt, figyelemfelhívó dizájnelemként.

Az **AS-Elite** szintén szintetikus dugó, mely három részből áll. Egy hőre lágyuló és rugalmas belső részből, valamint egy szilárdabb „pajzsból”, ami befedi az egész dugót.

Üveg dugó: Exkluzív és drága üveg-műanyag záróelem. Eleganciát kölcsönöz a palacknak. Tökéletesen zár. Egyszerű a nyitása, visszazárható.

A **Zork** ausztrál találmány. Szénsavtartalmú boroknál alkalmazható. Három részből áll: egy a csavarzárhoz hasonló, de műanyag „kupakból”, egy belső oxigént át nem eresztő fóliából és egy záró elemből. Visszazárható.

A 35. táblázatban a leggyakrabban alkalmazott záróelemek előnyeit és hátrányait láthatjuk.

Záróelem	Előny	Hátrány
Parafadugó	Hagyományos Drága boroknál elvárják Mikro-oxidáció Hosszú érlelésre is alkalmas	Dugóíz Szivárgás Érlelésnél nem egyforma fejlődés A palackot fektetni kell a tárolás során
Szintetikus dugó	Nincs dugóíz Megőrzi a gyümölcsösséget A palack állítva is tárolható	Az összetevők alkoholban oldódhatnak Hosszú érlelésre nem jó Olcsó benyomást kelt

	Lehetséges a mikro-oxidáció is.	
Csavarzár	Nincs dugóíz Megőrzi a gyümölcsösséget A palack állítva is tárolható Lehetséges a mikro-oxidáció is. Könnyen kibontható, zárható	Elmarad a dugózás folyamata Nagyobb légtér a palackban Meglehetősen sérülékeny
Koronazár	Nincs dugóíz Olcsó	Gyenge minőség benyomását kelti

35. táblázat: A leggyakrabban használt záróelemek előnyei és hátrányai

Kapszula

A kapszula a borsomagolás fontos eleme. Kiváló dizájnhordozó. Nagyon fontos felület már csak azért is, mert a teljes csomagolás kb. egyötödét teszi ki. Mivel a termék tetején található, még nyomatékosabb a hatása. Alapanyag tekintetében három típust különböztetünk meg: műanyag kapszula (a legolcsóbb megoldás), polilaminált kapszula (alumínium- és LDPE-fóliák összeépítése, kiemelkedő tartósságú és megmunkálhatóságú kapszula, második az ársorban), ónkapszula (a legpatinásabb, legdrágább választás). Dizájn szempontjából leginkább két felület vehető figyelembe, a tetőrész, és az oldalpalást. A tető domborítható és színezhető. Általában itt a borászat emblémáját tüntetik fel vagy egyéb, a borászathoz köthető motívumot – ahol a közösségi marketing erős, ott szinte védjegyként működik. A paláston megjeleníthető grafikának szinte nincsenek technikai korlátai. Lehet többszínű, matt és fényes vagy akár formalakkozott, teljes felületén mintával nyomott vagy egyszínű. A leggyakrabban a pincészet neve, logója, a márkanév, színválasztáskor az arculathoz vagy az adott borhoz tartozó színek jelennek meg rajta.

Címke és a jelölési szabályok

A bor címkéje szintén nagy szerepet játszik a marketingben: személyiséget kap általa a termék, információkat nyújt a részletekről, fontos tudnivalókat tartalmaz és segíti a megkülönböztetést más termékektől. A címke a marketing folyamat utolsó lépcsőfoka: a vevők csak egy pillantást fognak vetni a polcon álló termékekre. Ennyi idő áll rendelkezésre, hogy a vevő figyelmét megragadjuk. Megtervezését célszerű szakemberre bízni.

A címkének jogszabályi feltételeknek is meg kell felelni.

A különböző jelöléseket három csoportba lehet sorolni:

1. Kötelező jelölések
2. Szabályozottan használható választható jelölések
3. Szabadon használható jelölések

Kötelező jelölések

Egy látómezőben ²⁶kötelezően feltüntetendő:

1. Termékkategória megjelölése (pl. bor, pezsgő, gyöngyözőbor)
2. OFJ, és OEM boroknál a minősítés szerinti kategória és az oltalom alatt álló név (pl. Etyek-Budai oltalom alatt álló eredet megjelölésű vagy megjelöléses)
3. Tényleges alkoholtartalom: 0,75 l palack esetén min. 3 mm karakterrel. A tényleges alkoholtartalmat térfogatszázalékban kifejezve, fél térfogatszázalék egységekre kerekítve kell megadni (pl. 12,13 % vol alkoholtartalmú bor esetén: 12,0 % vol vagy alk. 12,0 % vol)
4. Űrtartalom: 0,75 l palack esetén min. 4 mm karakterrel (pl. 750 ml, 0,75 l)
5. Származási ország (pl. „Származási hely: Magyarország” „magyar termék”, „magyar bor”, „product of Hungary”)
6. Palackozó neve és címe, vagy ha bérpalackozásról van szó, akkor a termelő nevét is fel kell tüntetni: „... számára palackozta: ...”
7. Cukortartalom (pezsgő, szén-dioxid hozzáadásával készült habzóbor, minőségi pezsgő, és illatos minőségi pezsgő esetében)

Kötelezően feltüntetendő, de nem kötelező egy látómezőben:

8. Tételszám és a forgalomba hozatali engedély száma
9. Allergéntartalom (kén-dioxid): a szulfid tartalmat jelezni kell a címkén, amennyiben a borászati termékben a kén-dioxid koncentráció meghaladja a 10 mg/litert. A szöveg:

²⁶ Azonos látómezőben levő adatok: a tárolóedény elfordítása nélkül is egyidejűleg olvashatók.

- *cukortartalom feltüntetése* (száraz, félszáraz, félédes, édes)
- *közösségi szimbólum feltüntetése* (nem helyettesíti az OEM, OFJ feliratot) (53. ábra)



53. ábra: Oltalom alatt álló termékek közösségi szimbólumai

- *Egyes előállítási eljárásokra utaló kifejezések, hagyományos kifejezések és egyéb korlátozottan használható kifejezések* (pl.: barrique, szüretlen, siller, „Palackban erjesztett”, aszú, Bikavér, borkülönlegesség stb.)

- *kisebb földrajzi egység, pl. dűlő feltüntetése*: A kisebb földrajzi egység neve akkor tüntethető fel, ha az egyértelműen és pontosan beazonosítható és a termékleírás lehetővé teszi a feltüntetését.

Szabadon használható jelölések

Használatukkal nem vezethetjük félre a fogyasztót. Ide tartoznak pl. a fantázia nevek, logók, címerek, piktogrammok, idézetek és egyéb feliratok.

Amennyiben első és hátcímkét is tervezünk, akkor a hátcímkén minden kötelező adatot újra föl kell tüntetni, még akkor is, ha azok egy részét már szerepeltettük az első címkén!

A palackozás technikája és folyamata

A palackozás során a mikrobiológiai stabilitás megőrzésének kiemelt fontossága van. Kívánatos, hogy a sejtszám 10 sejt/l alatt, de inkább nulla legyen. A mikrobiológiai kockázatok minimalizálása érdekében a membránszűrő integritás próbáját el kell végezni a palackozás előtt és a palackozás végén, valamint fertőtleníteni kell a töltő gépsort és a szűrőt, illetve évente 2-3 alkalommal a teljes palackozó vonalat. Az egész töltősor fertőtlenítése történhet gőzzel (fizikai módszer), vagy 0,1%-os peracetsavas oldattal (kémiai módszer, CIP-módszer). Technológiai szempontból akkor tekinthető hatásosnak a gőzöléses fertőtlenítés, ha 80°C-os hőhatás mindenütt minimum 20 percig érvényesül. A peracetsavas fertőtlenítő oldattal való érintkezés időtartama 5-10 perc. Akármelyik módszerrel történik a fertőtlenítés, a kezelés után a rendszert át kell öblíteni steril vízzel. A borral való feltöltés és a palackozás megindítása után a töltősorról az első 20 palackot dugózás nélkül le kell szedni.

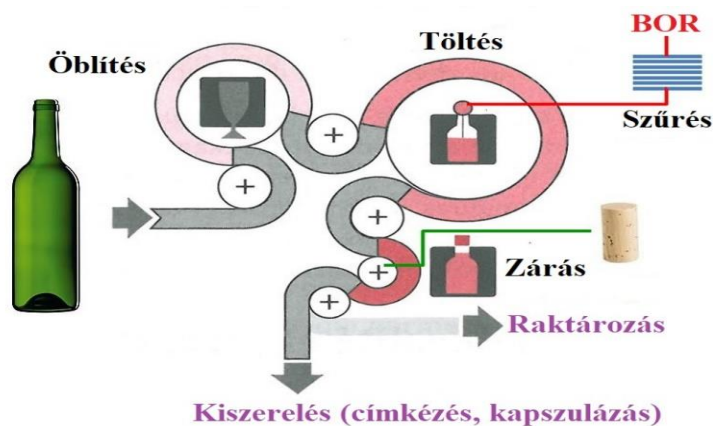
Melegsteril palackozás

Ez a töltési mód a reduktív technológia elterjedésével visszaszorult. Esetleg nagyobb üzemekben alkalmazzák, főleg vörösboroknál, illetve ászkolt, érlelt édes fehérboroknál.

Az eljárás lényege az, hogy az előzőleg készrekezelt, hőre stabil, szűrt bort lemezes hőcserélőn 50-55 °C-ra hevítjük, és ugyanarra a hőfokra melegített palackba töltve lezárjuk. A módszer sterilizálási biztonságát a bor töltési hőfoka és az alkohol dezinficiáló hatása adja meg. A csírátlantást a palackozás folyamán egyedül a bor felmelegítésére alapozzuk. Különös gondot igényel a bor minőségéhez igazodó töltési hőfok ingadozásmentes biztosítása. Az üres palackokat a mosógépben melegítjük elő oly módon, hogy a palackok utolsó kezelése a melegvizes öblítés.

Hidegsteril palackozás

Általánosan alkalmazott töltési módszer. A hidegsteril palackozási technológia lényege, hogy a készre kezelt bort EK-, vagy membrán- vagy cross-flow szűrőn csírátlantítjuk, és aszeptikus körülmények között steril palackba töltjük (54. ábra). A gépek és berendezések sterilizálására legbiztonságosabb a kis nyomású (0,5 bar túlnyomású) gőz. A palackokat kénessavval vagy ózonnal sterilizáljuk. Palackozáshoz steril dugót használunk. A palacklezáró gépek dugószorító szerkezetét napközben többször öblítsük át forró vízzel. A töltőhelyiség sterilitását ellenőrző vizsgálatok kimutatták, hogy a steril munkakörülményeket nem annyira a levegő, mint az – érintési – infekció rontja. A visszafertőződés egyik jelentős hordozója maga a dolgozó ember, ezért fontos, hogy a töltő- és palacklezáró gép kezelője tiszta munkaruhában, a személyi higiénia szigorú betartásával végezze a gépek ellenőrzését, kiszolgálását. Ugyanezek a higiéniai követelmények érvényesek a szűrők kezelésénél is.



54. ábra: Hidegsteril palackozás folyamata (Forrás: IFV)

Szénsavas borok palackozása

A szénsavas borok palackozását technikailag megnehezíti a nagy gáztartalom. Pezsgőknél a technológia folyamán mindvégig gondoskodni kell a szén-dioxid megőrzéséről, szén-dioxid hozzáadásával készült habzó- és gyöngyözőboroknál a szén-dioxidot a palackozás folyamán kell elnyeletni és tökéletesen elkeverni a lehűtött borban, hogy minél kisebb veszteséggel tölthessünk. Szénsavazásra legalkalmasabbak a szabályozhatóan adagoló, folyamatos szaturáló-berendezések. A szénsavas borokat kizárólag hidegsteril eljárással palackozzák. A lényeges eltérés a csendes borok hidegsteril palackozásával szemben az, hogy a pezsgőt és az egyéb szénsavas borokat a töltéshez 0–2 °C-ra lehűtik, és izotermikus puffertartályba szűrik. Innen hidegen továbbítják és töltik a bort ellennyomásos töltőgéppel.

A palackozás folyamata

Akár kézi, akár gépi palackozásról beszélünk, a **hidegsteril palackozáshoz** külön elő kell készítenünk a szükséges anyagokat (palackok, dugók, esetleg címkék, kapszulák, kartonok), valamint a bort. Mindkét előkészítési vonalat steril körülmények között szükséges kivitelezni, elkerülve a töltés közben kialakuló mikrobiális fertőzéseket.

- **Palackok előkészítése:** A palackok előkészítésének célja a palack steril állapotának kialakítása. Borpalackozáshoz gyári, ún. „hutasteril” és a kereskedelemről visszaáramló, különböző szennyezettségű palackokat használunk. Az eltérő tisztaságfok különböző előkészítést kíván.

A zsugorfóliába csomagolt, új, gyári palackokat steril, lehetőleg ioncserélt vízzel kell öblíteni. Az öblítés lépései: víz befecskendezése a palackokba, lecsöpögtetés, a palack elhelyezése a töltőszalagon. Nagyteljesítményű öblítők esetén a művelet kiegészül légszárítással.

Nagyüzemekre jellemző a *használatból visszakerülő palackok újra felhasználása*. Ezek előkészítése áztatásból, mosásból, öblítésből és sterilizálásból áll. A sterilizáláshoz felhasználható SO₂ (gáz, vagy inkább 2 %-os oldat), hidrogénperoxid (H₂O₂), perecetsav, ózon, forró víz vagy gőz.

- **palackok töltése:** a palackokat töltés előtt ellenőrizni kell. Palackozó gépsor esetén ezt a feladatot átvilágító rendszerrel oldják meg, amely a nem tiszta vagy sérült palackokat kiszelektálja. A palackba közvetlenül a töltőszelepen keresztül jut a bor.

A borászatban a szintre (nívomagasság) töltő szelepek terjedtek el. A szintre töltő szelepek szerkezetük alapján: csövesek (szifonosak), rugósak, csaposak, vákuummal működők.

Szénsavmentes italok töltésére a vákuum töltőket használják, míg szénsavas italok töltésére az ellennyomásos töltőgépeket. A töltőgépek általában egy- vagy többféle palackzáró géppel kombinálva, ún. monoblokk rendszerben készülnek.

A vákuumtöltők működésének lényege az, hogy a töltőgép tartályában és a palackban azonos nyomást (a légkörinél kisebb kb. 0,5 bar nyomást) létesítünk, és az ital gravitációs úton jut a palackba. Az oxidáció csökkentése érdekében a palackokat inert gázzal elő is feszíthetjük.

Az ellennyomásos töltőgépekre jellemző, hogy töltés során a palackban és a bortartályban a légkörinél nagyobb nyomás uralkodik. Ez az ún. töltőnyomás, értéke 1,5-2,0 barral haladja meg az adott hőmérsékleten a borban lévő CO₂ nyomását. Ez akadályozza meg a CO₂ felszabadulását.

- **palackok zárása**: A palackzáró gépek a palackszáj zárását végzik. A palackot mindig úgy kell lezárni, hogy a benne lévő bor minősége ne károsodjon. A zárás történhet parafával vagy egyéb záróelemmel.

A parafa dugó gyárilag steril, zárt csomagolásban (0,75-1%-os kénessavas oldattal sterilizálják) kapható. A megbontott csomagolásból fel nem használt parafa dugókat újra sterilizálni kell (pl. SO₂ gázzal).

Nagyteljesítményű dugózógép esetében az adagolótartályban lévő parafa dugó a bolygató szerkezet segítségével a dugócsatornába, majd a dugószorítóba jut. A dugószorító a dugót a palackszáj belső méretének megfelelően összeszorítja, és a palackszáj fölé helyezi. A dugaszolószár az összeszorított dugót a palack nyakába nyomja.

Csavarzár esetén a palack a zárósapkával együtt a zárófej alá kerül. A támasztófej a palack szájára nyomja a zárósapkát (csavarzár kapszulát), majd a palack rugóerő ellenében halad a forgó zárófej belsejébe. A berendezésben levő munkagörgők a kapszula felületén kialakítják a menetet úgy, hogy az alumíniumötvözetből készült kapszulát belenyomják a palack nyakán lévő menetbe. Ugyanekkor a másik görgőpár a gallérperemet belesimítja a palack nyakán alul lévő árokba.

- **palackok kiszerelese**: A kapszulázógépek feladata a lezárt palackon lévő fém (ón, alumínium) vagy műanyagkapszulának a palackon való rögzítése. Ezt megelőzően azonban a

kapszulát a palackra kell helyezni. Ez történhet kézzel vagy géppel. A kereskedelemben többféle elven működő kapszulázó berendezést lehet kapni.

Újszerű megoldást kínál a Wax-Cap módszer a palack védelmére. Erősen különbözik a hagyományos stílustól. Kapszula helyett a dugó viaszbevonatot kap.

A címkézésnél a palackoknak száraznak és szobahőmérsékletűnek kell lenni, hogy elkerüljük a páralecsapódást, és ezáltal a címkék sérülését. Címkéhez ragasztott (nem öntapadós) és öntapadó címkét használunk. Követelmény, hogy a palack ne pizskolódjon el, és a ragasztás gyorsan száradjon. Legjobbak a gyorsan száradó, kazein bázisú ragasztóanyagok. A címkézés történhet kézzel vagy géppel.

- **A palackos borok csomagolása és raktározása:** a palackozott bor csomagolóeszközei a papírdobozok és a műanyag rekeszek. Utóbbiak a belföldi szállításra nagyon jól megfelelnek. Igényesebb esetben alkalmazzák a papírdobozos csomagolást. A kis- és nagykereskedelemben kapható nagy teherbírású, megfelelő szakítószilárdságú, lapra hajtogatott, minőségi mikrohullámpapírból készült könnyen összeállítható, különböző típusú doboz.

A palackozó üzemek a palackokat tartalmazó dobozokból vagy rekeszekből egységtrakományokat – rakaszokat – képeznek a rakodólapon. A sík rakodólap nemzetközileg szabványos méretű (800 x 1200 mm), anyaga többféle lehet, a borászatban fából készültet használnak. Az egységtrakományok képzését és bontását rakaszoló gépek végzik.

Termelői és kereskedelmi tárolóhelyen a borászati termékeket fedett, száraz, hűvös, napfénytől és fagytól védett helyen kell tárolni úgy, hogy a palackban lévő termék és a kiszérés a tárolási körülmények miatt ne károsodjon. A tárolóhelyiség hőmérséklete nem mehet 5 °C alá és 25 °C fölé.

Kiszereleési alternatívák

Bár a borászatban a palackos borok aránya dominál, mégsem szabad megfeledkeznünk az alternatív kiszereleési módokról. A változásokat olyan igények hozzák létre, mint a környezetvédelem, termelői költségcsökkentés, nagyobb polcrészesedés, olcsóbb szállítási költségek, vagy éppen a borfogyasztás mobilizálása és a változó fogyasztói szokásokra való reagálás.

- A lédig borok megszokott tárolóedényzete a műanyag kanna, mely a bor hosszú tárolására nem alkalmas. 2-20 literig terjedő mérete miatt jó megoldás nyújt azokban a borászatokban, ahol folyóborok helyben értékesítése is történik.

- műanyag (PET) palack: gyorsan forgó, egyszerű, olcsó borok palackozására alkalmas. Egyértelműen olcsó és rossz minőséget tükröző imázsa van, ráadásul erősen terheli a környezetet. Ausztráliából kiindulva azonban megjelent a csavarzáras és boros üveget imitáló, azonban könnyebb, olcsóbb formája, mely a fiatalokat célozza meg.

- Tetra Pack: a gyümölcsleveknél és a tejparban megszokott csomagolóanyag. Leginkább külföldön találkozhatunk vele. Jellemzően alacsony minőségű borok, 0,2-2 literes kiszerelésben kerülnek forgalomba. Magyarországon nem jellemző.

- Fémdoboz: innovatív, fiatalokat megcélzó csomagolás. Egyelőre inkább az Amerikai Egyesült Államokra jellemző. Magyarországon kezdeményezések vannak Fröccs dobozos palackozására.

- Az innováció időről időre meglepő termékeket produkál, melyek vagy meggyökeresednek a piacon, vagy érdekességként 1-1 borászat alkalmazza. Ilyen a visszaforgatható papírpalack, ami amerikai újítás. Préselt újrahasznosított papírból és belsejében műanyagból készült, súlya összesen 65 gr (szemben a 400-500 gr-os üveggel).

- **Bag-in-box (BIB) és a borzsák**: Az utóbbi 10 évben erőteljes fejlődést mutat ez a csomagolási mód. Egy speciális csappal ellátott átlátszó vagy metalizált fóliazacskóba töltik a bort, melyet kartondobozba helyeznek. 3, 5, 10, 20 literes mennyiségben hozzák forgalomba.



55. ábra: Bag-in-box (forrás: Eric Shea)

A tasak légmentesen zár, a bontatlan bor akár 10 hónapig is kifogástalan marad benne anélkül, hogy a színe, íze vagy minősége megváltozna, romlana. A felbontás után minden egyes „csapolásnál” összehúzódik, tehát a bor nem kerül kapcsolatba a levegővel, azaz az oxigénnel (55. ábra). A bor így tovább megőrzi a minőségét, mint a felbontott palackban.

A BIB csomagolású bor élettartama több tényezőtől függ: 1. a bor típusától és analitikai jellemzőitől, 2. a bor előkészítésétől, 3. a csomagolóanyagok minőségétől, 4. a tárolási körülményektől.

- Általában a vörös- és magasabb alkoholtartalmú borok eltarthatósága jobb, mint a fehér- és rozéboroké. Fontos, hogy az oldott oxigéntartalom kevesebb legyen, mint 1 mg/l, mivel ennek a tényezőnek hatalmas szerepe van az így töltött bor oxidációjában és eltarthatóságában. A töltőgép jó állapota és beállítása, a bor alacsony töltési hőmérséklete (<5 °C), inert gáz használata és töltés után a tasakban maradt gázmennyiség szigorú ellenőrzése segít az oxidáció megelőzésében. A BIB technikával töltött borokat 8-15 mg/l-rel több szabad SO₂-vel kell tölteni, mivel az oxidációs hatás miatt gyorsabb a lekötődés.

- A stabilitási és mikrobiológiai elvárások a borral szemben megegyeznek a palackos boroknál elvárt minőségi követelményekkel.

- A katrondoboznak kettős szerepe van, védi a lágy tasakot és egységcsomag képzésnél kellő szilárdságot biztosít. A tasaknak egyrészt biztosítani kell a termék fizikai védelmét, meg kell akadályoznia a bor szivárgását és az oxigén beoldódását. Lehetőleg előre kell tervezni a termelést, mert a tasakokat nem ajánlott nagyon sokáig tárolni töltés előtt. A kereskedelemben kaphatók **szén-dioxidot tartalmazó italok** töltésére szolgáló tasakok, így lehetővé vált gyöngyöző és habzóborok BIB csomagolása is.

- A késztermék (és a tasakok) tárolására 15-25 °C-os, 40-60% relatív páratartalmú raktár ajánlott.

Töltése során a csapot eltávolítják a tasakból, lehetőség van inert gázos átöblítésre, a töltőcsonkon megtörténik a töltés, majd a csapot visszahelyezik. A tasakot végül a dobozba teszik. Kézi, de teljesen automatizált gépsorokkal is történhet a töltés.

A BIB tasak egy változata a **borzsák**. Ebben az esetben egy egyutas, eldobó csomagolásról van szó, a műanyag fólia vastagabb, ellenállóbb, így nincs szükség a kartondobozra. A BIB-hez hasonló egységcsomag nem képezhető belőle.

A 36. táblázat a BIB és borzsák előnyeit és hátrányait tartalmazza

Előnyök	Hátrányok
Jól kidolgozott töltéstechnika	Magasabb kénessav szint
Nyitás után jól tárolható	Nehéz ellenőrizni a fogyott mennyiséget

Jó térkihasználás (pl. hűtőben)	Aki nem ismeri, kételkedik az eltarthatóságában
Jó ár/érték arány	
Felbontás után sem oxidálódik a bor	
A doboz nagy felület, kiváló marketingeszköz.	

36. táblázat: A BIB és a borzsák előnyei és hátrányai

Borászati mikrobiológia és higiénia

„A bor a leghigiénikusabb ital, mert patogén mikroorganizmusok nem élnek meg benne.” – fogalmazott Pasteur.

A bor savtartalma, alacsony pH-ja, polifenoltartalma és alkoholtartalma miatt nagyon agresszív közeg a mikroorganizmusok számára. Vannak azonban olyan mikrobák, melyek jól alkalmazkodtak ezekhez a körülményekhez. Anyagcseréjük eredményeképp szerepük lehet pozitív vagy negatív a borkészítés, - kezelés, - érlelés és tárolás bármely fázisában. A következőkben ezekkel a mikrobacsoportokkal ismerkedünk meg:

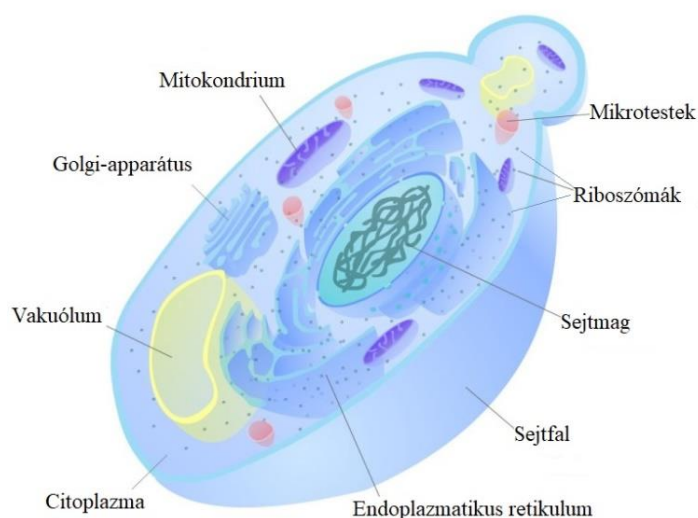
- Élesztők
- Baktériumok (tejsav- és ecetsavbaktériumok)
- Penészek

Élesztőgombák

Általános jellemzés

Az élesztőgombák klorofill nélküli, **a valódi gombákhoz** tartozó, nem-fonalas egyszerű mikrobák. Csak szerves anyagból tudnak megélni, tehát **heterotrófok**. Sejtmaghártyával körülhatárolt, jól elkülöníthető sejtmaggal rendelkeznek, azaz **eukariota szervezetek**. Méretük viszonylag tág határok között mozog, 2-20 μm . Alakjuk gömbölyű, vagy ovális, de fajonként változatos is lehet (pl. erősen megnyúlt vagy citrom alakú). Élettevékenységükhöz nem feltétlenül szükséges a levegő, azaz **fakultatív anaerobok**.

Sejtszerkezetük bonyolultabb felépítésű, sejtplazmájukban apró sejtmagot és egyéb sejtszervecskéket találunk (56. ábra). Aktív mozgásra nem képesek, vagyis az őket körbevevő közeg mozgásával együtt sodródnak.

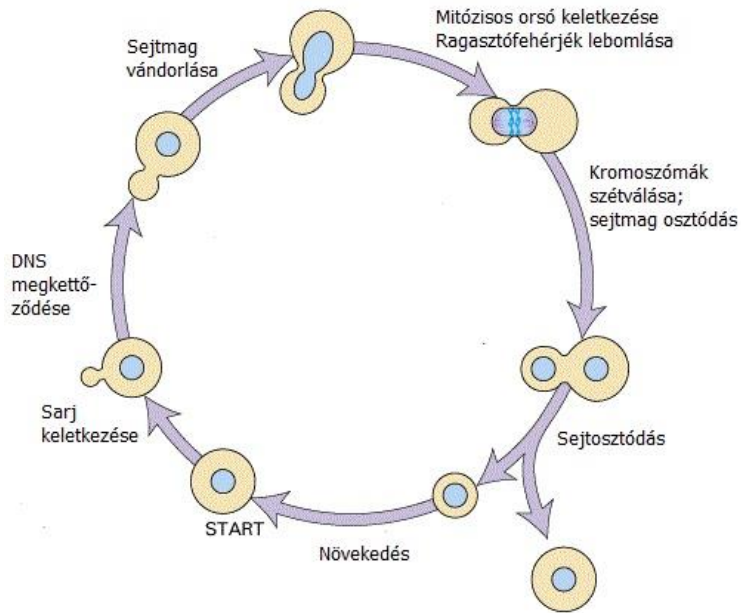


56. ábra: Az élesztősejt felépítése

A sejtalkotók szerepe:

- **Sejtfal:** A sejtet szilárdító legkülső réteg. Szárazanyag tartalom 60%-a, poliszacharidok, mannoproteinek, β -glükánok, kevés kitin.
- **Mikrotetek:** a sejt biokémiai reakcióiban résztvevő enzimeket tartalmazza
- **Sejtmag:** a DNS-t (örökítőanyagot) tartalmazza
- **Mitochondrium:** aerob anyagcsere színhelye. A sejt „erőművei”, ATP szintetizálás
- **Vakuólum:** emésztőüreg, tápanyag raktározás
- **Riboszóma:** A riboszómák két alegységből álló, fehérje- és RNS-tartalmú sejtalkotók. Felületükön történik az aminosavak szintézise. Szabadon helyezkednek el a citoplazmában vagy membránokhoz kötődnek.
- **Golgi-apparátus:** bonyolult, 6-8 membránsákból álló rendszer. Az anyagszállítás központja. Szerepe: fehérjék válogatása, szerkezetük módosítása, poliszacharid szintézis.
- **Endoplazmatikus-retikulum:** lapos zsákocskákból, csövecskékből álló membránrendszer, belsejében plazmaállomány van. Feladata: a riboszómákon képződő fehérjék átalakítása, szállítása; lipidek szintézise, a sejt méregtelenítése.
- **Citoplazma:** a sejt plazma alapállománya. Vizet, fehérjéket (sejtváz fehérjéket), anyagcsere folyamatok enzimrendszeit, valamint a membránnal határolt sejtalkotókat tartalmazza.

Jellegzetes ivartalan (vegetatív) szaporodásuk a sarjadzás (57. ábra).

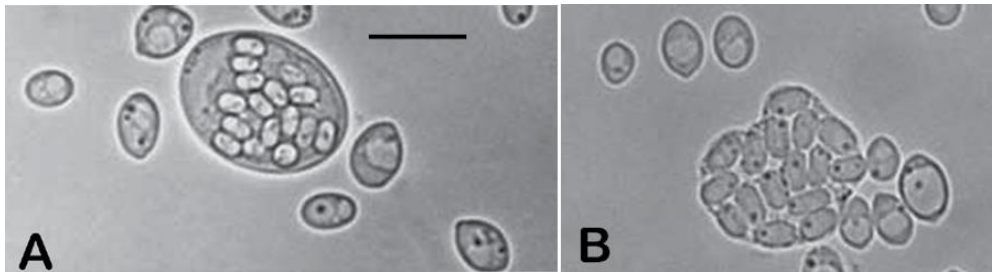


57. ábra: Az élesztő vegetatív szaporodásának lépései

Első lépésben a sejt egy pontján a sejtfal kitüremkedik, sarj keletkezik. Ezután a DNS kettéosztódik, majd a kromoszómák a sarjba vándorolnak a citoplazma egy részével. Végül a sarjsejt vagy leánysejt „lefűződik”, majd növekedni kezd. A folyamat viszonylag gyors. A borélesztő **generációs ideje** 120 perc. A generációs idő az az időintervallum, ami alatt a sejtkoncentráció kétszeresére növekszik.

Egy élesztősejt pl. legfeljebb csak 10–15-ször sarjadzik, amint azt a sejten képződő összes sarjhegek száma mutatja.

Az iparilag hasznosított élesztőfajoknál **ivaros szaporodás** is megfigyelhető. Két élesztősejt összeolvad, és ebből egy tömlő – ún. aszkusz – képződik, amelyben meghatározott számú egy-négy, esetleg 8-16 – **aszospóra** alakul ki. Kedvező körülmények között a tömlő felszakad, és a kiszabaduló aszospórákból ismét ivartalanul szaporodó, ún. vegetatív sejtek lesznek. Fontossága a törzsnemesítésben, kutatásban van, a borászati technológiában nincs közvetlen szerepe. (58. ábra).



58 ábra: Aszkospórák az élesztősejtben (Forrás: Magyar Ildikó)

A spontán erjesztésben résztvevő élesztők Apikulátusz élesztők

Pozitív szerepük van a spontán erjedés megindításában, mivel nagyon gyorsan alkalmazkodnak a must körülményeihez. Erjesztőképes vadélesztők, de az erjedési melléktermékeik (pl. ecetsav, észterek) arányai különböznek a *Saccharomyces cerevisiae*²⁷-től. A borok aromáját nem befolyásolják károsan. Tenyészetben a sejtek alakja citromformájú, mivel mindig 1-2 helyen sarjadznak, emiatt alakjuk jellegzetesen deformálódik. Alkoholtűrésük mérsékelt, 4-5 V/V% alkoholtartalomnál elpusztulnak. Legjellegzetesebb képviselőjük a *Hanseniaspora*²⁸ (aszospórát képző) és az ivarosán nem szaporodó *Kloeckera*²⁹ nemzetség.



59. ábra: *Kloeckera apiculata* (Forrás: infowine.com)

Egyéb vadélesztőfajok a spontánerjedésben

A spontán erjesztésben jellemzően résztvevő 15-20 élesztő közül kettőt emelünk ki. Jó alkoholtűrésük miatt hosszú ideig szerepet játszhatnak a borok erjedésében. A borászati fajélesztők előállításával foglalkozó cégek felhasználják ezeket a nemzetségeket a kevert tenyészeteket tartalmazó termékeikben.

²⁷ Kiejtése: szaharomicesz cerevizie

²⁸ Kiejtése: hanzeniaspóra

²⁹ Kiejtése: klökkera

*Candida zemplinina*³⁰ és a *Candida pulcherrima*³¹ apró sejtű, hárttyát nem képző vadélesztők, jó cukortűrő, jó erjesztő képességűek. A *C. zemplinina* az aszúerjesztésben is részt vesz.

A *Kluyveromyces*³² nemzetség tagjai többféle cukrot is erjesztenek, de erjesztésük lassú.

Saccharomyces nemzetség

Az erjedés iparokban és a sütőiparban hasznosított legfontosabb fajok ebbe a nemzetségbe tartoznak.

A *Saccharomyces cerevisiae*-t borélesztőnek is nevezik (60. ábra). Igen változékony faj. Mérete 8-10 µm, ovális vagy citromalakú. Nemcsak a borkészítésben, hanem sörgyártásban (ale-típusú sörök), az erjedés- és sütőiparban is nagy jelentőségű. Általában erős erjesztő képességű (17-18 v/v% alkohol). Egyes törzsek hárttyaképzők (sherry és tokaji technológia).



60. ábra: *Saccharomyces cerevisiae* (Forrás: micropia.nl)

Saccharomyces bayanus és a *Saccharomyces uvarum* törzsek egyre fontosabb szerepet játszanak a borászati fajélesztőkkel foglalkozó cégek kevert élesztőket tartalmazó termékeiben. Általánosan jellemző a magas alkohol- és cukortűrés. Alacsonyabb hőmérsékleten is jól erjesztenek. Vitaminhiányos környezetben is megőrzik életképességüket. Botritiszes mustok (aszúsodott szőlők) erjesztésénél is fontos szerepet játszanak.

³⁰ Kiejtése: *kandida zemplinina*

³¹ Kiejtése: *Kandidapulcherrima*

³² Kiejtése: *kluyveromicesz*

Irányított erjesztés és a borászati fajlesztők

A **borászati fajlesztők** szelektált, kiváló, ismert tulajdonságokkal rendelkező, nagyrészt *Saccharomyces cerevisiae* törzsek (egysejt tenyészetek).

Magyarországon 1902-ben már elkezdődtek a törzsszelekciók. 1950-ben megalakult a magyar borélesztő gyűjtemény.

A fajlesztők jellemzői

Gyors, egyenletes erjedést biztosítanak magas alkohol kihozattal. Jó alkohol, SO₂ tolerancia, kis illósav, acetaldehid, H₂S, karbamid, szulfittermelés jellemzi tevékenységüket. Fontos tulajdonságuk a mérsékelt habképzés, a tömör üledék és a tiszta, hibamentes aromatermelés.

Alkalmazásuk

A legfontosabb terület, amikor az **erjedés biztonsága** miatt alkalmazzák a fajlesztőket. Ennek érdekében a cégek többféle elvárásnak is megfelelő termékeket kínálnak. Ilyenek pl. a **szőlőfajta specifikus élesztők** vagy technológiai nehézségek esetén megoldást jelentő tenyészetek: penészes szőlő, hideg erjesztés, túlérett szőlő szárazra erjesztése, megakadt, hibás erjedés.

Vannak olyan esetek, amikor kötelező a fajlesztő használata: **pezsgőkészítésnél**, hőkezelt, vagy túltisztított mustnál. Léteznek speciális erjesztésekre is szelektált élesztők, mint pl. az élesztőhártya alatti érlelés.

Fejlesztési irányok

A borhoz szükséges élesztők létezését Louis Pasteur bizonyította be, a XIX. század második felében. A kereskedelmi, tenyésztett élesztőtörzsek az 1960-as években jelentek meg. Addig az erjedés a szőlővel behozott, természetes vadélesztők segítségével zajlott. Az embernek nem volt más dolga, mint hogy behozza a tiszta szőlőt a pincébe, és feltárja a szemeket. Az erjesztést emberi beavatkozás nélkül (maximum csak egy kis kén-dioxid hozzáadása történt) elvégezte a természet. A tenyésztett élesztőtörzsek megjelenésével azonban sok minden megváltozott. A napjainkban megnövekedett fogyasztói elvárásoknak és igényeknek a borászati fajlesztőket előállító vállalkozások is meg akarnak felelni. Az iparágat nagyon aktív kutatás és innováció jellemzi. A teljesség igénye nélkül ebből csak néhányat említünk:

- az egyre divatosabb üde, szőlőfajta aromáit kiemelő specifikusság (pl. β -glükozidáz aktivitás)
- helyi élesztők szelekciója (pl. Tokaj)
- törzsnemesítés („Tű a szénakazalban elv”)
- **keverék kultúrák** alkalmazása az erjesztés során, amelynek célja a gazdagabb, a spontán erjedéshez hasonló ízvilág kialakítása, de kontrollált körülmények között. A cégek *Saccharomyces cerevisiae* törzsek mellett egyéb *Saccharomyces* és más nemzetséghez tartozó élesztőket tartalmazó termékeket kínálnak a borászatok számára.

Néhány példa:

S. cerevisiae, *S. uvarum*: aszúboroknál előnyös

S. cerevisiae/Hanseniaspora: fruktofil, magas észterképzés

S. cerevisiae+*Torulaspóra*/*Candida*: új kutatások

Egyéb (káros) élesztőgombák
*Zygosaccharomyces*³³és *Torulaspóra*³⁴nemzettség

Több olyan erjesztőképes fajt ismerünk, amely nemcsak a spontán erjedésben vesz részt, hanem a palackos borok romlásáért felelős.

a.) *Zygosaccharomyces* nemzettség

A *Z. rouxii*-ra extrém cukortűrés jellemző. 60% cukortartalomnál még fejlődik. Sűrített mustok utóerjedéséért és kész borok romlásáért felelős. A Tokaji borvidéken az eszencia minimális alkoholtartalmának képződésében is fontos szerepe van.

A *Z. bailii*: kiemelkedő tartósítószer rezisztenciával rendelkezik. 1000 mg/l szorbinsav mellett még szaporodik. Az 1%-os ecetsavat is elviseli. A palackos borok mikrobiológiai stabilitását veszélyezteti, mivel jó alkoholtűréssel rendelkezik, és a fruktózt szívesebben erjeszti (fruktofil). A borászati gépekről, berendezésekről csak nagyon agresszív szerekkel távolítható el (Na-hipoklorit, perecetsav, H₂O₂).

³³ Kiejtés: *zigoszaharomícesz*

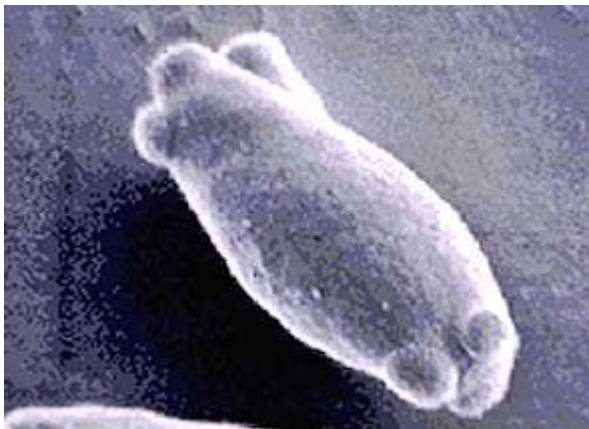
³⁴ Kiejtés: *torulaspóra*

b.) Torulaspora nemzetség

Jó cukortűrők. A spontán erjedés kezdetén domináns is lehet a vadélesztők között, de felelős a palackos borok romlásáért is.

Brettanomyces(nem ivaros forma)/ Dekkerane mzettség

Jelenlétük mindig káros elsősorban ecetsavképzésük és egyéb káros aromaanyagok termelése miatt (61. ábra). Erjesztőképesek, igen jó alkoholtűrésű élesztőgombák. Lassú növekedésűek, sok ecetsavat és egyéb káros aromaanyagot termelnek. SO₂-re viszonylag érzékenyek. Káros tevékenységük sokrétű. Megtalálhatóak virágos borok felületén (alkoholt és a glicerint is hasznosítják), palackos borokban zavarosságot okoznak, pezsgők veszélyes romlásokozói, **egéríz** egyik okozói (a Lactobacillusok mellett). A „brett” jelleg kialakulásáért szintén felelősek.



61. ábra: *Brettanomyces delbruckii* (Forrás: burgundy-report.com)

Virágélesztők

Élettevékenységükhöz feltétlenül szükséges a levegő (oxigén) jelenléte, **obligát aerobok**. Levegővel érintkezve a bor felszínén hártát képeznek. A hártya kezdetben vékony, sima, később vastag és erősen ráncos. Szénforrásként többféle anyagot felhasználnak a fejlődésükhöz. Az alkoholból vizet és CO₂-termelnek, valamint megtámadják a glicerint, az almasavat és a tejsavat is. A savbontási folyamatok alkalmával ecetsav mellett vajsav és nyomokban hangyasav is képződik. **Jelenlétük káros**, gyakran együtt jár az ecetsavbaktériumok elszaporodásával. A virágélesztőket NEM szabad összekeverni a hártaképző élesztőkkel (sherry készítés).

A borvirágélesztők a kénessavval szemben nagyon ellenállóak.

Jellegzetes képviselőik a *Pichia*³⁵nemzetség és a *Candida vini*.

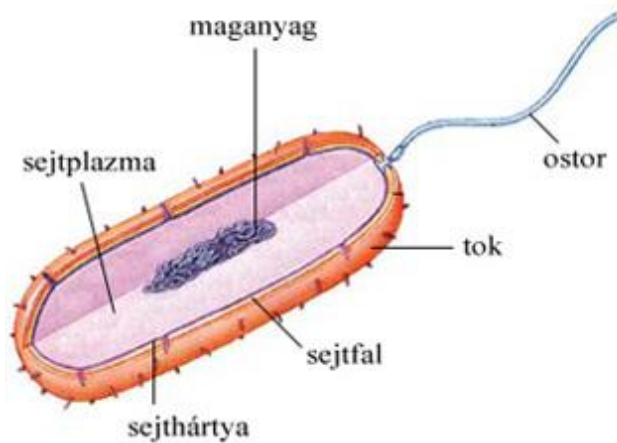
Saccharomyces³⁶nemzetség

Bár előfordulása a szigorú pincehigiéncia betartásával visszaszorult, mégis említést érdemel, mivel SO₂ tűrése kiváló (szabad: 500 mg/l; összes: 2000 mg/l). SO₂-vel tartósított mustokban, rossz higiéniajú pincékben fordul elő. Alkoholtűrése 11-12 v/v%. Súlyos romlásokozó.

Baktériumok

Általános jellemzésük

Prokariota szervezetek, tehát nincs sejtmaghárttyával körbevett valódi sejtmagjuk, bakteriális DNS-ük a citoplazmában helyezkedik el (62. ábra).



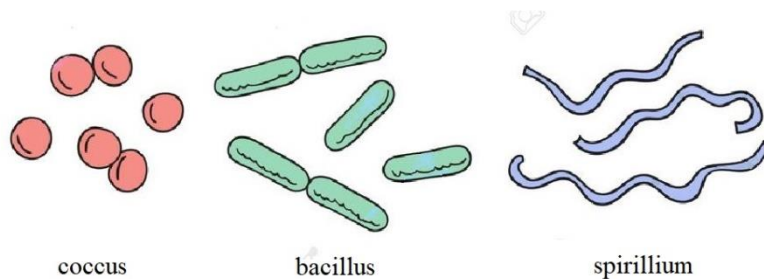
62. ábra: A baktérium sejt felépítése

Kisebkek, mint az élesztők, méretük: 0,2-2 µm. Alakjuk igen változatos: coccus³⁷(gömb), bacillus (pálca), spirillum (csavart, szabálytalan)(63. ábra)

³⁵ Kiejtése: píhia

³⁶ Kiejtése: szaharomikódesz

³⁷ Kiejtése: kokkus



63. ábra: Baktériumok főbb alakjai

Felépítésük egyszerűbb, mint az élesztőké. Általában nem képesek önálló mozgásra, a közeg áramlásával együtt sodródni. Esetenként bakteriális ostonnal vagy csillóval rendelkeznek.

Vegetatív szaporodásuk hasadással történik. Ilyenkor a magállomány (DNS) megkettőződik, a sejt megnyúlik, válaszfal képződik, amely két részre bontja a baktériumot. A leánysejtek szétválnak. A hasadás lehet a hossz tengellyel párhuzamos, de merőleges is.

Egyes baktérium törzsek képesek **kedvezőtlen körülmények** között **spóraképzésre**. Ez a folyamat nem egyezik meg az élesztőknél leírt *aszospóra* képzéssel. Ilyenkor sejten belül a DNS-t kevés sejtállománnyal egy ellenálló tok veszi körül. A sejt többi része elbomlik. Az ellenálló képlet életjelenségeket nem mutat, hosszú ideig életképes marad. Kedvező körülmények közé kerülve képes ebből a „hibernált állapotból” feléledni és ismét szaporodni.

Ecetsavbaktériumok

Az ecetsav-baktériumok ipari jelentősége kettős. Tevékenységük hasznos az ecetgyártás, ipari fermentáció (pl.: aszkorbinsav gyártás) során, míg alkoholos italokban szerepük **mindig káros**.

Obligát aerob mikroorganizmusok, de oxigénszegény környezetben is képesek megélni. Pálca vagy rövid pálca alakúak. Energiatermelő folyamatuk az ecetsavas erjedés, vagyis etanolból ecetsavat képeznek. Jó savtűrő- és savtermelő képességgel rendelkeznek. Alkohol toleranciájuk változó (6-15 v/v%). A kénessavra a tejsavbaktériumoknál kevésbé érzékenyek (25 mg/l szabad SO₂-nél még nő). A sejtszámuk erjedés után általában 10² sejt/cm³. A bor oxigéntartalma, a bor mozgatása, kismértékű levegőztetése mindig veszélyforrás az ecetsav-baktériumok növekedése szempontjából. Rossz higiéniájú pincékben nagymértékben elterjedhetnek.

Az **Acetobacter nemzetség** tagjai képesek az etanol teljes oxidációjára. A végtermék CO₂ és víz, de a magas alkoholtartalom gátolja ezt a folyamatot, így a borban döntően ecetsavat termelnek. A **Gluconobacter nemzetség** a család egyetlen nemzetsége, amely az alkoholt csak az ecetsavig képes oxidálni.

Ép, egészséges szőlőn kevés számban (10^2 - 10^3 sejt/g) szinte kizárólag *Gluconobacter oxidans* fordul elő. Sérült vagy penészes szőlőn megjelenik az *Acetobacter aceti* és *Acetobacter pasteurianus* (akár 10^6 sejt/g). A felrepedt bogyókban az élesztők által termelt alkoholt is felhasználják! Kierjedt borokban az *Acetobacter* törzsek a jellemzőek.

Tejsavbaktériumok

Borászatban szerepük kettős. Biológiai almasav-bontó képességük révén hasznosak, de súlyos borbetegségek okozói is lehetnek.

Általános jellemzés

Savtűrők (opt. pH 5-6; a bor pH-ja a növekedésük alsó határa), kokkusz vagy pálcá alakúak. A levegő jelenlétét elviselik (aerotoleráns anaerobok). **Anaerob (levegőt kerülő) anyagcseréjük során a cukrokat részben (heterofermentatív) vagy egészben (homofermentatív) tejsavvá erjesztik.** Heterofermentatív erjesztés során a tejsav mellett ecetsav, szén-dioxid és több más vegyület is keletkezik.

Fontos tejsavbaktériumok

a.) *Pediococcus* nemzetség

Alakjuk coccus, méretük 0,5-1 μm . Cukorból L- és D- tejsavat képeznek. Alkoholtűrők, az almasavat jól bontják. Borban hisztamint képeznek, ami allergiás reakciót is kiváltható biogén amin. Poliszacharidok képzése révén a bor viszkozitása megnőhet, ez a nyúlósodás. Egyes törzsek acetoint, diacetilt képeznek (vajás aroma).

b.) *Lactobacillus* nemzetség

Genetikailag, fiziológiailag sokszínű, pálcá alakú nemzetség. L-, D-, LD-tejsavat egyaránt termelnek. Kevésbé alkoholtűrő faj. A borászatban jellemzően a *L. hilgardii*, *L. fructivorans* törzsekkel találkozhatunk. Jó alkoholtűrő képesség jellemzi. Heterofermentatívak, többnyire borbetegségek okozói. A fajok többsége almasav-bontó (ritkán borkősav is), savtűrésük és biogén amin termelésük fajonként nagyon eltérő.

c.) *Leuconostoc* nemzetség

Kokkusz alakú, gyakran rövid pálcára emlékeztető alakjuk van. A borban jellegzetes gyöngyfüzér szerű láncot alkotnak. Heterofermentatív tejsavbaktériumok.

d.) *Oenococcus oeni*³⁸(régén *Leuconostoc oenos*)

Oenococcus oeni **kifejezetten borhoz adaptálódott tejsavbaktérium.** Tevékenysége hasznos, kulcsszerepe van a biológiai almasav-bontásban. Kicsi kokkusz vagy rövid pálcák. Savtűrése kiemelkedő (min. pH 3), pH optimuma 4,8-6. Glükózból D (-) tejsav+ CO₂+etanolt (O₂ jelenlétében ecetsav is képződhet). Erősen savas közegben cukor helyett szerves savakat használ föl. Tápanyagigénye komplex (aminosavak, peptidek, glükóz, fruktóz, pentózok), kénessavra rendkívül érzékeny (még a kötött állapotúra is). 5 V/V% alkoholtartalom enyhén gátolja a szaporodást, 14 V/V% teljes szaporodás gátlást eredményez.

Összességében elmondható, hogy a tejsavbaktériumok a szőlőbogyón 10²-10⁴ db/g sejtszámban fordulnak elő. A mustban savtűréstől függően elpusztulnak vagy szaporodnak. Feldolgozás során a kénezés erős pusztító hatású ezekre a mikroorganizmusokra nézve. Erjedés során számuk csökken, de az erjedés végén ismét kedvező körülmények, mivel elpusztult élesztőkből ismét gazdagodik a tápanyagtartalom, a toxikus vegyületek egy része leköttődik. **3,5 pH alatt az *Oenococcus oeni*; e fölött *Lactobacillus* és *Pediococcus* törzsek a dominánsak.**

Biológiai almasavbomlás

A biológiai almasavbontás vagy malolaktikus fermentáció során a *tejsavbaktériumok* az almasavat tejsavvá és széndioxiddá erjesztik. A kifejezést gyakran rövidítik: MLF-ként. –Malo-alkoholos erjedés során az *élesztők* anaerob körülmények között az almasavat széndioxiddá és etanollá alakítják.

a) Almasavbontás tejsavbaktériumokkal

A borra többféle hatást gyakorol. Egyrészt csökken a savtartalom és a savösszetétel is változik. A pH nő, lágy karaktert kap a bor. 2 g/l almasavtartalom csökkenés 1g/l titrálható savtartalom csökkenéssel jár.

A bor aromaanyag összetétele módosul, csökken a szőlőfajta jelleg. A biológiai almasavbontás után 0,5-1,5 g/l tejsav keletkezik.

Javul a bor stabilitása, mivel nem a palackban játszódik le.

³⁸ Kiejtése: *önokkusz öni*

b) Biokémiája

A folyamatot közvetlenül almasav-dekarboxiláz (malolaktikus enzim) végzi, ami csak a tejsavbaktériumokban ismert.

almasav → L-tejsav + CO₂

1 g/l 0,67 g/l

A képződött tejsav mindig L-konfigurációjú. A folyamat nem kapcsolódik a cukorbontáshoz, vagyis a tejsavbaktériumok energiatermelő tevékenységéhez, mivel a tejsavas erjedés során D, L, DL- konfigurációjú tejsav is keletkezik (tejsav dehidrogenáz enzim segítségével). Biztonságosabb, ha száraz borban megy végbe, mivel cukor jelenlétében egyéb anyagok is keletkeznek.

c) Befolyásoló tényezők

- hőmérséklet, tápanyagok

Az MLF tág határok között végbe mehet (10-30°C), számukra az optimális hőmérséklet a 25°C, de a borminőség miatt 18-20°C tekinthető ideálisnak. 15°C alatt a beindulása bizonytalan, hónapokig is elhúzódhat.

A frissen kiejert újbor tápanyagban gazdag (elhalt élesztőkből: aminosavak, vitaminok, kevés hexóz). Száraz borokban szénforrás még a pentóz, cirtomsav és a piroszőlősav is. Az acetaldehidet is hasznosítja (még kötött állapotból is felszabadítja)

- gátló tényezők

Bár az *Oenococcus oeni* növekedésének alsó határa pH 3,0, (pH optimuma 3,2-3,5 között van), az MLF beindulása pH 3,2 alatt, vagyis erősen savas borokban bizonytalan.

- Az alkoholtartalom 12 v/v% felett erősen gátolja a szaporodást, de beoltással akár 14 V/V% felett is szaporodik.
- A szabad állapotú kénessavtartalom már 10 mg/l koncentrációban pusztító hatású. Az összes SO₂ összes 30 mg/l-nél erősen gátol, 50-60 mg/l értéknél letális.
- Egyes élesztőgombás anyagcseretermékek, mint az alkohol, az élesztők által termelt SO₂ és a közepes szénláncú zsírsavak egymást erősítő, vagy gátló hatása jelentős.

A baktériumölő vírusok jelenléte, penészgombák gátlóanyagai és a permetezőszermaradványok szintén gátló tényezők.

d) Spontán és irányított MLF

A **spontán MLF** során pH 3,5 esetén az *O. oeni* dominál. A populáció 10^2 - 10^4 sejt/cm³, amely 1-2 héten belül 10^7 - 10^8 sejt/cm³-re növekedik. 1-3 héten belül zavartalanul lezajlik, amennyiben minél alacsonyabba SO₂ tartalom. A finomseprőn tartás (sur lies) és a finomseprő felkeverése (batonnage) elősegíti a folyamatot a tápanyagok feldúsulása miatt. A hőmérséklet vörösborerjesztés esetén nem jelent problémát.

Ha a pH 3,5 fölé emelkedik, nő a *Pediococcus* és a *Lactobacillus* fajok előfordulásának kockázata, dominanciájuk nő. Ilyen esetben szigorú nyomon követés szükséges.

Baktérium starterkultúrák alkalmazásának előnyei

Az MLF irányításában ismert, kiváló tulajdonságú törzseket (ált.: *Oenococcus oeni*) alkalmazunk. Az induló sejtszám nagy (10^6 - 10^7 sejt/cm³) hatására, a káros baktériumflóra visszaszorul. Esetleg az alkoholos erjedéssel párhuzamosan is lejátszódhat. Alacsonyabb a biogén-amin koncentráció. Melegítéssel vörösbort készítés és fokozott musttisztítás esetén is elvégezhető (kivéve, ha erősen kénezték). Az MLF lezajlását folyamatosan érdemes ellenőrizni (illósavtartalom mérése, mikroszkópos vizsgálat)

Mindkét esetben az MLF lezajlása után hűteni és kénezní kell a bort.

e) MLF gátlása

Abban az esetben, amikor **el szeretnénk kerülni**, hogy a tejsavbaktériumok lebontsák az almasavat, akkor már a szőlőfeldolgozásnál ajánlott a cefrekéneztést 50 mg/l kénessav adaggal elvégezni. A korai fejtés, erjedés utáni hűtés, valamint a szabad SO₂tartalmat legalább 20-30 mg/l-re történő beállítása, a magas pH, és lizozim alkalmazása szintén gátló hatású.

f) Almasavbontás élesztőgombákkal

Több kísérlet zajlik azzal kapcsolatban, hogy az alkoholos erjedéssel párhuzamosan az almasav bontását is az élesztőgombák végezzék. Az élesztők többé-kevésbé képesek bontani az almasavat. A *Saccharomyces cerevisiae* átlagosan az almasav 10-20%-át bontja. A *Zygosaccharomyces bailii*, *Schizosaccharomyces pombe* 100% almasavbontásra képesek.

Ezekben a mikroorganizmusokban az almasavbontás lényegesen eltér a tejsavbaktériumokban lejátszódó folyamattól. Az anaerob mechanizmus során általában almasavból etanol és CO₂képződik (piroszőlősavon keresztül).

Tejsavbaktériumok káros tevékenysége

A tejsavbaktériumok káros tevékenységét a „Borhibák, borbetegségek” fejezetben ismertetjük.

Penészek vagy fonalagombák

Általános jellemzés

A penészgombák hosszúra nyúlt, csőszerű gombasejtfonalak – *hifák* – lazább vagy tömöttebb szövedékéből alakulnak ki. Jellemző tulajdonságuk, hogy sejtjeik bonyolultabb felépítésűek. Sejtmagjaikban már kromoszómák is megfigyelhetők, plazmájukban zárványok találhatóak. A sejtek fala többnyire igen ellenálló kitinből, ritkán cellulózból áll. A sejtek jellegzetes alakja a pókhálószerű gombasejtfonal, amely a csúcsán növekszik és elágazik. A fonalak méretei igen eltérőek. Átmérőjük legtöbbször 4-10 µm, de lehet akár 100 µm is. A szabad szemmel is látható gombafonalak úgynevezett *micéliumot* alkotnak.

Obligát aerob szervezetek. Vízigényük alacsony kb. 15%. Jól tűrik a savas környezetet.

Vegetatív szaporodásuk a gombafonál feldarabolódásából keletkező konídiumokkal történik, melyek térbeli elhelyezkedése jellegzetes, megjelenése pázsitszerű.

Mikotoxinok

Speciális körülmények (hőmérséklet, pH, vízaktivitás) között egyes fajok egyes törzsei **mikotoxinokat**, gombamérgeket képeznek. A szőlő és a must ökológiai viszonyai a legtöbb mikotoxin képződését kizárják, kivételt képez a *patulin*, az *ochratoxin-A*.

A *patulin* antibiotikus hatású vegyület. Számos káros hatása van (ödéma, belső vérzések, idegrendszeri zavarok, máj-, vesekárosodás) Bár az alkoholos erjedés során nyomtalanul elbomlik, azonban a frissen préselt vagy konzervált szőlőlevelek tartalmazhatják. *Aspergillus* és *Penicilium (expansum)* fajok termelik.

Az *Ochratoxin-A (OTA)* májkárosító, vesekárosító, immunrendszert gyengítő toxin, rákkeltő hatású vegyület. Az alkoholos erjedés során mennyisége csökken, de nem bomlik el teljesen. Mennyisége a borban **jogszabály szerint max. 2,0 µg/l lehet**– az eu-s átlag 0,3 µg/l – Magyarországon alacsonyabb. Jelenléte a borban élelmiszer-biztonsági kockázatként nem jelentős, de nem is hanyagolható el teljesen. **Mennyiségének csökkentése** rothadt szőlőnél: gyors feldolgozás, áztatás kerülése, aktív szén, kovásv gél-aktív szén kombináció, bentonitos derítés. *Aspergillus (carbonarius)* és *Penicilium* fajok termelik.

Fontos fonalagombák a borászatban

A szőlő kórokozó gombái közül a *Plasmopara viticola* (szőlő-peronoszpóra) az algákkal mutat rokonságot – az újabb rendszertan szerint nem tartozik a valódi gombák közé. Az *Uncinula necator* (lisztharmat) tömlősgomba. Az alábbiakban a must és a bor minőségét közvetlenül befolyásoló fajokat mutat be.

Botrytis cinerea (szürkepenész)

Parazita penészgomba, növényen és élettelen szerves hulladékon szaporodik. Kifejezetten a fűtőt és a termést károsítja, amikor kedvezőtlen időjárási körülmények között szürkerothadást okoz. Pozitív szerepe van a nemesrothadásban.

Penicillium és Aspergillus fajok

A *Penicillium expansum* okozza a zöld rothadást. Speciális körülmények között (pH nő) patulin és ochratoxin-A is termelhet. Egyéb *Penicillium* fajok borpincék, borászati eszközök, tárolóedények gyakori szennyezői. A sajtgyártásnál hasznos *Penicillium roqueforti* parafa gyártása, raktározása során részt vesz a dugóízért kialakulásáért (triklóranizol - TCA).

Az *Aspergillus*oknak higiénés jelentőségük van. Képesek elterjedni fa-, papíryanagon, parafadugón. Az *Aspergillus niger* egyes törzsei toxintermelők, de a borban aflatoxint nem mutattak ki.

Zasmidium cellare (régi nevén: Cladosporium cellare), a pincepenész

A nemespenész vagy pincepenész a borospincék klímájához kiválóan alkalmazkodott. Teljesen ártalmatlan, szagtalan, lassan növekvő telepek jellemzik, bársonyos fekete bevonatot képez a falakon. Faanyagot, dugót nem támadja meg, alkoholérzékenysége miatt a bor felületén sem növekszik. Növekedéséhez a pincelégtér illékony szerves anyagait használja (alkoholok, savak, észterek), üres pincében elpusztul. A növekedéshez 85%, a konídiumképzéshez 89% páratartalom szükséges. A pincelégtér páratartalmának szabályozásában szerepe nem bizonyított, de az összefüggő telepek segítenek visszaszorítani a káros penészgombákat és baktériumokat. Sajátos esztétikai hatást nyújtanak.

Higiénia a borászati üzemekben

A borászati üzemek higiéniai szabályozására, feladataira, feltételeire a 25/2010. (III. 19.) FVM rendelet vonatkozik. Meghatározza a borászati üzemek működésének engedélyezését, valamint a tevékenységükre vonatkozó higiéniai szabályokat.

Az élelmiszeriparban általánosan kötelező HACCP rendszer megléte a borászatokra is érvényes. Higiéniai szempontból káros mikroorganizmusok elszaporodásával kell leginkább számolnunk. A következő táblázatban a higiénia kritikus pontjait tekintjük át a borászati technológiában (37. táblázat)

Kritikus pont	Beavatkozás	Gyakoriság
szüreti edényzet és feldolgozó eszközök tisztítása	előmosás tisztítás, fertőtlenítés a színanyag eltávolítása	naponta legalább egyszer, előmosás után
falak	- tisztítás, fertőtlenítés - a penészedés megelőzését szolgáló kezelés	- évente 2-3-szor - minden tisztítás után
padlózat	- tisztítás, fertőtlenítés	borral kapcsolatos műveletek idején naponta egyszer. A többi időszakban hetente egyszer.
vízvezető csatornák	a csatornaszag megszüntetése	a hétvégi tisztítások után
vezetékek, kisebb eszközök	- előmosás - borkő eltávolítás - fertőtlenítés - a vörös szín eltávolítása	- minden használat után - minden használat után - használatot megelőzőleg - időszakonként
Hőcserélők: a borral érintkező felületek	- előmosás - borkő eltávolítás - a vörös szín eltávolítása	mint az előző műveleteknél

a visszaforgatott vízkörök és hűtőtornyok vívvel érintkező felületek	- fertőtlenítés - fertőtlenítés (az alga és a penész eltávolítása) - a vízkő leoldása	igény szerint a lerakódástól függően
hordók, kádak – gépi mosás hordók, kádak – kézi mosás edények külső felülete	borkőoldás fertőtlenítés	1–2 alkalommal évente, töltés előtt minden alkalommal
Tartályok, tárolók minden tárolóra	borkőoldás, fertőtlenítés színanyagok-, szerves-és szervesetlen szennyeződések eltávolítása	minden használat után minden használat előtt 2–3 alkalommal évente évente egyszer
Palackozás, tisztítás	tisztítás, fertőtlenítés	használat után közvetlenül összerakás előtt
Szűrés, centrifugálás és egyéb: töltési kör öblítő, töltő, külső felületek palackok kannák, műanyag edények szállítószalagok	- fertőtlenítés, kiválások gátlása és színanyag eltávolítás - gépi mosás - mosás - pályakenés és tisztítás	minden használat után

Kiváló minőségű termékek előállításához nemcsak az üzemi, de a személyi higiénia betartása is fontos (egészségügyi kiskönyv, munkaruha stb.)

Tokaji borkülönlegességek

A borvidék

Tokaj szőlőtermesztési hagyományairól már a XIII. századtól rendelkezésre állnak írásos emlékek, valószínűleg azonban már a honfoglalás előtt is virágzó szőlőkultúra volt Hegyalján. Világhírét a XVI–XVII. században szerezte. A bortermés csaknem egyharmada került export piacra. A lengyel és az orosz export fokozatosan nőtt, lassan meghatározóvá vált a borvidék számára. XIV. Lajos francia király II. Rákóczi Ferentől kapott aszúbort dicsérte azóta szállóigévé vált mondásával: „Ez a királyok bora, a borok királya”. Az aszúbort először 1571-ben említik a Garay család leltárjában. 1737-ben a világon először meghatározásra kerül az eredetvédelem alapja, kialakul a borvidék lehatárolása. Az UNESCO Világörökség Bizottsága 2002-ben vette fel a világörökségi listára a Tokaj-hegyaljai történelmi borvidéket kultúrtáj néven.

A borvidék Tokaj–Abaújszántó–Sátoraljaújhely alkotta háromszögben terül el a Zempléni-hegység déli lankáin.

A térség kontinentális klímáját, mikroklímáját, jelentősen befolyásolják a térséget érintő folyók, a **Bodrog, a Tisza,** illetve az ártéren kialakuló vizes, mocsaras területek. A folyók és számos kisebb-nagyobb patakfőleg hajnalonkéntbőséges párát juttatnak a domboldalakon fekvő szőlőknek. A mikroklíma vonatkozásában rendkívül fontos az őszi, aszúsodást segítő időjárási feltételek rendszeres kialakulása. Az esős időszakot hosszú, meleg, napos periódus követi, ez elősegíti a bogyók aszúsodását, az íz- és zamatanyagok, valamint a cukortartalom koncentrációját. Az átlag hőmérséklet 10,8 °C, a csapadék mennyisége 500 mm.

A borvidék **domborzatát,** klimatikusan védett elhelyezkedését a **Zempléni-hegység** déli, dél-keleti szegélye befolyásolja. Az itt található termőterületek, dűlők rendkívül színes, jelentős mértékben **vulkanikus alapkőzet- (andezit, riolit, s ezek tufái) és talaj összetételűek. Többfajta tufa, illetve az ezen kialakult nyiroktalaj és kb. 5% löszös talaj jellemzi.** Míg az ásványi anyagokban (K, Mg) gazdag vulkáni kőzet a testes, a löszösebb talajú részek a lágyabb karakterű boroknak kedveznek (pl. Kopasz-hegy).

Szőlőfajták³⁹

Tokaji borkülönlegességek készítéséhez jelenleg 6 szőlőfajta engedélyezett. A megoszlási arány:

60 % Furmint

30% Hárslevelű

10% Sárgamuskotály, Zéta, Kabar, Kövérszőlő

A filoxéra járvány előtt jellemző volt a Góhér is.

Furmint (64. ábra)



A tokaji borvidék fő fajtája. Korai fakadású, hosszú tenyészidejű, erős növekedésű, rothadásra érzékeny fajta. Tőkéje vitális, viszonylag kevés zöldmunkát igényel, az aszályos időjárási körülményeket jól tűri. Fürtje középnagy, laza szerkezetű, hengeres, bogyói gömbölyűek. Későn érnek (október közepe), bár a technológiai igényektől függően szeptembertől

novemberig szüretelhetik. Jól aszúsodik, savmegtartó képessége nagyon jó. Illata határozott és kisebb koncentrációnál is fajtajelleges. Benne nagyon gyakran körte, birs és szegfűszeg keveredik.

Hárslevelű (65. ábra)



A tőkéje erős növekedésű, de kevesebb hajtást nevel, mint a Furmint. Szárazságra, lisztharmatra és atkára érzékeny. Késői fajta, október első felében érnek. Fürtje jellegzetesen hosszú (akár 40 cm is lehet), laza, vége olykor fecskefarakszerűen elágazik. Vastagabb héjú, szárazabb évjáratokban lassabban aszúsodik. Bora a furminttól lágyabb, illatosabb, finom hársmézre, időnként bodzavirágra emlékeztető. Eltérő vízigényük

miatt a Furmintot a hegyoldal felső részébe, a Hárslevelűt az alsó területekre telepítik.

³⁹ A szőlőfajták képeinek forrása: holdvolgy.com

Sárgamuskotály (Muscat lunel⁴⁰)(66. ábra)



A világ több borvidékén megtalálható. Fagyérzékeny, középerős növekedésű. A környezetét és talaját tekintve igényesebb a két fő fajtánál, ezért nem terjedt el nagyobb felületen. Téli fagyra, peronoszpórára és különösen lisztharmatra érzékeny. Tömött fürtjei miatt rothadékony. Korai érésű, szeptember elején már száraz bornak is szüretelhető. Kivételes évjáratokban aszú is szedhető róla. A borvidék legillatosabb fajtája, savai jól beéretten is megmaradnak (10-12 g/l).

Zéta (Badacsony 3; 1999-ig: Oremus) (67. ábra)



A furmint és a bouvier⁴¹ keresztezésével nemesítették (Király Ferenc és társai), 1990-ben vált hivatalosan elismert fajtává. Középerős növekedésű, nem bőtermő. Szeptember második felében érik. Fürtje kúpos, tömött, közepes nagyságú, bogyói sárgászöldek, gömbölyűek és pontozottak. Kiválóan aszúsodik. Nagyon jó cukorgyűjtő, emellett finom és gazdag savtartalmú, elegáns struktúrájú borokat, sokszor borkülönlegességeket eredményez, melyeknek fő illat- és ízjegye a grapefruit, az őszibarack és a méz.

⁴⁰ Ejtsd: műszkáltlünel

⁴¹ Ejtsd: buvié

Kabar (korábban Tarcal 10) (68. ábra)



A hárslevelű és a bouvier fajták keresztezésével nemesítették. 2006 óta engedélyezett a borvidéken. Tőkéje kevés hajtást nevel (ebben hasonlít a hárslevelűhöz). A zétával azonos időben érik, de attól kevesebb termést hoz. Jó cukorgyűjtő, jól aszúsodik. Vastagabb bogyóhéja miatt a kész aszúszemek a későbbi csapadékosabb időjárásra kevésbé érzékenyek.

Kövérszőlő (69. ábra)



Jelenleg nem termesztik széles körben a Tokaji borvidéken, pedig egy hagyományos fajtáról van szó. Erdélyből származó pontusi fajta. Erős növekedésű, lombja haragoszöld. Bőven termő, október végén érő fajta. Fürtje középnagy, ágas, laza. Bogyója gömbölyű, középnagy. Sok és jó minőségű aszút terem. Fajtajelleges illatú.

Nemesrothadás vagy aszúsodás

Feltételei

A nemesrothadás kialakulásához legalább három alapvető feltételnek kell együttesen teljesülnie: (1) *Botrytis cinerea* (szürkepenész) penészgomba jelenléte a teljes érésben levő (2) ép, teljesen érett szőlőn, (3) a néhány napos csapadékos-párás időjárás után hosszú, száraz időszak következzen. Ilyenkor a gomba lassú fejlődéséhez elegendő a hajnali köd (évszázadi időjárási viszonyai). Az alapvető feltételek mellett fontos szerepe van a megfelelő szőlőfajtának. A nemesrothadás a penészgomba metabolizmusának és a töppedésnek együttesen köszönhető. Az évszázadok jelentős részében a világon csak néhány borvidéken ismétlődnek ezek a feltételek (Tokaj, Sauternes, Loire, Rajna és Mosel)

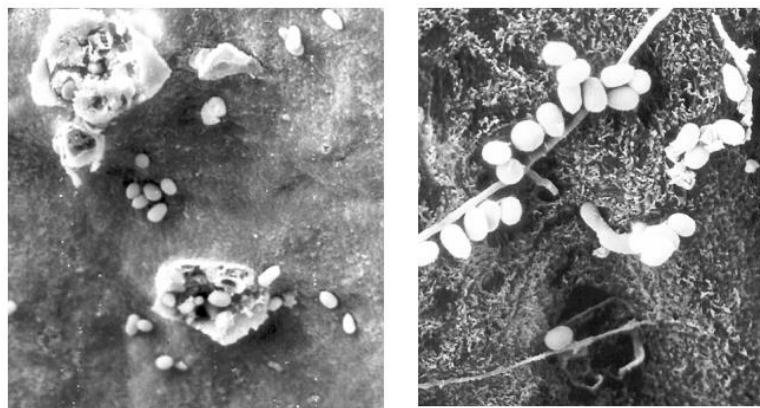
Folyamata

A folyamat több lényeges pontban eltér a szürkerothadástól, amelyet ugyanez a penészgomba okoz.



70. ábra *Botrytis cinerea* konídiumtartója és konídiumok (Forrás: Bene-Magyar, 2009)

A penészgomba kitaró képletekkel vagy micélium (gombafonalak) formájában áttelel, már a virágzaton is megindulhat a növekedése. A gomba **a teljesen ép és egészséges bogyókon** nem tud áthatolni, a behatolás az elhalt gázcsere nyílások⁴² (sztómák) mikrorepedésein keresztül történik.

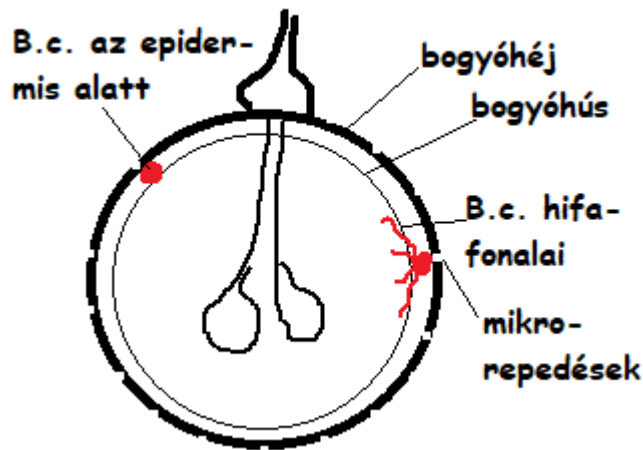


71. ábra Konídiumok behatolása az elhalt gázcsere nyílásokon (Forrás: Bene-Magyar, 1999)

A gombafonalak (hifák) behatolnak a bogyó külső sejtsora alá (epidermisz) és az enzimeik segítségével lebontják a héj alatti sejtfalakat. A gombafonalak nem hatolnak be (nem szövik át) a bogyóhúsba, de érintik a felületét, kivonják az élettevékenységükhöz fontos vegyületeket.

⁴² A bogyó az érés kezdetéig fotoszintetizál, ugyanolyan gázcsere nyílásokkal rendelkezik, mint a levél. Az érés kezdetekor ezek elhalnak, de mikrorepedések formájában megmaradnak.

A túlérés során a bogyó vizet veszít, töpped. A kedvezőtlen körülmények miatt a penészgomba csak „kínlódva”, korlátozottan fejlődik. Az aszúsodás végén, az elvékonyodott héjon keresztül kitörhet a bogyó felszínére.



72. ábra *Botrytis cinerea* fejlődése az aszúsodás kezdeti szakaszában

A különbség tehát a nemesrothadás és a szürkerothadás között:

	Nemesrothadás	Szürkerothadás
érettségi állapot	teljesen érett	érés alatt is
egészségi állapot	ép bogyó	felrepedt bogyó
gomba behatolása,	mikrorepedéseken keresztül, nem lehet látni (a bogyó sértetlennek tűnik)	a felrepedt bogyó keresztül
élettevékenysége	a bogyóhéj alatt korlátozottan fejlődik. Csak érinti a bogyóhúst.	átszövi a bogyóhúst

Bekövetkező legfontosabb változások

- Cukortartalom: a párolgás miatt relatív cukorgyarapodás következik be (350-700 g/l). A gomba főképp glükózt fogyaszt, így fruktóz túlsúly alakul ki. A szőlő pektin és egyéb

poliszacharidjai lebontódnak, de a *Botrytis cinerea* olyan poliszacharidokat termel, amelyek tisztítási és stabilitási gondokat okoznak (védőkolloidok).

- Glicerín, glükonsav: „nemesrothadás indikátorai”: a cukor oxidációja során mindkét vegyület nagyobb mennyiségben képződik és jelentősen bekoncentrálódik. A glicerín: mennyisége 10-30 g/l, a glükonsavé 1-3 g/l között változhat.
- Szerves savak: a borkósav 70-90%-a és az almasav 50-70%-a felhasználódik, de a töppedés és a keletkezett új savak miatt az aszúbogyó titrálható savtartalma nő.
- Aromaanyagok: „bortíteszes illat”: mézes, friss vagy aszalt gyümölcsös (hárs, akác, őszibarack, kajszis és birs), kókuszos, csokoládés illat.

A **keletkező aszúszem** külsőleg hamvas csokoládébarna, belsejében barna, sárgásbarna. Húsállománya zsíros tapintású, héja *Botrytis cinerea*-val különböző mértékben fedett.



73. ábra Aszúsodás folyamata (Forrás: <https://www.aszuprime.com/>)

Borkülönlegességek

A borvidéken többféle bortípus és pezsgő is előállítható az engedélyezett szőlőfajtákból, a borkülönlegességek körébe azonban csak az **eszencia**, az **aszú**, a **szamorodni**, a **fordítás** és a **máslás** tartozik. Általánosságban elmondható, hogy nem engedélyezett az alkoholtartalom-növelés, az édesítés, a savtartalom növelés és csökkentése, termőhelyen kívüli palackozás.

Az aszúszemek szüretelése, válogatása kézzel történik. A cukortartalom minimum 26,8 v/v%; 45 ref%.

Eszencia: a *Botrytis cinerea* hatására tőkén aszúsodott és szüretkor kézzel külön szedett szőlőbogyókból préselés nélkül, saját súlyának nyomására kiszivárgott, mustból minimális erjedés útján keletkező tokaji borkülönlegesség. 100 kg aszúszemből maximum 6 liter készíthető. Felhasználhatóaszúk készítésekor, házasításakor vagy önállóan.

Aszú43: a Botrytis cinerea hatására tőkén aszúsodott és szüretkor kézzel külön szedett aszúszemek áztatása azonos évjáratú mustban, részben erjedt szőlőmustban, még erjedésben lévő újbortban vagy bortban, 2017-es évjáratától minimum 18 hónapig érlelik fahordóban. Leghamarabb a szüretet követő harmadik év január 1-én hozható forgalomba.

Szamorodni: az aszúsodott és egészséges szőlőbogyókat is tartalmazó szőlőfürtök feldolgozásával készül, minimum 6 hónapig érlelik fahordóban.

Fordítás: a kipréselt aszútészta felöntése azonos évjáratú musttal, részben erjedt szőlőmusttal, még erjedésben lévő újborttal vagy borral, minimum 6 hónapig érlelik fahordóban. A botrytisztes szőlő mézes, gyümölcsös jegyei, valamint az érlelés során képződő aromák mellett a készítés eljárásának jellegéből adódóan azaszúszemek héjából származó magas cserzőanyag tartalom meghatározó sajátossága ennek az édes bornak.

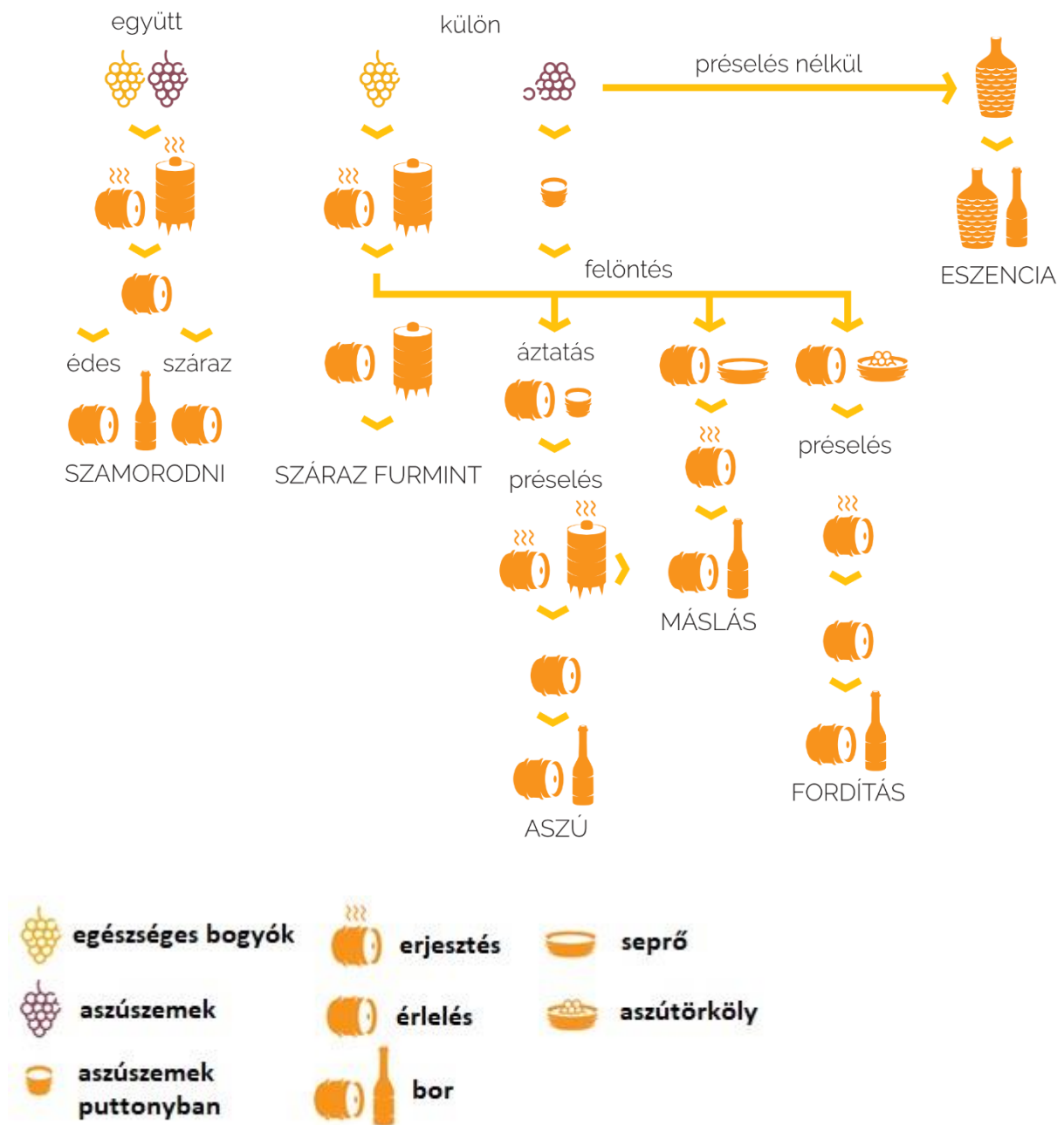
Máslás: az aszúbor vagy a szamorodni seprőjének felöntése azonos évjáratú musttal, részben erjedt szőlőmusttal, még erjedésben lévő újborttal, minimum 6 hónapig érlelik fahordóban. Az aszúseprőből származó élesztős jegyek is meghatározó sajátosságai ennek az édes bornak.

A szamorodni, fordítás, máslás leg hamarabb a szüretet követő második év január 1-én hozható forgalomba.

A tokaji borkülönlegességek csak 0,5 l-es tokaji palackba töltve forgalmazhatók.

A borokban hangsúlyos a savtartalom, az íz struktúrájának meghatározó összetevője a savgerinc. A borkülönlegességek ízében a botrytisztes jegyekkel keveredve komplex és testes, olajos textúrájú borok. A határozottsavgerincnek köszönhetően az édes borok a sokszor igen magas (100-250 g/l) cukortartalom ellenére sem laposodnak el, kiváló sav-cukor-alkohol egyensúly jellemzi őket.

⁴³ Megszűnt a puttonyszám.



74. ábra Tokaji borkülönlegességek készítésének összefoglaló ábrája (forrás: Furmint.hu)

Aszú készítése

Aszú szüret

Kézzel történik. Folyamatosan szemezgetve vagy leszedve a fürtöt, de válogatva, illetve válogató asztalon (régimódszer). Gyűjtése csappal ellátott álfenekes kádban. Aszúszemek tárolása során a szemek tömörítése, enyhe kénezése, hűtése, védőgáz alatt tárolása megengedett.

Feltárás, áztatás

Régen taposással, később csigával, ma csökkentett fordulatszámú szivattyúba adagolják a folyadékáramba, hogy a mag ne sérüljön. Az aszúszemek 12-36 órás áztatása történhet mustban, erjedésben levő borban, borban. Az áztatáshoz felhasznált alap minimális mustfoka 19 °MM (12,08 v/v%).

Aszú mennyisége

A Tokaji termék-leírás értelmében ma már nem lehet 120 g/l cukortartalom alatt levő aszút készíteni, vagyis 100 liter musthoz vagy borhoz minimum 100 kg aszúszemet kell hozzáadni. A puttonyszám fogalmát megszüntették. A régebbi fogalmak értelmezése miatt azonban kell róla szólnunk néhány szót. A 2012-es szürettel bezárólag még találkozhatunk 3-4-5-6 puttonyos aszúval. Ezek készítéséhez egy gönci hordónyi (136 liter) mustban vagy borban 3-4-5-6 puttony aszúbogyót áztattak. 1 puttony 25-27 kg aszúszemmennyiséget jelentett.

100 liter musthoz/újborhoz az alábbi mennyiségű aszúbogyót kellett felhasználni.

Puttonyszám	3	4	5	6	eszencia
Aszú (kg)	60	80	100	120	
Cukortart. (g/l)	60	90	120	150	450
Extrakt (g/l)	25	30	35	40	

38. táblázat Aszúborok törvényes paraméterei a 2012-es szüretet bezárólag.

Préselés

Az aszúszemek préselése lassú folyamat, nagy nyomás szükséges hozzá.

Erjesztés

A technológia egyik kritikus pontja! Saválló acéltartályban vagy hordóban történik. Nehezítő tényezők (a normál fehérbor erjesztéséhez képest):

- nagy cukortartalom
- alkoholtartalom, ha újbórral történt az áztatás
- tápanyaghiány
- botritiszes gátlóanyagok
- megváltozott mikrobaösszetétel a szőlőn (Candida zemplinina/stellata, Kloeckera, ecetsavbaktériumok)

Hónapokig is elhúzódhat. Mivel a tokaji aszú természetes borkülönlegesség, alkoholtartalmát kizárólag erjesztéssel lehet biztosítani, ami a pincészetek többségében spontán erjedés útján történik. Az erjedés biztonságosabbá tételére több lehetősége is van. Az erjedés megindulásának gyorsítása érdekében az aszútészta áztatása történhet erjedő musttal vagy alkalmazhatunk helyi élesztőflórából szelektált törzseket vagy törzskeverékeket. Kereskedelmi forgalomban kaphatók fajélesztők is, melyeket aszú erjesztésre is ajánlanak.

Az aszúerjesztés irányításának másik súlyos problémája **az erjedés megállítása** a kívánt alkoholtartalom elérése után. A helyi élesztőflórából felszaporodó, egyes kiemelkedően alkoholtűrő élesztőtörzsek ugyanis az erjesztést esetenként 16 v/v % alkoholtartalomig is folytathatják (fruktofil élesztők), ami az értékes maradék cukortartalom elvesztéséhez vezethet. Az erjedés leállításának technikai szempontból hatékony eszköze ma leginkább a gyors hűtés, fejtés, derítés.

Borkezelés, érlelés sajátosságai

A fejtés hagyományosan február-március körül volt, de ma már korábban, december-januárban végzik. A borkezelések szorosan összefüggenek a mikrobiológiai stabilitással és a maradék cukortartalom megőrzésével.

Derítés, tisztító szűrés, stabilizálás: A tokaji aszúborok, különleges összetételük következtében más borokhoz képest lényegesen nehezebben tisztíthatók és stabilizálhatók. Ennek oka elsősorban a kolloid vegyületek nagy koncentrációja, és különleges összetétele. A botritiszes eredetű β -glükán igen nagy molekulatömegű poliszacharid, amely egyrészt védőkolloidként ideiglenesen gátolja a borban kicsapódó anyagok flokkulációját és kiülepedését, másrészt a szűrőlapok és membránok gyors eltömődését okozza.

A magas alkoholtartalom és a hosszú érlelési idő elősegíti a stabilitást.

Kénezés: az aszújelleg kialakulását nagymértékben befolyásolja. Hagyományosan nem alkalmazták az érlelés alatt (A tokaji aszúban nagyon magas a természetes redukáló anyagok

menyisége, így optimális pincében, kis fahordóban védett a bor az oxidáció ellen. Ilyen megközelítésben nincs szükség az azonnali kénezésre). Manapság nem ritka, hogy az erjedés befejezése után kéneznek így növekszik a mikrobiológiai stabilitás és a redukáló hatás is.

Érlelés: a legújabb termékleírás alapján 2017-től készült aszúk minimális érlelési ideje fahordóban 18 hónap (tendencia, hogy a fahordós érlelés ideje csökken). Hagyományosan szerednyei vagy gönci hordóban történik. A hordós érlelést több cégnél palackos érlelés is követi. A nagyrészt tufába vájt pincék hőmérséklete évszaktól függetlenül közel állandó, 8-12 °C körül ingadozik. A jó klímájú pincék fala nemes, pincepenésszel (*Zasmidium cellare*, régen: *Cladosporium cellare*) vastagon fedett, amelyek a pincelevegő páratartalmának fontos szabályozói is. Különleges érték a Zempléni-hegység magasabb övezeteiben megtelepült kocsánytalantölgy erdőinek fája, amely a hordókészítés kiváló anyaga.

Palackozás: szintén kritikus pontnak számít, hiszen a magas cukorkoncentráció viszonylag alacsony alkoholtartalommal párosul. A borászok általában nem használnak tartósítószeret (K-szorbátot), így hatalmas szerepe van az üzemi higiénának és a hidegsteril palackozási technikának.

Összegezve: a Tokaji aszú jellegének kialakulásához egyrészt a botritiszes aszúszemek (aszújelleg), másrészt a kishordós érlelés (tokaji jelleg) szükséges, melyeket nagymértékben befolyásolhat az évjárat és az igen sokszínű helyi termőhelyi sajátosságok.

TOKAJI SZAMORODNI

A „szamorodni” lengyel eredetű név, jelentése: „úgy, ahogy termett”. A szőlő érettségi állapota minimum 21 °MM (13,6 v/v%). Az aszúsodott bogyókat együtt, válogatás nélkül szedik és dolgozzák fel az egészséges, túlérett szőlővel.

A leszüretelt szőlőt bogyózzák, zúzzák. A cefrekezelések során enzimeket és áztatást alkalmaznak. Az értékes anyagok kioldásához a cefrét 12-24 óráig áztatják, majd préselik. A musttisztítás után erjesztik. Majd következnek a fehérbor készítésnél megismert érlelési, bortisztítási, stabilizálási technikák.

Az aszúbogyó arány függvényében kétféle bort készítenek: száraz (< 9 g/l cukor) és édes (> 45 g/l cukor) szamorodnit.

Érlelésmód szempontjából mind két típust minimum 6 hónapig kell fahordóban érlelni.

A száraz szamorodnit az érlelés alatt darabon hagyják, vagyis nem töltik fel teljesen a hordót. Ilyenkor a szamorodni felszínén vékony élesztőhártya⁴⁴ (vagy szigetek) jelenhet meg. Az oxidáció részben a hordó fáján keresztül, részben a hártya alatt történik. A borharmónia kialakításában nagy szerepe van az alacsonyabb érlelési hőmérsékletnek is. A botrytiszből származó ízek és zamatok kiegészülnek a hátyaélesztő alatti érlelési ízekkel (pl. diós jelleg). Ez ízvilágában hasonlóná teszi a sherry borokhoz (ott természetesen nincsenek aszúsodott szemek és a bort avinálják⁴⁵). Ebben az érlelési szakaszban nem ajánlott képezni. Az ecetesedés és a vadélesztős virágosodás fokozott veszélye miatt a pincehigiéniaának kiemelkedő szerepe van.

Az édes szamorodni átmenetet képez a késői szüretelésű bor és az aszú között. Érlelése során kimarad a száraz szamorodninál bemutatott élesztőhártya alatti érlelés. Íze, zamata komplex, melyben meghatározóak a botrytiszből származó mézes, gyümölcsös jegyek, valamint az érlelés során képződő aromák.

⁴⁴Saccharomyces cerevisiae törzs

⁴⁵Avinálás: a bor alkoholtartalmát borpárlattal megemelik.

Szénsavas borok

Szénsavas bor a pezsgő, a habzóbor és a gyöngyözőbor. A pezsgő szénsavtartalma az erjedésből származó szén-dioxid megőrzésének az eredménye, a habzóbornál az élelmiszeripari célra felhasználható ásványi eredetű szén-dioxid adagolásával alakítják ki a szénsavas jelleget. A gyöngyözőborok egyik típusa az erjedésből származó szén-dioxid megőrzésével, a másik az ásványi eredetű szén-dioxid hozzáadásával készül.

A pezsgő

A pezsgő olyan szénsavas bor, amely mustból közvetlenül erjesztett vagy másodlagos erjedésből származó CO₂-t tartalmaz. A másodlagos erjedés során a borhoz cukrot adnak, az erjedés zárt palackban vagy tartályban zajlik.

Egy kis pezsgőtörténelem

Bár egyes források szerint a XVI. században, Londonban és francia területen is készítettek tudatosan szénsavat tartalmazó borokat, mégis a pezsgőgyártás Champagne-ban bontakozott ki. A kezdetek összefonódtak Dom Pérignon⁴⁶, hautvillier⁴⁷-i bencés szerzetes nevével. A XVII. sz. végén élő vak apát parafa dugóval, zsineggel és agyaggal zárta le az Angliából származó vastagabb falú palackokat, hogy ezzel megakadályozza a szén-dioxid elillanását. „A csillagokat iszom!” mondata világhírűvé vált.

Az apát újításai nem sokáig maradtak titokban, de a ma is ismert technológia (tirázs likőr, degorzálás) igazán a XIX. században alakult ki.

Magyarországon Hubert J. E. alapította 1825-ben, Pozsonyban az első pezsgőgyárat. Pesten 1852-ben indult meg a gyártás a Hölle Márton alapította Józsefvárosi Pezsgőgyárban. Budafokon az első gyárat Törley József 1882-ben francia szakemberekkel, Louis és César François⁴⁸-val indította el, s termelése az első világháború végén elérte a kétmillió palackot. A két francia szakember 1886-ban önállósodott, François néven, szó szerint szomszédos konkurenciát teremtve a Törley cégnek.

⁴⁶ Kiejtése: *dompérinyon*

⁴⁷ Kiejtése: *otvilié*

⁴⁸ Kiejtése: *Lui és Szézár* 'Franszoá

Pezsgők csoportosítása

Technológiai szempontból két nagy csoportot különböztetünk meg. Az egyik a palackban erjesztett pezsgő, melyet vagy degorzsálással (klasszikus vagy Champagne-i módszer) vagy szűréssel (transzvázer technológia) seprőtelenítünk, illetve a nyomásálló tartályban történő tankpezsgő készítés.

Európai Unió jogszabályok szerint három kategóriát különböztetünk meg (...táblázat)

Kategória	Főbb jellemzők
Pezsgő - általában tankpezsgő	Készülhet: mustból, borból CO ₂ nyomása: min. 3 bar (csak erjedésből származhat) A késztermék alkoholtartalma: min. 9,5 V/V%
Minőségi pezsgő	Készülhet: mustból, borból CO ₂ nyomása: min. 3,5 bar (csak erjedésből származhat) ált. 6 bar A késztermék alkoholtartalma: min. 10 V/V% Előállítása: tankban min. 6 hónap (min. 30 nap seprőntartás) palackban min. 9 hónap (min. 90 nap seprőntartás)
Illatos minőségi pezsgő - „spumante”	Kizárólag meghatározott illatos szőlők mustjából készülhet CO ₂ nyomása: min. 3 bar A késztermék alkoholtartalma: min. 10 V/V% Előállítása: min. 1 hónap; expedíciós likőr hozzáadása tilos!

39. táblázat: Pezsgőkategóriák az Európai unió jogszabályok szerint.

A pezsgők és a habzóbor esetén a címkén kötelezően fel kell tüntetni a cukortartalmat az alábbiak szerint:

Brut nature (ejtsd: *brünatür*): 0-3 g/l és nem adtak hozzá az expedíciós likőrben cukrot.

Extra brut: 0-6 g/l

Brut: 6-12 g/l

Különlegesen száraz (extra dry): 12-17 g/l

Száraz (dry, sec): 17-32 g/l

Félszáraz: 32-50 g/l

Édes: >50 g/l

**A pezsgőgyártás alapanyagai
- *alabor (küvé – franciásan: cuvée)***

Szőlőfajták: Chardonnay, Olaszrizling, Királyleányka, Arany sárfehér (Izsák!), Ezerjő, Zöld veltelíni, Pinot noir

Alabor készítése, jellemzése: a pezsgő alapborokhoz a szőlőt teljes érés előtt szedik, hogy megőrizze az elegáns, élénk savakat. Gyors feldolgozás után, lehetőleg színmustból, reduktív technológiával, alacsony hőmérsékleten, irányítottan erjesztett alabor készítése a cél, amely élénk savtartalommal, nem túl magas alkoholtartalommal, minimális polifenoltartalommal jellemezhető. Általában nem fajtajelleges. Az alaborkezelések célja, stabil, oxidációra nem hajlamos bor készítése. Az egyik legfontosabb lépés az elkészített alaborokból a küvé (cuvée) összeállítása.

- *tirázslikőr*

Szerepe a második erjesztéshez és a megfelelő nyomáshoz szükséges cukormennyiség előállításához. Borban oldott édesítőanyagot tartalmaz, ami lehet kristálycukor, must, sűrített must, finomított sűrített must. A likőr cukortartalma 500 g/l.

- *töltőbor*

Az alabor és a tirázslikőr keverékéhez adott fajlesztő és élesztőtápanyag, esetleg derítőszer együttesen jelenti a töltőbort. Egy bar nyomás eléréséhez 4 g/l cukor szükséges. A jó pezsgőnél 6 bar CO₂ a kívánatos. Annyi tirázslikőrt kell a borba adagolni, hogy a töltőbor cukortartalma 24 g/l legyen. A második erjesztést speciális *Sassharomyces cerevisiae* fajlesztők végzik. Elvárás, hogy hideg-, nyomás- és alkoholtűrő legyen, jól ülepedjen, csomósodjon. Cél a cukor tökéletes kierjesztése, és olyan üledék képződése, amely könnyen lecsúszik a palack belső falán. További szempont az autolizáló (önemésztő) képesség.

- *expedíciós likőr*

Az elkészült pezsgőkhöz egy adott ízhatás elérése érdekében hozzáadott termék. A pezsgő végső típusát adja. „Titkos recept”, szacharóz, szőlőmust, must sűrítmény, bor, borpárlat vagy ezek keveréke.

Palackos erjesztésű pezsgőgyártás (Klasszikus vagy Méthode traditionnelle⁴⁹ -Champagne-imódszer)

A Champagne kifejezés védett, csak és kizárólag Franciaországban, a Champagne-i borvidéken, meghatározott eljárással készült pezsgőkre használhatjuk.

Erjesztés, érlelés: Az összeállított töltőbort olyan űrméretű és alakú palackokba töltik, amelyekben forgalomba hozzák. A klasszikus pezsgőpalack 0,75 l-es. A palackokat koronazárral zárják. A letöltött palackokat 10–12 °C-os állandó hőmérsékletű pincében, ún. máglyákban erjesztik, ahol a palackokat egymásra rakva fektetik. Az erjedés hónapokig tart. A máglyában lévő palackokat háromhavonta felrázzák, és átrakással új máglyákat képeznek (75. ábra). A felrázás célja, hogy a seprő nagyobb felületen érintkezzen a borral, továbbá, hogy megakadályozzák a seprő erős feltapadását a palack falára. Az erjedés befejeződése után a nyers pezsgőbor még hosszú ideig érlelődik. Az érlelési idő alatt az élesztők autolízis termékei (aminosavak, foszfátok stb.) fokozatosan átmennek a borba, és a szénsav összetétel is finomodik. A jobb pezsgőmárkák legalább 36 hónapos érlelés után kerülhetnek piacra.



75. ábra: Pezsgő erjesztése, érlelése máglyában

Rázás: Az érlelés befejezésével a palackok aljára leülepedett seprőt fel kell lazítani és a palack nyakába kell tömöríteni. Hagyományosan ez a művelet a rázóállványokon történik (76. ábra). 45°-ban helyezik fel a palackot az állványra. Minden nap 1/8-ot fordítanak rajta, ezt még 2x megismétlik, miközben egyre függőlegesebb helyzetbe hozzák a palackot. Ez összesen 24 rázás/palackot jelent, ami 1 hónapig tart. A művelet végén a seprő a koronazárra tömörül.

⁴⁹ Ejtisd: méthode traditionnelle

A technika fejlődésével megjelent a „giropalette” (*ejtsd: zsiropalett*), ami egy speciálisan emelhető és forgatható konténer. A palackokat ebbe konténerbe helyezik, ahol egy számítógépes program segítségével 8-10 nap alatt lerázzák a seprőt.



76. ábra: Rázóállvány és giropalette (Forrás: fr.wikipedia.org)

Amennyiben nem seprőtelenítenek a művelet végén, a palackokat függőleges helyzetben kázékba rakják (77. ábra).



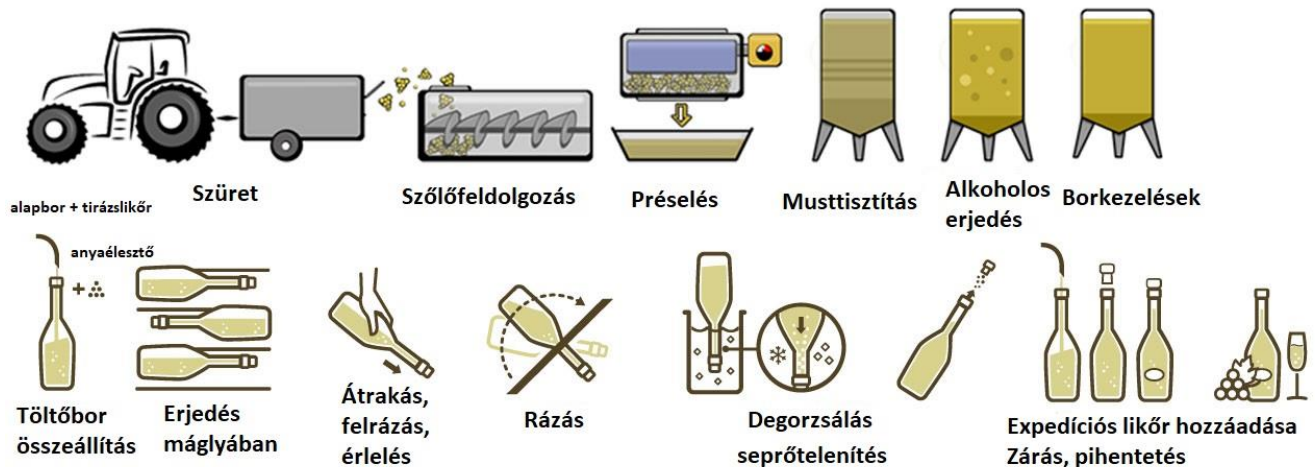
77. ábra: Pezsgők tárolása kázékban

Seprőtelenítés (degorszálás): Régen a pezsgőmester ügyességét bizonyította, ha a degorszálást minél kisebb veszteséggel tudta végrehajtani. Ma ez már egy technikai kérdés. A palackokat koronazárral lefelé $-24\text{ }^{\circ}\text{C}$ -os sóoldatba teszik, ahol a seprő a pezsgő egy kis részével megfagy, ezáltal jégdugó keletkezik. A palackot megfordítják és eltávolítják a koronazárat. A belső nyomás kilövi a jégdugót a seprővel.

Expedíciós likőr hozzáadása: A pezsgő végső ízét és cukortartalmát az expedíciós likőr hozzáadásával nyeri el. Ez egy titkos recept, az édesítőanyag mellett tartalmazhat óbort, borpárlatot vagy érlelt pezsgőt.

Zárás: Likőrözés után a palackot parafadugóval zárják le és elhelyezik rajta a drótkosarat. Harmonizálás és érlelés céljából pihentetik. Később címkézik, egység csomagolják és a készárú raktárból szállítják a boltokba. A vásárló abban a palackban vásárolja meg, amiben a pezsgő elkezdte az életét.

A 78. ábrán a folyamat lépéseit láthatjuk.



78. ábra: Palackos erjesztésű pezsgő készítésének folyamata degorzsálással (Forrás: sagetlaperriere.fr)

Mivel a Champagne név védett, így a klasszikus eljárással pezsgőket Franciaországban (nem Champagne-ban) Crémant-nak, Spanyolországban Cava-nak hívják.

Palackos erjesztésű, szűréssel seprőtelenített pezsgőgyártás (transzvázier technológia)

A technika fejlődésével és a gazdaságosság előtérbe kerülésével új módszerek jelentek meg a pezsgőgyártásban is. A cél továbbra is az azonosan jó minőség, de a transzvázier technológiánál eltűnik a palackok egyedisége, egységesebb lesz a pezsgő minősége. A technológia egészen a seprőtelenítésig megegyezik a „Méthode traditionnelle”-lel. Az egyetlen eltérés, hogy az erjesztés itt általában 1,5 literes (magnum) palackokban történik.

A seprőtelenítés egy CO₂-vel előfeszített tartályba történik, itt a pezsgőt lehűtik 2 °C-ra, üleptik kb. 1 héten keresztül. Ezután következik az ellennyomásos kovaföldszűrés, expedíciós likőrözés, lapszűrés és a palackozás, pihentetés. Ezzel a módszerrel kimarad a rázás és a degorzsálás költséges művelete, a pezsgők önköltségi ára is alacsonyabb.

Tankpezsgőgyártás (Charmat⁵⁰ technológia)

1895-ben az olasz Federico Martinotti készítette először tankpezsgőt. A francia Eugène Charmat csak pár évvel később vette át ezt az eljárást, ami végül összeforrott a nevével is. A pezsgők népszerűségének növekedésével előtérbe került az az igény, hogy miként lehet gyorsabban és olcsóbban jó minőségű pezsgőt előállítani.

A tankpezsgő elsősorban a könnyedségről, a gyümölcsösségről, a friss aromákról szól, mind illatában, mind ízében. Buborékban jóval gazdagabb, mind nagyságában, mind mennyiségében. A buborékbeli és aromabeli különbséget az érlelés eltérése, illetve szinte teljes hiánya okozza. A rövid időintervallum alatt a buborékoknak nincs sok ideje arra, hogy olvadékonnyá, kifinomulttá váljanak.

Technológia lépései:

Töltőbor összeállítása: Az alapborra, a tirázslikőrre és az anyaélesztőre az előzőekben leírtak vonatkoznak. A teljes folyamat zárt rendszerben CO₂ előfeszítéssel történik.

Erjesztés: 60-1500 hl-es nyomásálló, hűthető, fűthető, keverőberendezéssel ellátott tartályokban történik. Az erjedési hőmérsékletet folyamatosan szabályozzák (20-22 °C), időnként felkeverik a seprőt. Erjedés 2-3 hét alatt lezajlik, 5-6 bálnál leállítják. Minőségi pezsgőkészítés esetén minimum 30 napig seprőn tartják a pezsgőt, hogy az autolizátum ízek beoldódjanak, illetve a buborékelosztás finomodjon.

Pezsgő lefejtése a seprőről: A kiejert nyers pezsgőt hűtőtankba fejtik, -1-(-4) °C-on 7-20 napig pihentetik. A CO₂ stabilizálódik, illetve végbemegy a borkő stabilizáció is. Az átfajtást hűtéssel és szűréssel kapcsolják össze.

Expedíciós likőr hozzáadásával kialakítják a megfelelő cukortartalmat és a pezsgő ízvilágát, majd 0 °C körül pihentetik 7-14 napig, majd szűrik, és ellennyomásos töltőn palackozzák.

Palackozás, zárás: A töltőtankban 24 órán keresztül pihentetik a pezsgőt. A zárás műanyag vagy olcsóbb parafa dugóval és drótkosárral történik.

A palackozott tankpezsgőt legalább 6 hétig még pihentetik a kereskedelmi kiszállítás előtt.

Illatos minőségi pezsgő

Az illatos minőségi pezsgő alapanyaga eltér az előzőekben megismerttől, mivel az nem bor, hanem illatos szőlő mustja. Az Észak-Olaszországból származó pezsgőt Astinak hívják,

⁵⁰*ejtsd: sármá*

alapanyaga a sárga muskotály, az elnevezés pedig ugyanolyan szigorúan védett, mint a Champagne. Magyarországon a „Spumante” kifejezést is megtalálhatjuk ezeken a pezsgőkön.

Készítés technológiája

A szőlőfeldolgozás gyors és kíméletes. Bogyózás, részben vagy teljesen zúzás után préselés következik. Majd a mustot derítik, szűrik, enyhén kénezik, felhasználásig 0-2 °C-on tárolják. Fajélesztős beoltás után alacsony hőmérsékleten (5,5 °C) nyomásálló tartályban történik a részleges erjesztés. A kívánt cukortartalom elérésekor szűréssel megállítják az erjesztést. Hidegkezelés után szűrés majd palackozás következik. Az elkészült pezsgőt pihentetik, a kereskedelmi forgalomba hozatal előtt. Az illatos minőségi pezsgőhöz expedíciós likőr hozzáadása tilos. A kész pezsgő alacsony alkoholtartalmú (7-10 v/v%), 12-30 g/l cukortartalommal rendelkezik, friss, üde, intenzív virág aromák és harmonikus savtartalom jellemzi.

Habzóbor

A habzóbor olyan termék, amely hozzáadott szén-dioxidot tartalmaz. A gáz nyomása nem lehet kevesebb, mint 3 bar. Általában egy egyszerű alapbor felhasználásával, idényszerű igények kielégítésére szolgáló tömegárúnak minősül. Technológiája könnyen megvalósítható. Zárt rendszerű szénsavdagolás, hűtés, szaturálás lépéseiből áll. A habzóbor cukortartalmának jelölésére alkalmazandó kifejezések a pezsgőkkel egyezők.

Gyöngyözőbor

A gyöngyözőbor tartalmazhat erjedésből származó vagy szaturálással hozzáadott szén-dioxidot. A gáz nyomása mindkét esetben 1-2,5 bar.

Likőrborok

Likőrborok általános jellemzése

A szőlőből készült termékek között a likőrborok nagyobb alkohol- és cukortartalmuknál, valamint más jellegzetességeiknél fogva élesen elkülönülnek a természetes boroktól. Európában – főleg a mediterrán térségben – óriási hagyománya, technológiai változatossága, és választéka ismeretes.

Az uniós jogszabály értelmében a likőrbor olyan termék, amelynek tényleges alkoholtartalma 15-22 V/V% között van. Az eredeti, természetes alkoholtartalma nem kevesebb 12 V/V%-nál, összes alkoholtartalma nem kevesebb, mint 17,5 V/V%. Készítésénél a kiválasztott mustot vagy részben erjedt mustot és bort összekeverik. Ehhez a likőrbor alaphoz adják hozzá az 52-96 V/V%-os általában bor- vagy törkölypárlatot. A technológia alapján a cukortartalom kialakításához hozzáadhatnak még részben erjedt szőlőmustot, melyet nyerhetnek akár töppedt szőlőből is vagy sűrített mustot. A korábbi magyar szakirodalom az így készült borokat csemegebornak hívta.

Előbbiekből következik, hogy a likőrborok készítésének tág lehetőségei vannak. Egyes típusaik aperitifként, mások desszertekhez vagy önállóan fogyasztva is ajánlottak.

A likőrborokkal kapcsolatban fontos megemlíteni két fogalmat: az avinálást és a misztellát. Az **avinálás** során a bor alkoholtartalmát közvetlenül megemeljük borpárlattal vagy egyéb magasabb fokú alkohollal. A **misztella** olyan must, melyet szintén magasabb fokú borpárlattal keverték össze, hogy megállítsák az erjedését.

A híres külföldi borkülönlegességeket a készítés és az érlelés sajátos technológiája jellemzi. Mivel ezek az eljárások egy-egy borvidéken alakultak ki, a borfajta neve is rendszerint innen származtatható. A nevezetes külföldi italféleségek közül a portugál Portói és a Madeira, az olasz Moscato és Marsala, a krími Kagor, a spanyol Malaga, valamint a görög Samos, a francia Banyuls a legismertebbek. Az élesztőhártya alatt érlelt borkülönlegességek, a sherry jellegű borok is ebbe a kategóriába tartoznak.

Portói borok

A portóit az angolok „találták fel”. 1678-ban az angol-francia háborúk idején az angolok nem jutottak bordeaux-i borhoz, így megegyeztek a portugálokkal. A kevésbé jó minőségű portói bort azonban nem tudták biztonsággal elszállítani Angliába. Hamar rájöttek, hogyha megfelelő mennyiségű brandyt tesznek a borhoz, akkor gond nélkül kibírja a tengeri utat. Így született a portói bor vagy port wine. A magyaroknak azért kellett az oportó szőlőt átnevezni kékoportóra, hogy ne hasonlítson erre az elnevezésre.

Borvidék klímája, talaja

A Spanyolország és Portugália több neves borvidéke fekszik a Duoro folyó (ejtsd: Dúró) völgyében. A borvidék Portugália észak-keleti részén, hegyekkel körbevett területen helyezkedik el, nagysága 45,7 ezer ha. Itt meredek, magasba emelkedő teraszokon termesztik a szőlőt. A talaj főleg gránitos, néha palás. A nyár forró és száraz, a tél kemény, rideg. A csapadék nagy része decemberben, januárban esik. A borvidéken nagyok az eltérések az éves mennyiségben (1200-380 mm). Az évi átlaghőmérséklet 11,8-16,5 °C között mozog, attól függően, hogy a terület a folyó északi vagy déli részén helyezkedik el.

Alapanyagként főleg helyiek és fehér fajtákat alkalmaznak (több, mint 80 fajtát alkalmaznak). Pl.: Kékszőlők: Bastardo, MouriscoTinto, Tinta Amarela; fehérszőlők: Esgana Cao, Folgasao

A szőlőfajtákat válogatva, **teljes érésben szedik le**. Minden pincének megvan a saját receptje. **A portói bor minőségét a speciális technológia és érlelés adja, nem a szőlőfajta karaktere.**

A szőlőt részben vagy egészben bogyózzák, zúzzák, 2-3 napig héjon erjesztik, ezalatt többször elárasztják a törkölykalapot (régén taposták). Addig erjesztenek, amíg a kívánt cukortartalmat eléri. Az erjedésben levő mustot (6-7V/V% alkoholtartalom) lefejtik és 77 V/V% borpárlattal **avinálják** (kb.100 liter alkohol 400 liter borhoz). Az eljárás szigorúan ellenőrzött és szabályozott.

Az első fejtéseket december-február környékén végzik. Az érlelés függ a portói fajtájától, történhet fahordóban vagy palackban.

A bort 534 literes horhókban fejtik, majd leúsztatják a Duorón, a Portó városával szemben VILA NOVA de Gaia –ban lévő érlelőházakhoz.

Mindegyik portóira jellemző a gazdag, nagyon intenzív és nagyon hosszantartó íz- és zamat, magas alkoholtartalommal (19-22 V/V%).

Rozé portói: friss, cseresznyés, málnás, epres jegyek jellemzik, fiatalon fogyasztják.

Fehér portói: Édes, száraz: alacsony savtartalmú fehérfajtákból.

A vörös portói lehet fahordóban érlelt, mint a **Ruby, Tawny, Reserva**, az érlelési idő jelölésű bor (10-40 év), Colheita vagy palackban érlelt: **LBV (Late Bottled Vintage), Vintage, Crusted**.

Főbb bortípusok jellemzői

Ruby: csak kékszőlőből készítik, mélyrubin színű, fiatalabb, friss, gyümölcsösebb bor. Maximum 2 évig érlelik fahordóban vagy saválló acéltartályban, palackban már nem fejlődik. Több évjárat és bor házasítása.

Tawny: 3-5 éves, nagy tölgyfahordós érlelés után mélybarnás szín jellemzi. Legtöbbször csokoládés, diós, fűszeres, karamelles ízek jellemzik. Több évjárat és bor házasítása. Forgalomba hozhatják érlelési idő jelölésével is.

LBV (Late Bottled Wine): Egyetlen évjáratból származó „Ruby”, melyet 4-6 éves érlelés után palackoznak, palackban is érlelhetik.

Vintage(ejtsd: *vintidzs*): A portói borok csúcsa, a legmagasabb kategória. Kizárólag egy évjáratból, válogatott dűlőkből származik. A bort a szüret után 2-3 évig tölgyfahordóban érlelik, utána palackozzák, majd palackban érlelik 10-50 évig. Az első 5 évben rubinvörös színű, erdei gyümölcs, étcsokoládé aromákkal rendelkeznek, 10 év táján gránátalma színű, érett gyümölcsök aromája jelenik meg. Az évek előrehaladtával a színe borostyán árnyalatú lesz.

Sherry borok

A spanyol szőlőtermesztés kezdetei egészen a föníciaikhoz vezethetők vissza. A lepárlást a mórok ismertették meg a spanyolokkal 711 táján. A Sherry (angolosan) vagy Xerez-i (spanyolul: herez) borok az 1500-as években már Európa szerte híresek voltak (Kolombusz, Magellán is ezt vitt magával), Angliai hírnevét Sir Francis Drakenek köszönheti (a spanyolok kalóznak tartották, az angol királyné kitüntette!), aki egy tengeri ütközet alkalmával 2900 hordó sherryt zsákmányolt.

A **borvidék** Spanyolország déli részén, Andalúziában található. A talaj nagy része magas (40-50%) mésztartalmú, fehér „*albariza*” talaj, amely a fennmaradó százalékban lösz, agyagot, homokot tartalmaz. Nagyon alacsony a szerves-anyag tartalma, de jó a vízmegtartó képessége. Az átlaghőmérséklet 18 °C, de nyáron nem ritka a 40 °C sem. A csapadék 600 mm, de nagyon egyenlőtlenül oszlik el (október-május). „70 napig esik, 300 napig süt a nap.”

A filoxéra vész után a száraz sherry-ket **Palomino szőlőből** készítik. Ez a fehér szőlő egyszerű, semleges karakterű, egyszerű asztali minőségű bort ad. Édes borokhoz a Pedro Ximenez (ejtsd: pedro himénez) és Moscato fajtákat használnak.

Főbb bortípusok, kategóriák

Fino: Mindvégig élesztőhártya alatt érlelt, oxidációtól védett bor. Halvány arany-szalmasárga színű, vékony, könnyed, lágy, „csípős” mandula aromájú és zamatú.

Speciális fajtája a **Manzanilla**, amit a lelegegánsabb finonak tartanak. Ezt a bort tömörebb élesztőhártya alatt érlelik.

Amontillado: Először élesztőhártya alatt, majd oxidatív módon érlelik. Aranysárga, testes, lágy, száraz, mérsékelten csípős mogyoró aromájú bor.

Oloroso: Élesztőhártya nélkül, csak oxidatív érleléssel készül. Sötétarany színű, lágy, száraz vagy alacsony cukortartalmú, dió zamatú bor.

A Palomino szőlőt szeptember elején szüretelik. Kíméletesen préselik. A színmustból a Fino és Manzanilla, a présmustból Oloroso sherryt készítenek. Az erjesztést saválló acéltartályban végzik, a kiejedt bor alkoholtartalma 11-12 V/V%.

A kiejedt száraz bort az erjedés után La Mancha-ból származó borpárlattal avinálják. Az avinálás mértéke függ a készítendő bortípustól.

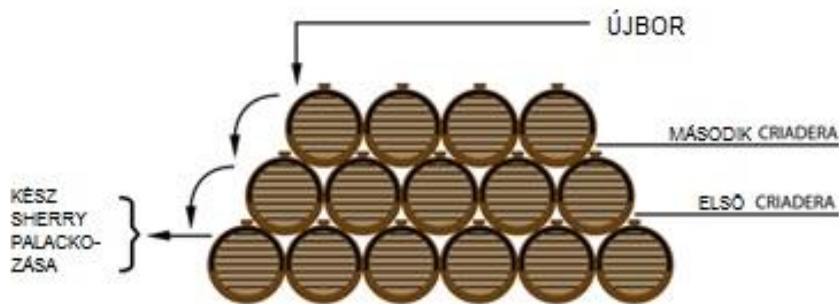
A Sherry-borok érlelésében kétféle módszert illetve ezek kombinációját alkalmazzák.

- a.) Élesztőhártya alatti érlelés – „flor-sherry” (Fino, Manzanilla)
- b.) Oxidatív sherry – hártya nélküli darabban tartás (Oloroso borok)

Az élesztőhártyát *Saccharomyces cerevisiae* speciális törzsei alkotják, a hártya kialakulásához fontos a levegő jelenléte, ezért a borokat darabban tartják, ún. bodegákban

(földfelszín feletti érlelőpincékben) érlelik. A bort általában 516-600 literes amerikai tölgyfahordókba fejtik és ún. „solera-rendszerben” érlelik.

Solera-rendszer: 3-9 szinten elhelyezett hordósor alkotja (79. ábra). Az újbort a legfelső hordósorba fejtik. Időnként, a bor típusától függően 5-30 % bort fejtenek ki a kialakult élesztőhártya alól az eggyel lejjebb levő hordóba. A bor minimum 3 évig érlelődik. A legalsó hordósorból történik a kész sherry palackozása.



79. ábra: A solera rendszer

Szőlő- és boralapú ízesített italok

Gyűjtő néven az **ízesített italok** olyan tradicionális, hírneves italok, melyeknek alapanyaguk a szőlő, illetve a bor, de más (édesítő, ízesítő, színező stb.) anyagok hozzáadásával készülnek, így a vonatkozó törvényes előírások gasztronómiai helyük, megítélésük a természetes borokétól lényegesen eltérő. Kiszerezésükkel kapcsolatos követelményekre nincsenek közösségi előírások. Helyettük **ezen italokra az általános élelmiszer-előállítás szabályai érvényesek**. A termékek kikerültek a Bortörvény szabályozása alól, azonban ellenőrzésüket a Borászati Hatóság (NÉBIH-BAII) végzi. Készítésüket a Kormányhivataloknál kell bejelenteni, gyártmánylapot kell készíteni.

Három nagy csoportját különböztetünk meg:

- „ízesített bor”
- „ízesített boralapú ital”,
- „ízesített boralapú koktél”.

Ebben a fejezetben az ízesített borokhoz tartozó **vermutokat** és **ürmösbort** mutatjuk be. A régi szakirodalomban ezek a borok a likőrborokhoz tartoztak.

Az ízesített borok alkoholtartalmának 14,5-22 V/V%-nak kell lennie, a felhasznált bor, vagy avinált must mennyisége a végtermékben minimum 75%. Az alkohol különböző eredetű lehet, a terméket édesíthetik, fűszernövények, fűszerek engedélyezett aromaanyagok felhasználásával ízesítik, esetleg karamellel színezik.

Vermut

Különleges ízesített bor, melynek jellemző ízét a kötelezően felhasznált üröm fajok adják. Édesítése kizárólag karamellizált cukorral, szacharózzal, musttal, mustsűrítménnyel történhet.

Ürmösborok

100%-ban borból előállított, növényi adalékanyagok és ezekből készült szeszes kivonatok segítségével ízesített bor. Már az ókori görögök is ismerték ürmöst, de nagy mennyiségben a XVIII. században Olaszországban, Torinóban kezdték el készíteni.

Magyarországon háromféleképp készítették:

1. Fehérürmöt áztattak a mustba, borba.
2. Főtt ürmös: a must egy részét főzéssel betöményítették, ezt hozzáadták a maradék musthoz, ebbe tették bele az ürömfüvet, így erjesztették ki.
3. Rácürmös: a kékszőlő bogyóval, ürömmel, mustárral és egyéb fűszerekkel rétegesen telerakták a hordót, amire óbort öntöttek, lezárták és így érlelték.

A fűszerek, drogok természetesen nem tartalmazhatnak mérgező anyagokat. A fűszerekből áztatással (macerálás), vagy átfolyással (perkolálás) készítenek szeszes kivonatot, ezt keverik a borhoz. A receptúra általában titkos.

Ízkomponensek:

- nagyon keserű: ürömfű, kínakéreg
- keserű: benedekfű, ezerjófű, mustármag
- gyengén keserű, aromatikus: kálmosgyökér, narancshéj
- aromatikus: narancs-, citromhéj, koriander, borsfű, majoranna, bazsalikom, citromfű
- aromatikus, hűsítő: bors-, fodormenta, kakukkfű
- aromatikus, balzsamos: bodza, vanília, levendula, cickafark, kamilla
- aromatikus, égető: fahéj, szegfűszeg, gyömbér, szerecsendió, - és virág, szegfűbors
- aromatikus, édes: ánizs, édeskömény, borókabogyó, csillagánizs

Az édes típushoz 300-1000 g/hl, száraz borokhoz 200-700 g/hl fűszert vagy fűszerkivonatot kevernek.

Az ízesített borokat természetesen szintén pihentetni, tisztítani és érlelni kell forgalomba hozatal előtt.

Borhibák és borbetegségek

A borban előfordulhatnak olyan elváltozások, amelyek nem tartoznak hozzá szükségképpen minden bor fejlődéséhez, és amelyek kellemetlen érzékszervi következményei tartósak, vagyis külön beavatkozás hiányában a bor megtartja e hátrányos tulajdonságokat. Ezeket nevezzük a bor rendellenes elváltozásainak, amelyek minden esetben csökkentik a bor értékét. Ha a rendellenességek fokozódnak, a bor megromolhat.

A rendellenes elváltozások kezelése két részből áll: a romlási folyamat megállításából és a már képződött, érzékszervileg kellemetlen anyagok eltávolításából.

A bor rendellenes elváltozásait két nagy csoportra oszthatjuk. Az első csoportba azokat az elváltozásokat soroljuk, amelyek kémiai, illetve fizikai-kémiai úton jönnek létre vagy csak közvetve hozhatóak kapcsolatba mikroorganizmusokkal vagy anyagcsere termékeikkel. Ezeket **borhibáknak** nevezzük. A borhibák rendszerint technológiai hiba, gondatlanság (a szigorú higiéniai követelmények be nem tartása) következtében léphetnek fel. Nem fertőző jellegűek, kezelés nélkül a bor íz-, illat- és színvilágában megmaradnak, a bor élvezeti értékét rontják.

A bor rendellenes elváltozásainak másik csoportjába tartozó **borbetegségek** olyan elváltozások, amelyeket különféle mikroorganizmusok (gombák, baktériumok) káros tevékenységei okoznak, azaz fertőzőes jellegűek, kezeletlenül a bor minőségének további romlását okozzák.

A két csoport között nincs éles határvonal. Éles elkülönítésükkel régebbi szakkönyvekben találkozunk. Bizonyos elváltozásokat egyes könyvekben borhibának, másokban borbetegségnek hívnak. Azt azonban ki kell hangsúlyozni, hogy a borbetegségek mindig „fertőzőek”. ***A beteg borokkal a káros mikroorganizmusok az egészséges borokba is átvihetők!***

Borhibák

A borhibákat eredetük szerint csoportosíthatjuk.

a) Penészes, rothadt, fagyott vagy más károsodást szenvedett borszőlő feldolgozásakor előálló borhibák (*pl. zölpszőlő íz, kocsányíz, fagyott íz, füstíz, talajíz, vegyszeríz*)

b) A bor készítése, kezelése, tárolása során a borba került idegen anyagok által okozott, illetve szakszerűtlen kezelés vagy tárolás következtében beálló hibás elváltozások (*pl. pirkadt*)

szín, oxidált, kénes íz, cefreíz, petróleumos íz, olajíz, dohosíz, poshadt hordóíz, fémíz, műanyagíz, fenolos íz, élesztőíz, seprőíz, levegőíz, fülledt íz, avas íz, papíríz, dugóíz, szorbátíz)

c) Fémes törések következtében előálló rendellenes elváltozások (*pl. fekete törés, fehér törés, rezes törés, alumíniumos törés*)

d) Kiválások következtében előálló borhibák (*pl. fehérjekiválás, borkőkiválás, Ca-tartarát kiválás, derítő vagy más kezelőanyagok utólagos kiválása*)

e) Mikroorganizmusokkal közvetve kapcsolatba hozható elváltozások (*pl. muskátli íz, kénhidrogén*)

A példaként említett borhibák közül a teljesség igénye nélkül csak néhányat mutatunk be.

Színhibák és tisztaságbeli elváltozások közé tartoznak az alábbi elváltozások:

- **Pirkadtság**, rezes szín: néhány szőlőfajta esetén – pl. szürkebarát, Piros tramini – előfordulhat, hogy a fehérbor színében enyhe pirkadtság jelenik meg, azonban ez a feldolgozási módból származó tulajdonság és nem mindig számítjuk hibának. Más a helyzet, ha a kékszőlő is belekerül a fehér borszőlő közé és ez okoz színváltozást. Súlyosabb hiba, ha vörösboros hordóba töltenek fehérbort és ez okoz színváltozást. Megelőzése a gondos borkészítéssel és kezeléssel biztosítható. Javítását csak aktív szén kezeléssel érhetjük el (50-80 g/hl).

- **Élesztő zavarosodás**: a kevés maradék cukrot tartalmazó borban borélesztők, vagy akár vadélesztők (pl. *Zygsaccharomyces bailii*) szaporodhatnak el. Ezek a bort erősen porossá, esetleg zavarossá teszik. Illatban, ízben érzékelhető az élesztők jelenléte. Megelőzésére a csírátlantató szűrés szolgálhat, kezelésénél pedig tisztító derítés és szűrés jöhet számításba.

- **Fehérje-zavarosodás**: a borban lévő fehérjék kiválása okozza, amelyet bentonitos derítéssel tudunk megelőzni, illetve megszüntetni. Többnyire a melege érzékeny fehérjék dominálnak, így a kezelésnél a pasztörözés is megoldást jelenthet.

- **Barnatörés**: Az oxidáció legveszélyesebb formája. Általában a penészes, rothadt szőlőből származó borokat veszélyezteti a *Botrytis* által termelt lakkáz enzim oxidáló hatása révén. A bor színe levegőn a borostyán-sárgától csokoládébarnáig változik. A bor illata az aszalt gyümölcsökhöz hasonlít, ízében pedig kenyérhéj jellegű lesz. Mivel a barnatörés nehezen javítható, ezért feltétlenül a megelőzésére kell szorítkoznunk, amit már a gyorsan préselt must nyálkázásával (100-150 mg/l-es kénessav üleptéssel), valamint a nyílt fejtések kizárásával

biztosíthatunk. Kezelésként az erős kénezés mellett az aktív szenes kezelés, valamint a csersav-zselatinos derítés jöhet számításba. Fahordós tárolásnál az oxidációs károsodás mérséklését– és borbetegségek kialakulásának megelőzését is – szolgálja a rendszeres töltögetés.

- **Feketetörés:** Savszegény borokban jelentkezhet, a bor kékesfekete színűvé, zavarossá válik. A borban lévő vas polifenollokkal oldhatatlan csapadékot képez és ferri-tannát formában kiválik. Kezelése történhet kékderítéssel (ez csak szigorúan meghatározott keretek között végezhető), illetve a savtartalom növelésével.

- **Fehértörés:** Szintén a savszegény (lágú) borokban jelentkezhet, mikor a borban lévő vas ferri-foszfát alakjában oldhatatlan, piszkosfehér színű, púderszerű csapadék formájában kiválik. Kezelése: mint a feketetörés esetében.

Mindkét esetben a megelőzésben nagyon fontos szerepe van a saválló eszközök alkalmazásának.

Illat és ízhibák:

- **Kénes illat, -íz:** túlkénezésből adódik a szúrós szagú kénes illat és íz, mely sok esetben figyelmetlenségből, számolási, mérési hibából ered. Kisebb mértékű túlkénezésnél a levegőztetés elegendő, de erős túlkénezéskor csak házasítással javítható a bor.

- **Egyéb szaghibák:** A bor különösen érzékeny a különféle szagokra, abszorpciós kapacitása nagy, így könnyen magába szívja a pincében tárolt vegyszerek, valamint a nem kellően kitisztított, kezelt hordók dohos penész kellemetlen szagát is. Az enyhébb szaghibák alapos, nyílt fejtéssel, majd kénezéssel orvosolhatóak. A súlyosabb szaghibák (pl. vegyszerszag és íz) kezelése aktív szenes kezeléssel történik, a mely jelentős beavatkozás a bor összetételébe. Az aktív szén nem csak a káros összetevőket, de a jótékonyakat is magával viszi.

- **Kénhidrogén:** A bor íze és szaga záptojására emlékeztet. Az ilyen jellegű borbetegségek oka többféle lehet. Egyrészt a nitrogénhiányos mustokban a borélesztő a mustban lévő szulfáttartalmat kénhidrogénné redukálja. Előfordulhat, hogy az elpusztult élesztősejtek autolíziséből felszabadult kéntartalmú aminosavak (cisztein) alakulnak át. Képződhetnek kéntartalmú növényvédőszer-maradványok kémiai lebomlásából is vagy fahordós erjesztésnél a hordóba ejtett részlegesen elégett kénlapból. Az újborban közvetlenül erjedést követően szokott előfordulni. Mindezen tünetek megelőzhetőek hatékony musttisztással, fajélesztős beoltással, nitrogénhiányos mustok esetében nitrogénpótlással,

tápsó vagy ammóniumfoszfát-adagolással. Enyhébb esetben szerves kötésű rezet tartalmazó inaktívált élesztővel vagy nyílt, többszöri fejtéssel, szellőztetéssel és ezt követően kénezéssel kezelhető. Súlyosabb esetben rézszulfát adagolása javasolt. Előfordulhat, hogy a kénhidrogén jelleghez fokhagyma, rothadt káposzta, gumiszag és íz társul (merkaptánszag). Az így kialakult súlyos, makacs borhiba a bakszag vagy „bökez”, ami aktív szenes kezeléssel enyhíthető.

- **Zöldszőlő íz:** Általában a nem teljesen beérett szőlőből nyert borokra alkalmazott kifejezés. Hasonlít a savanyú, zöld gyümölcs, néha a zöld fű ízéhez. Egyes esetekben a fehérboroknál nem kívánatos fanyarsággal párosul. A kellemetlen érzetek nélküli zöld íz jellemző a Sauvignonra, mint fajtatulajdonság.

- **Kocsányíz:** A bornak kellemetlen, húzós, fanyar kocsány íze van. Ilyen esetben a must sokáig érintkezett a kocsánnyal. Javítani zselatinos derítéssel vagy aktív szenes kezeléssel lehet.

- **Seprőíz:** A gyengébb minőségű, főként savszegény borok esetében, főként magasabb hőmérsékletű pincékben fordulhat elő, amikor a kierjedt bor sokáig a seprőn marad (az első fejtést későn végzik el). Rendszerint a levegőztetés és a gyenge kénezés elégséges. Súlyosabb esetben aktívszenes kezelést kell végezni.

- **Szorbátíz:** Kálium-szorbát túladagolásából bekövetkezett ízhiba.

- **Muskátli íz:** A szorbinsavval vagy kálium-szorbáttal tartósított borok esetében a muskátli levelére emlékeztető szagú és ízű terméket kapunk, amely a szorbinsav tejsav baktériumos lebontásának a terméke. Megelőzni a megfelelő szabad kénessavszinttel és a tartósítószer palackozás előtti adagolásával lehet. Ha már kialakult a muskátli íz, akkor adszorbensekkel már nem szüntethető meg. Részlegesen javíthatunk a boron, ha szén-dioxidos vagy nitrogén gázos átbuborékolatást alkalmazunk.

- **Levegőíz, darabíz:** A bornak fáradt, üres, levegő íze van, illata tompa. A darabban lévő boroknál fordul elő, ha hosszabb ideig védelem nélkül marad. Megelőzhető töltögetéssel, illetve antiflor tablettákkal használatával. Javítását kénezéssel, teletöltéssel megoldhatjuk.

- **Dugóíz:** Parafadugóval palackozott borok hibája. A dugós bornak dohos, ázott kartonpapírra, földre emlékeztető szaga van, melyet a 2,4,6-triklóránizol (TCA) nevű vegyület okoz. Eredményezheti a palackon belül a szennyezett parafa dugón szaporodó gomba, gyakran a parafa dugó gyártása, tárolása alatt fellépő penészgombás fertőzés eredménye, de előfordulhat, hogy egyéb környezeti szennyeződésként kerül a borba (fa impregnálásra használt

vegyületek vagy fertőtlenített fahordó). A penészgombák elsősorban triklórfenolokat (pl. Penicillium, Trichoderma, Aspergillus fajok) alakítanak át. Megelőzésére több lehetőségünk van. Egyrészt a parafa dugógyártó cégek számos módszert dolgoztak ki, hogy csökkentsék a vegyület megjelenésének veszélyét (gőzzel vagy mikrohullámmal történő fertőtlenítés, speciális extrakció, impregnálás), másrészt széles választékban megjelentek az alternatív jelentő záróelemek (pl. csavarzár).

Borbetegségek

- **Ecetesedés:** Az egyik legveszélyesebb borbetegség, amely ecetes szagot és ízt ad a bornak. Okozói az ecetsav baktériumok (Acetobacter sp.), melyek a bor felszínén szaporodhatnak el levegő jelenlétében. Az ecetsavbaktériumok a bor alkoholtartalmát ecetsavra és vízre bontják. A szabad kénessavtartalom folyamatos szinten tartása és a hordók folyamatos és gondos feltöltötésével lehet megelőzni. Ecetes bornak tekinthető a 3 g/l-nél nagyobb illósavtartalmú bor, de a forgalmazást korlátozó illósav határérték fehérbornál 1,0 g/l, vörösbornál 1,2 g/l, tokaji aszúnál 2,0 g/l. Megelőzése a megfelelő kénezésen (30-40 mg/l szabad kénessav), illetve a levegő kizárásán múlik, de erősen függ a pincehigiénitól is.

Az ecetes bor nem gyógyítható! A kritikus értékeket közelítő illósavnál pasztörözéssel lehet a romlást megállítani, amelyet erősebb kénezéssel és házasítással kiegészíthetünk. Újabban az ecetes bort O.I.V. ajánlásával kezelhetjük fordított ozmózissal kombinált anioncsere elvén működő berendezéssel is.

- **Virágosodás:** a bor felszínén vadélesztők szaporodhatnak el a levegő jelenlétében (Pichia, Hansenula, Candida törzsek) melyek a bort levegőssé, üressé teszik, mivel a virágélesztők elfogyasztják az alkoholt, savat, glicerint stb. A bor felszínén vékony, fehér hártya képződik, amely az idő előrehaladtával összefüggő vastag réteget képez, később pedig darabokra szakadva a borba süllyed, és így zavarossá teszi a bort. Ellenük való védekezés a levegő kizárása, tehát az edények feltöltött állapotban való tartása a legbiztosabb módszer. A kénezéssel nem lehet a virágosodást megakadályozni. A virágos bort mielőbb kezelni szükséges, azaz szűrni kell, majd az alaposan kimosott, közepesen kénezett hordóba (1 szelet kén/hl) vagy tartályba fejtjük, kénessav szintjét beállítjuk, és állandóan feltöltve tartjuk.

- **Tejsavas és illós tejsavas, mannitos erjedés:** A tejsavas erjedés leginkább a must erjesztésekor lép fel, ha a must hőmérséklete 30°C fölé emelkedik, de maradék cukrot tartalmazó borokban is előfordulhat. A tejsavas erjedéstől a beteg bor opálos, zavaros, pohárba kiöntve egy ideig füstszerűen kavarog. Íze émelyítő, édeskésen savanykás, szaga szúrós. Íze és

szaga később káposztalére emlékeztet. A hetero- vagy homofermentatív tejsavbaktériumok a cukrot, valamint az almasavat bontják el vízre, tejsavra, mannitra és ecetsavra. Megelőzésük elsősorban irányított erjesztéssel és megfelelő must- és borkénezással lehetséges, illetve lizozim alkalmazásával lehetséges.

- **Egéríz:** Leginkább a vékony, alacsony savtartamú borok betegsége, főként akkor, ha ezeket a borokat túl sokáig tartják a seprőn. Az egéríz okozója a 2-acetil-tetrahidropiridin két izomerje, melyet *Lactobacillus* fajok is képezhetnek, de a *Brettanomyces* élesztők is termelhetik. A bornak az egérvizeletre emlékeztető íze (és néha szaga) van, melyet néhány másodperccel a bor lenyelése után lehet érezni. Irányított erjesztéssel, savemeléssel és megfelelő adagolású kénezással megelőzhetjük. Javítása kénezással, savemeléssel, házasítással, súlyosabb esetben esetleg áterjesztéssel lehetséges.

- **Nyúlósodás:** Alkoholszegény, lágy borokban tejsavbaktériumok nagy mennyiségben elszaporodhatnak és nagyobb mennyiségben poliszacharidokat képeznek. A bor olaj vagy szirupszerűen folyik, nyúlós lesz, íze jellegtelené válik. Megelőzhetjük a nyúlósodást 20 mg/l-nél magasabb szabad kénessavtartalom biztosításával. Nyúlós borok gyógyítása 40 mg/l szabad kénessav-beállítással, erős kevertetéssel, 3-5 g/hl-es csersavadagolással és szűréssel ajánlatos.

- **Brett jelleg:** elsősorban vörösborok fahordós érlelése során a *Brettanomyces* fajok súlyos íz- és szaghibákat okozhatnak: füstös, műanyag, égett műanyag, nedves gyapjú, lóizzadság, lópokróc, baromfiudvar, marhaistálló stb., melyek illófenolokhoz köthetők. Szaporodásukhoz minimális maradék cukor elegendő, de levegő jelenlétében az alkoholt és a glicerint is hasznosítják. A brett jelleg megelőzésének eszközei összetettek: irányított erjesztés, biológiai almasavbontás elvégzése az erjesztőtartályban vagy acéltartályban (nem a fahordóban), alacsony, 14 °C alatti tárolási hőmérséklet, szigorú pince és hordóhigiéncia betartása, kénessav szint beállítás 30-40 mg/l szabadkénessav szintre, de kitozán adagolással szintén csökkenthető a *Brettanomyces* sejtszáma. A kialakult brett jelleg eltávolítására a borból nincs megfelelő módszer. A kazeinos derítés csak részleges hatású. Házasítás csak a *Brettanomyces* szennyezettség eltávolítása vagy elpusztítása után (membránszűrés, kénezés) lehetséges. A szennyezett hordók kezelésére szintén nincs tökéletes módszer. Gőzöléssel, ózon-gázos kezeléssel csökkenthető a sejtszám, de a kisméretű élesztők mélyen meg tudnak telepedni a fa dongájában, így folyamatosan ellenőrizni kell ezeket a hordókat, szükség esetén pedig selejtezni.

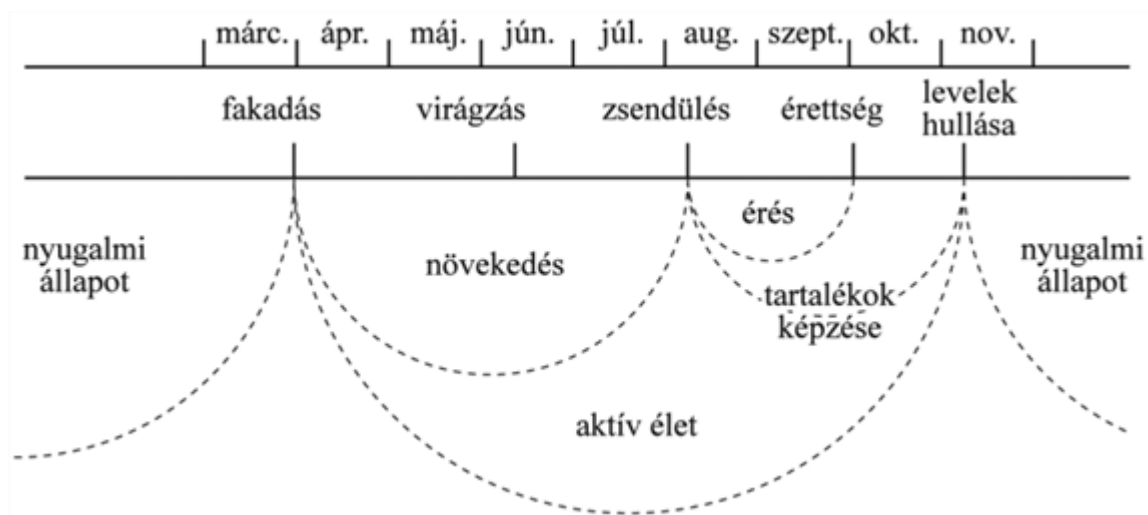
A szőlő érésének biokémiája

A szőlőbogyó növekedése, érése, túlérése

A szőlő évi vegetatív periódusa alapvetően két részből tevődik össze: áprilissal kezdődően megindul a nedvkeringés, ezt tekinthetjük az aktív szakasz kezdetének. Ezt követően a szőlő szerveinek növekedése a zsendülésig tart, ekkor a szőlőbogyó puhulni kezd, és megkezdődik a bogyóhéj színeződése. Ez fehér fajtáknál jellemzően a sárgászöld árnyalat, míg kékszőlőfajták esetében pirosas,- kékes,- lilás szín megjelenését jelenti. A zsendüléssel egy időben a hajtások növekedése is befejeződik. A teljes érettség állapotának elérésekor a növény elraktározza tartalékait: a cukor felhalmozódik a bogyóban, a keményítő (tartalék szénhidrátok) a vesszőkbe vándorol, melyek fokozatosan fásodnak, barnulnak. Az aktív szakasz végén (október-november), a szüret után a levelek lehullnak, ezzel befejeződik a vegetatív ciklus. A téli időszakban a szőlőnövény nyugalmi állapotba kerül, mely a következő évjáratban, a nedvkeringés tavaszi újraindulásával lezárul, és ismét megkezdődik a növény aktív állapota.

A szőlőfürt fejlődési folyamata négy szakaszra osztható: a növekedés, a zsendülés, az érés és a túlérés időszakára. Ez időszak alatt alapvetően változik a fürt morfológiája és kémiai összetétele.

80. ábra - A szőlő évi vegetatív periódusa



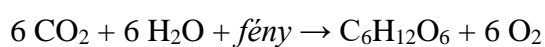
A növekedési periódus a megtermékenyüléstől (a virágok beporzásától) a zsendülésig tart. A bogyók mérete folyamatosan nő, de színük még zöld, illetve kemények. Kis mennyiségű cukor (kb. 20 g/kg) már ekkor megjelenik a bogyóban. A savtartalom azonban fokozatosan növekszik: a legmagasabb savtartalmat a zsendülés kezdetén érik el a bogyók.

A zsendüléssel látványos változás indul be a bogyók küllemét és összetételét illetően is. Az átalakulás két hétig, néha tovább is tart. A bogyó mérete tovább nő, de már puhul, egyúttal rugalmasabbá, átlátszóbbá válik. Elveszti klorofill tartalmát, így a zöld szín egyre kevésbé dominál. Színeződni kezd, mivel sárga színű flavon, illetve vörös és kék színű antocianin pigmentek képződnek benne. A zsendülés után, az érés folyamán gyorsan halmozódik a cukor, miközben a savtartalom jelentősen csökken.

Az érési időszak a zsendüléssel kezdődik, a végét pedig a teljes beérés jelenti. Az érés során a kocsány szövete elfásodik, míg a bogyó tovább növekszik. A legfontosabb változás a bogyók kémiai összetételében figyelhető meg: más szervekből érkező anyagokat halmoz fel, a meglévő alkotórészek pedig átalakulnak. A teljes érést tekintve megkülönböztetjük a szőlőmag fiziológiai érettségét és a szőlőbogyó érettségét, amelyet úgy jellemezhetünk, mint a szüret legmegfelelőbb időpontját, amikor a szőlő cukortartalma már nem növekszik tovább. Mint a bogyós gyümölcsök többségénél, a két érettségi állapot a szőlőnél sem mindig esik egybe. Túlérési időszakról akkor beszélünk, amikor a szőlőt a teljes érettség után is a tőkén hagyják. Ez időszak alatt a szőlőgyümölcs már gyakorlatilag semmit sem kap a növénytől, a víz elpárolgása folytán csupán koncentrálnak az oldott anyagok, a légzés viszont folytatódik. Meg kell említeni a nemes rothadást, amikor az érés és a túlérés átalakulásaihoz még egyéb változások is hozzájárulnak a *Botrytis cinerea* nevű penészgomba működésének eredményeképpen.

Fotoszintézis, anyagvándorlások

A klorofilltartalmú növények a fotoszintézis során a nap fénysugarainak hatására a levegő széndioxid-tartalmát (CO₂) szénhidrátok (jellemzően glükóz, C₆H₁₂O₆) és szénhidrátokból származó más szerves anyagok képzésére használják fel víz (H₂O) beépülése mellett, miközben oxigént (O₂) termelnek.



A szén beépülése erősen endoterm reakció, tehát sok energiát igényel. A fotoszintézis a sejt zöld színtesteiben (kloroplasztjaiban) megy végbe – az itt található klorofill nyeli el azt a fényenergiát, amelyre az endoterm reakció lejátszódásához szükség van.

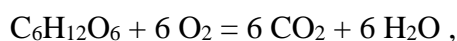
A szőlőlevelek asszimilációja, azaz maga a fotoszintézis a déli órákban a legerősebb, de jelentős ingadozások előfordulnak. Ez az ingadozás valószínűleg elsősorban a hőmérséklettől függ és csak másodsorban a fényviszonyoktól. Az asszimiláció 20 °C alatti hőmérséklet esetén erősen lecsökken, legmagasabb fokát pedig 35 °C körül éri el. Az ennél magasabb hőmérséklet megint csak a fotoszintézis intenzitásának csökkenését okozza.

Gyakorlati adatok alapján egy közepes szőlőtőke a tenyészeti év alatt kb. 3 kg szénhidrátot képez. Ennek egy része a légzés során elbomlik, egy másik része felhasználódik más szerves anyagok (keményítő, cellulóz, savak, fehérje stb.) felépítésére, harmadik része lesz az a cukor, mely (főleg a bogyóban) felhalmozódik.

Légzés

Minden növényi sejt – akár levél, akár gyümölcs – lélegzik, melynek során oxigént fogyaszt és szén-dioxidot bocsát ki. Ez a gázcsere a sejt és a környezet között a sejtben lejátszódó kémiai jelenségek következménye.

A glükózt, mint energiahordozót tekintve a légzés kémiai folyamata a következő:

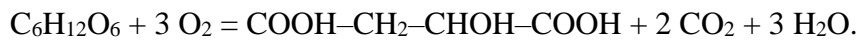


tehát éppen a fotoszintézis fordított reakciója. A fotoszintézist végző sejtekben a két folyamat – fotoszintézis (felépítés) és légzés (lebontás) – egymással párhuzamosan zajlik.

A fenti séma közönséges égést ábrázol, a tényleges folyamat azonban ennél sokkal bonyolultabb. Lassú és folytonos energia felszabadulásról van szó, melynek során számos közbenső termék keletkezik. A lépcsőzetes reakciók során a glükóz energiájának egy-egy kisebb része szabadul fel, így a sejt életfenntartásához szükséges energia folyamatosan rendelkezésre áll.

A növények savainak is központi szerepe van a sejtlégzésben. A savak lehetnek például a cukoroxidáció (légzés) közbenső termékei. Ezek aztán a légzés folyamán elégnek.

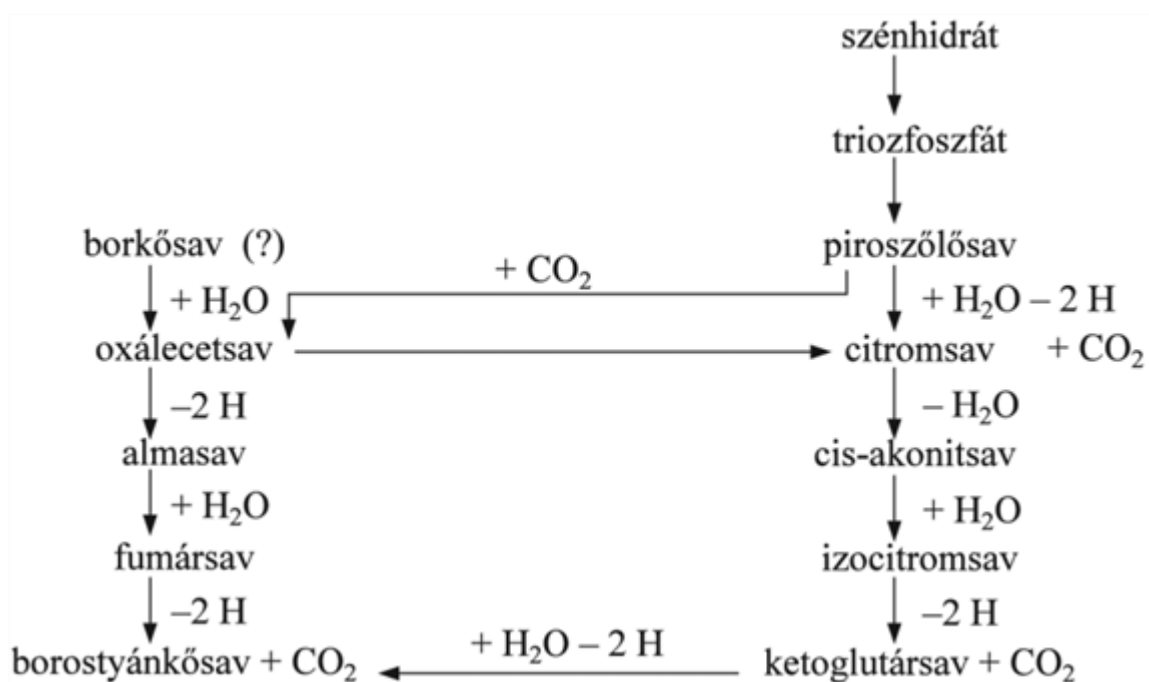
Az almasav pl. a glükóz oxidációjával a következőképpen keletkezik:



A két reakció a glükóz teljes elégését adja. Az első reakció főleg a levelekben játszódik le, a második a bogyók savtartalmának érés során megfigyelhető csökkenését jelenti. A két reakció egyidejűleg és állandóan folyik, kezdetben azonban az előbbi, az érés folyamán viszont az utóbbi jellemző.

A feltételezések szerint a szerves savak a növényben a citromsavciklus során képződnek (81. ábra).

81. ábra - A borkősav képződésének egyik lehetséges útja



A légzés legfontosabb tényezője a hőmérséklet, azaz a szőlőbogyó légzése folyamán az elbomló kémiai alkotórészek a hőmérséklettől függően változnak. 30 °C körül főleg az almasav bomlik le, míg ennél magasabb hőfokon már a borkősav égése is jelentős, alacsonyabb hőmérsékleten pedig az eléggő almasav mennyisége csökken, s feltételezhető, hogy főleg cukrok égnék el a légzés következtében.

A cukor felhalmozódása a bogyóban

A növények – így a szőlőnövény – cukorfelhalmozó szerve jellemzően a termés (gyümölcs). A cukor lassú beáramlása a virágzás után kezdődik. A kezdeti fázisban a zöld szőlőbogyók

cukortartalma csak 10–20 g/kg. A zsendülés és az érés alatt néhány hét folyamán a cukortartalom hirtelen 1-ről 20%-ra is emelkedik. A glükóz és fruktóz alakjában felhalmozódott cukor nagy része a tőke különböző részeiben raktározott cukroknak a zsendüléskor hirtelen a bogyóba való beáramlásából ered, utána pedig a levelek tartalékaiból, amelyek naponta keletkeznek a klorofillos asszimiláció eredményeképpen. A zsendülés rövid ideje (7–10 nap) alatt a szőlőnövény elsősorban fás részeinek tartalékaiból mozgósítja a cukrot és látja el vele a bogyót. Ezek a tartalékok főleg keményítőből állnak, részben pedig redukáló cukrokból és szacharózból.

A keményítő állandó tartalékot alkot, egészen a levelek sárgulásáig. A redukáló cukrok mennyisége enyhe napi ingadozású, míg a szacharóz változása jelentékenyebb: képződése annál nagyobb, minél hosszabb a napos órák száma a nap folyamán. Éjjel csökken a szacharóztartalom a más szervekbe történő vándorlás miatt. A szőlőbogyóban csak nyomokban található.

Mind a növény cukortartalékainak mozgósítását, mind a levelek klorofillos asszimilációját az időjárási tényezők befolyásolják. A bonyolult összefüggések pontos felderítése azonban igen nehéz, részben éppen e jelenségek rendkívül komplex volta miatt, részben pedig a szőlőfajták közötti, sőt egy fajtán belül a tőkék, az egyedek közti különbségek miatt.

A zsendülés idején a fruktóztartalom növekszik, és a glükóz/fruktóz arány (G/F) gyorsan csökken. A zsendülés vége felé a G/F arány közeledik az egyhez. Úgy tűnik, hogy a glükóz érzékenyebb a sejtlégzési folyamatokban, mint a fruktóz.

A szerves savak változása a szőlőbogyóban

A szőlőben levő savtartalom változásának ismerete igen fontos, mert jelentősen befolyásolja a leendő bor összetételét. A szőlőbogyó savtartalmát zömmel három szerves sav alkotja: a borkősav, az almasav és csekély mennyiségű citromsav. E savakon kívül igen kis mennyiségben kimutattak a zöld szőlőben egyéb savakat: oxálsavat, glikolsavat, glioxilsavat, borostyánkőssavat is.

A szőlőbogyó kémiai összetételére vonatkozó elemzések eredményeit kétféleképpen adhatjuk meg: vagy a bogyókból kipréselt lé egy literére, vagy pedig 1000 bogyóra vonatkoztatva. Borászati szempontból az 1 liter szőlőlére vonatkozó adatok az érdekesebbek.

Általában három tényezővel magyarázható a szőlőlé savtartalmának csökkenése az érés alatt: a bogyóba érkező víz okozta hígulással, a savak lekötődésével és a légzési eléggéssel, lebontással.

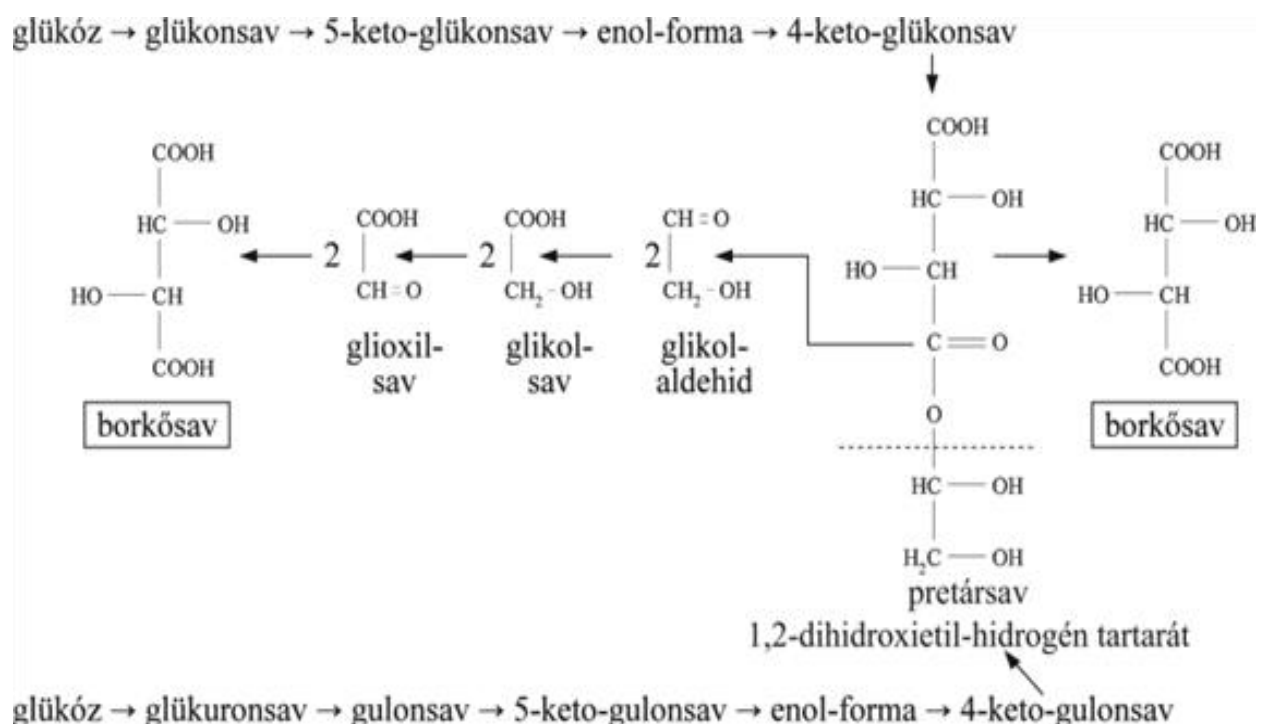
Az egyes évjáratokban különböző mennyiségű borkősav és almasav képződik, sőt ezek aránya is különböző. Az azonban kétségtelen, hogy a bogyó növekedésekor és még a zsendülés idején is az almasav van túlsúlyban, a borkősav/almasav arány 1-nél kisebb. Az érés folyamán ez az arányszám növekszik, s érett állapotban mindig nagyobb egynél.

A borkősav változása

Az állandóan csökkenő mennyiségű almasavval ellentétben a borkősav mennyisége az érési időszak kezdetét és végét tekintve alig változik a szőlőbogyóban. Egyes évjáratokban azonban (az időjárási tényezőktől függően) érés közben erősebben ingadozik a borkősavtartalom. Általában a borkősav folyamatos beáramlása és lassú eléggése kiegyenlíti egymást. Hosszabb meleg, száraz időszakokban viszont csökken mennyisége, míg nagyobb csapadék után emelkedik.

A szőlőlére vonatkoztatott adatokat tekintve megállapítható (82. ábra), hogy a borkősavtartalom az érés folyamán 10,5–13,5 g/l-ről 5,3–7,5 g/l mennyiségre csökken. Az érés kezdetén a borkősavnak kb. 85%-a, a végén mintegy 60%-a van szabad állapotban, a többi félig kötött vagy teljesen kötött formában van jelen.

82. ábra - Borkősav szintézise szőlőben



Az almasav változása

Az almasav esetében az érés elején a bevándorlás soha nem kompenzálja a sav igen heves elégését, tehát az almasav koncentrációja mindig és erősen csökken. Később a csökkenés már lassabb, sőt az érés végén néha az almasavtartalom enyhe emelkedése észlelhető. Ez azt mutatja, hogy a bevándorlás még akkor sem szűnt meg teljesen. Az almasav csökkenésének görbéje sem egyforma minden évben, az időjárási tényezők itt is éreztetik hatásukat, olyan értelemben, mint a borkősavnál, ha nem is olyan mértékben.

Vizsgálati adatok szerint az almasavtartalom az érés folyamán 22–26 g/l-ről 3,8–6,0 g/l-re csökken. Az érés kezdetén az almasavnak kb. 95%-a, a végén 80–82%-a van szabad állapotban.

Ásványi anyagok beáramlása a bogyóba

A szőlőbogyó vizsgálatok ezek állandó emelkedését figyelhetjük meg a növekedés és érés egész ideje alatt. A gyökerek által felvett vízzel együtt folyamatos az ásványi anyagok beáramlása a bogyóba. A beáramlás erőteljes az érés kezdetén és nagyon gyenge a teljes érettség idején.

A csapadékmennyiség és a talajnedvesség mellett a hőmérséklet is szerepet játszik az ásványianyag-tartalom emelkedésében. Magasabb hőfokon ugyanis nagyobb a növény párologtatása, ez viszont gyorsítja a nedvek keringését (amennyiben természetesen elegendő ehhez a talajnedvesség).

A nehézfémek (vas, mangán) mennyisége is állandóan növekszik a szőlőbogyóban. Az érett szőlő levének vastartalma 2–3 mg/l. A kationokkal párhuzamosan az anion-tartalom (SO_4 , Cl, SiO_2 és főleg PO_4) is állandóan emelkedik a szőlőbogyó érése közben.

Fehérjeszintézis

Már megfigyelték a szőlőbogyó nitrogéntartalmának növekedését az érés alatt. (Mivel a fehérjéket felépítő aminosavak alkotóeleme a nitrogén, ennek vizsgálata megfelelő információt ad a must fehérjetartalmáról.) Kimutatták az ammóniatartalom csökkenését, illetve az aminosav-nitrogén változását.

Érett állapotban a bogyóhús nitrogéntartalma általában kétszer, néha többször is nagyobb, mint a zsendülés idején. Az érő szőlő felhalmozza a nitrogént.

Az ammóniumkation, azaz az ásványi eredetű, szervesetlen nitrogén állandóan vándorol be a bogyóba, de koncentrációja nem növekszik, sőt néha csökken, mert felhasználódik a szerves nitrogéntartalmú anyagok szintéziséhez. A fehérjeszintézis a zsendüléskor indul meg.

A fehérjék felépítése a következő általános séma szerint megy végbe:

ammóniumkation (NH_4) \rightarrow aminosavak ($\text{R-CHNH}_2\text{-COOH}$) \rightarrow polipeptidok \rightarrow peptonok \rightarrow proteinek (fehérjék) \rightarrow proteidek (összetett fehérjék).

Az érés alatt az aminosav-tartalom állandóan növekedik a szőlőbogyóban. A zsendülés után kezd a szőlő felépíteni az összetettebb szerves nitrogénvegyületeket, és az érés előrehaladásával a bogyóhús nitrogéntartalmú anyagai mindinkább nagyobb molekulású vegyületekből tevődnek össze.

A szőlőbogyóban egyébként a bogyóhús viszonylag szegény nitrogénben: bár a hús súlyban az egész bogyó 70–80%-át teszi ki, a bogyó nitrogéntartalmának csak negyed-hatodrésze található a húsban, a többi a héjban és a magokban.

Az egész bogyót tekintve, az érés vége felé gyakran megfigyelhető a nitrogén beáramlásának megszűnése és a meglévő nitrogén újra eloszlása a bogyóban.

Mikor a magok eléri a fiziológiai érettséget, kezdik elveszteni nitrogéntartalmukat a bogyóhús javára. Így a magok nitrogéntartalmuk 15–20%-át leadják ammóniumkation formájában.

Az érett szőlő levének nitrogéntartalma elég jellemző a szőlőfajtára, így pl. a Cabernet Sauvignon és Sauvignon blanc szőlőfajták nitrogéntartalma nagy, míg a Semillon-é és Merlot-é kevesebb.

Az érettség meghatározásának gyakorlati módszerei

Igen nehéz dolog szabatosan meghatározni a szőlő érettségi állapotát, mivel az érettség nem abszolút fogalom, nincs könnyen meghatározható fiziológiai határértéke. Az érettségben fokozatok vannak, s e fokozatok elérése függ a szőlőfajtától, az időjárási tényezőktől, a szőlőművelés körülményeitől.

Az érettség meghatározásának fogalma elsősorban attól a céltól függ, amelyet el akarunk érni. Másfajta érettségi fokozat a követelménye a csemegeszőlőnek és ismét más a borszőlőnek. Borszőlőnél az érettség meghatározását a készítendő bor minősége, típusa dönti el.

A szakemberek régóta törekednek arra, hogy az érettségi állapotot elemzési adatokkal vagy ez adatok közti viszonytal, összefüggéssel határozzák meg.

A szőlő alkotórészei között levő számos összefüggés, arány közül elsősorban a cukor: sav-arányt használják fel az érettségi állapot meghatározására, mint érettségi indexet (ÉI). Ez az index azon a gyakorlati megfigyelésen alapul, hogy az érés folyamán a cukor- és a savtartalom ellenkező értelemben változik.

A valóságban e szabálynak nincs fiziológiai alapja, ezért is van számos kivétel. Ez az arány nem túlságosan alkalmas különböző szőlőfajták érettségi állapotának összehasonlítására, használata mégis kényelmes és bizonyos gyakorlati értéket képvisel. Az arány kiszámításához a cukortartalmat g/l-ben, a savtartalmat szintén g/l-ben adják meg, mégpedig vagy borkősavban, vagy kénsavban kifejezve.

Jól bevált módszer az érettségi index megállapítására: a sűrűség utolsó három számjegyét a titrálható savval (borkősav g/l) osztva jól kezelhető viszonyszámot kapunk a mustból készíthető borok típusára nézve. Ha:

ÉI = 50-55, akkor pezsgőalapbor készítésére ajánlott must,

ÉI = 70-75, akkor gyöngyözőbor készítésére ajánlott must,

ÉI = 90-100, akkor földrajzi elnevezés nélküli (régbben asztali) minőségi stb. bor készítésére ajánlott must.

Pl. ha a must sűrűsége = 1,0665; titrálható savtartalma = 12 g/l,

akkor az $ÉI = 665 : 12 = 55,41$

A must tehát pezsgőalapbor készítésére ajánlható.

A szüret időpontjának megállapítása

A szüret általában túl korán kezdődik. Ennek gazdasági, technikai, lélektani okai vannak. Sokszor közrejátszik benne a félelem a kedvezőtlenre forduló időjárástól, mert a bekövetkező tartós eső sok kárt okozhat.

A szüret időpontjának megállapítása nagyon gyakran empirikus, megelégednek az ízlelés útján való becsléssel, a kocsány színének vizsgálatával, esetleg dinamométeres nyomáspróbákkal. Néha a szőlő vegetatív ciklusának tartamára alapozzák a szüretet: általában 100 nap a teljes

virágzástól, vagy 45 nap a zsendülés végétől az érettségig, a szüretig. E vegetatív ciklusok több év átlagát képviselik, természetesen évenként változhatnak. Helyileg azonban elég jó tájékoztatást nyújtanak, mivel a szőlő alkalmazkodik a klímához. Franciaországban, Gironde-ban pl. a virágzás közepétől 118–125 napot, a zsendülés közepétől pedig 47–52 napot számítanak az érettségig.

Hangsúlyozni kell, hogy a lehető legjobb minőség eléréséhez feltétlenül meg kell várni a teljes érettséget.

Mindent összevetve, a szüret helyes időpontjának megállapítására általános érvényű tanács nem adható. Egy biztos: az adott szőlőre vonatkozó rendszeres évenkénti, minél szélesebb körű vizsgálatok (cukor, sav, pH-érték, különböző indexek) és az érési folyamat figyelemmel kísérése feltétlenül biztos és jó támpontot adnak a szüret idejének megállapításához. Emellett természetesen döntő jelentősége van annak, hogy a leszüretelt szőlőből milyen típusú bort kívánnak készíteni.

A must kémiai összetétele

A szőlő sajtolásakor nyert édes, zavaros folyadék a must. A fehér szőlőfajták mustjának színe zöldessárgától aranysárgáig változik, a kékszőlők színe halványtól a sötétvörösig terjedhet.

A bogyókból nyert must mennyisége változó, függ a szőlőfajtától, évszámától, az érési állapottól, az esetleges rothadástól és a feldolgozás módjától. 100 kg szőlőből 65-80 l mustot lehet kisajtolni, átlagban 75 l-t.

A must sűrűsége mindig nagyobb 1-nél, s ez főleg a cukortartalomtól függ, általában 1,065 és 1,100 között ingadozik. A must csaknem kizárólag a bogyóhús sejtnedvéből áll, ezen kívül szilárd részeket (sejtfalak, bogyófoszlányok, héjrészek) és a héjból, valamint a magból kioldott részeket tartalmaz.

A zúzott szőlőből (törkölyös mustból, cefréből) magától, vagy gyenge sajtolással lefolyó must a színmust. A nyomással kapott lé a sajtolt must. A fellazított törkölyből utópréseléssel nyert folyadék az utósajtolás mustja. A mustnak általában 60%-a színmust, 30%-a sajtolt must és 10%-a utósajtolású must.

A must különböző szerves és szervetlen molekulák és ionok valódi és kolloid vizes oldata, amely ezenkívül még szuszpendált anyagokat is tartalmaz.

A víz a must összes mennyiségének általában 70-88%-a.

A must alkotórészeit a következőképpen csoportosíthatjuk:

a) szénhidrátok, ezen belül

egyszerű cukrok (monoszacharidok)

di- és oligoszacharidok,

összetett szénhidrátok (poliszacharidok),

egyéb szénhidrátok, pl. pektinanyagok, gumik,

b) szerves savak

borkősav,

almasav,

citromsav,

egyéb szerves savak,

c) ásványi alkotórészek,

- d) nitrogéntartalmú anyagok,
- e) polifenolok,
- f) színyanyagok, ezen belül
 - zöld és sárga színezékek,*
 - vörös színezékek,*
- g) viaszok, olajok, zsírok,
- h) enzimek,
- i) vitaminok,
- j) aromaanyagok,
- k) egyéb alkotórészek.

A must jellemző értékei:

- pH-érték,
- hamutartalom,
- hamulágosság (hamualkalitás),
- extrakttartalom,
- redoxpotenciál, pH-érték.

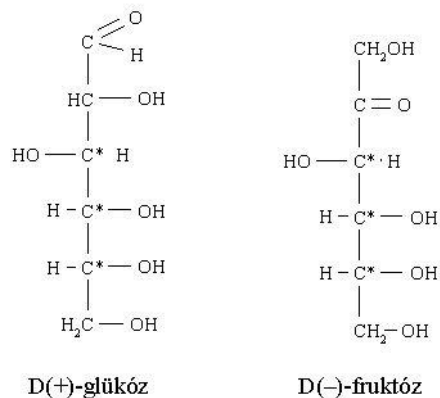
Szénhidrátok

A must szénhidrát tartalmának túlnyomó részét két redukáló monoszacharid (egyszerű cukor), a glükóz és a fruktóz teszi ki. A teljesen érett szőlőből származó must redukálócukor-tartalma 150-250 g/l. Egyes esetekben, igen jó fekvésben, speciális fajtáknál ennél több is lehet. Töppedt, aszúsodott, nemes rothadáson átment szőlőből származó must cukortartalma a 450-470 g/l-t is elérheti.

A szénhidrátokat az alábbiak szerint csoportosíthatjuk:

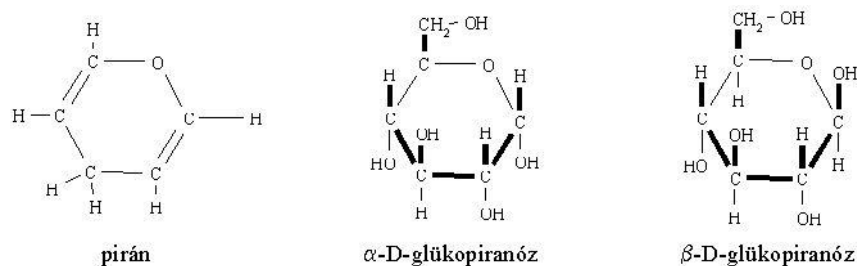
a) Monoszacharidok

D(+)-glükóz (dextróz, szőlőcukor). Tapasztalati képlete $C_6H_{12}O_6$. Mivel 6 C-atomja van, a hexózokhoz tartozik (83. ábra).



83. ábra. A glükóz és fruktóz szerkezeti képlete

Vízben oldva zárt szénláncú piránvázis formává alakul át, ennek viszont két (α és β) sztereoisomerje van (84. ábra).



84. ábra. Piránvázis szerkezeti képlet

A glükóz vizes oldata a poláros fényt jobbra forgatja.

A glükóz redukálja a Fehling-oldatot, miközben réz(I)-oxid válik ki. Ez a reakció a Schoorl-féle titrálós cukormeghatározási módszer alapja.

Ugyanígy redukálja egyéb fémek – a platina, arany, ezüst, bizmut, higany stb. – vegyületeit. Nátrium-amalgámmal redukálva keletkezik belőle egy 6 vegyértékű alkohol, a sorbit: $\text{C}_6\text{H}_8(\text{OH})_6 \times 1/2 \text{H}_2\text{O}$. Oxidálószer hatására glükonsavvá: $\text{CH}_2\text{OH}(\text{CHOH})_4\text{COOH}$ és cukorsavvá: $\text{COOH}(\text{CHOH})_4\text{COOH}$ alakul.

Az élesztő közvetlenül erjeszti a glükózt alkohollá és szén-dioxiddá. Az érett szőlőből sajtolt must glükóztartalma gyakorlatilag a fruktózzal azonos. Mennyisége a mustban tág határok között változik: 70-120 g/l, a szőlőfajtától, évszaktól, érési állapottól, esetleges rothadástól függően.

D(-)-fruktóz (levulóz, gyümölcscukor). Tapasztalati képlete ugyancsak $C_6H_{12}O_6$, tehát szintén a hexózokhoz tartozik. A D(-)-fruktóz – a D-glükózhoz hasonlóan – oldatban pirán- és furángyűrűs, zárt szénláncú formát vesz fel, a megfelelő α és β sztereoizomerekkel. A D-fruktóz a poláros fény síkját balra forgatja.

A Fehling-oldatot ugyancsak redukálja – valamivel kevésbé erősen, mint a D-glükóz –, hasonlóan egyéb fémek vegyületeit is.

Vízben és alkoholban könnyen oldódik.

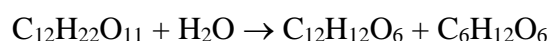
Nátrium-amalgámmal redukálva főként mannit: $C_6H_8(OH)_6$ (egy, a szorbittal izomer, hat vegyértékű alkohol) és kevés szorbit keletkezik belőle. Oxidáció hatására átalakul glikolsavvá: $HO-CH_2-COOH$ és szőlősavvá: $COOH-(CHOH)_2-COOH$.

A D-fruktózt – miként a D-glükózt is – az élesztő közvetlenül erjeszti alkohollá és széndioxiddá.

Az érett szőlőből sajtolt must fruktóztartalma a már említett tényezőktől függően erősen változó: 70-120 g/l.

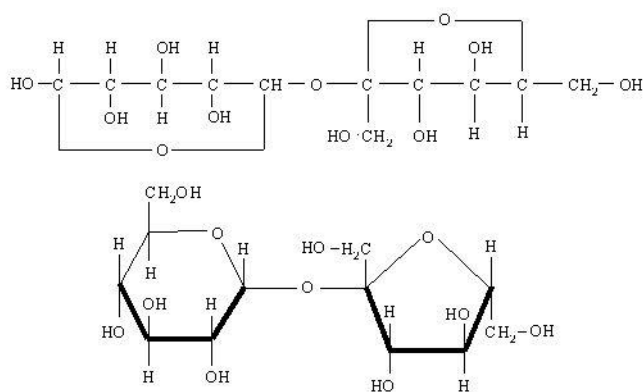
b) Diszacharidok

Szacharóz (nádcsukor, répacukor). Tapasztalati képlete: $C_{12}H_{22}O_{11}$. Összetett cukor, diszacharid, azaz két egyszerű cukorból épül fel, mégpedig a glükózból és a fruktózból. A szacharóz hidrolízissel, azaz egy molekula víz beépülésével bomlik két alkotóelemére:



szacharóz + víz \rightarrow glükóz + fruktóz

A szacharóz szerkezetét a 4. ábra mutatja. Optikailag aktív, jobbra forgat. Nem rendelkezik redukáló tulajdonsággal, tehát a Schoorl-féle titrálásos meghatározási módszerrel közvetlenül nem mutatható ki. A glükózzal ellentétben a szacharóz alkáli lúggal melegítve nem barnul. Az élesztők közvetlenül nem erjesztik, csak invertálás, hidrolízis után, miután glükózra és fruktózza bomlott.



85. ábra. Szacharóz

Híg savak (pl. a must savas közegében) vagy invertáz (szacharáz) enzim hatására hidrolizál, vízkilépés mellett glükóz és fruktóz keletkezik belőle, ezek egyenlő mennyiségű elegyét nevezik invertcukornak.

A szacharóz a szőlő leveleiben és zöld részeiben megtalálható, mint említettük, gyors felhasználásra szolgáló cukortartaléka a növénynek. A levéltől a gyümölcsig való vándorlása közben azonban invertálódik. Az anyagok vándorlása általában mozgékonyabb, kisebb molekulák alakjában megy végbe. Az érett bogyóban már csak nyomokban található (1-3 g/l). Magyarországon termelt szőlőkben és mustokban szacharózt nem vagy csak nyomokban mutattak ki.

A mustba tett szacharóz a must savai és az élesztők invertáz enzimjei hatására a körülményektől függően több-kevesebb idő alatt invertálódik, és az erjedéskor az eredeti invertcukorral együtt kiejed. A magyar bortörvény jelenleg megengedi a szacharóz mustjavításra történő felhasználását.

c) Keményítő

A keményítő a klorofillos asszimiláció terméke, a növény tartaléktápanyaga (levélben, vesszőben, gyökérben). Bonyolult összetételű poliszacharid, tapasztalati képlete $(C_6H_{10}O_5)_n$; egymással összekapcsolt D-glükóz-gyűrűkből áll. A kapcsolat minden két szomszédos D-glükóz-molekula 1. és 4. szénatomjából való vízkiválás következtében létesül (α -1,4-kötés).

Gömbkristály szerkezetű. Hideg vízben oldhatatlan, forró vízben szemcséi megduzzadnak és széthasadnak keményítőcsirizt képezve.

A Fehling-oldatot a keményítő nem redukálja, tehát a cukortartalom titrálósos meghatározása során nem mutatható ki. Hidrolízise egymás után leegyszerűsödő részecskéket ad. A hidrolízis enzimikus úton amilázok segítségével vagy híg ásványi savakkal való melegítés révén megy végbe. Első terméke az oldható keményítő. Későbbi termékként a dextrin jelentkezik, amely nem kristályosodó, vízben oldható anyag, jobbra forog, a Fehling-oldatot redukálja. Végül az amilázok hatására utolsó termékként a maltóz (malátacukor) keletkezik. A maltóznak glükózzá történő további bontása már a maltáz enzim segítségével megy végbe. A keményítő savas hidrolízisének végső terméke minden esetben a glükóz.

A keményítő cukorra bontva vándorol a növényben, a vándorlás alatt egyes helyeken (szőlőkocsány, bogyószár) újból keményítővé alakul, a bogyóban azonban ilyen visszaalakulás már nincs, az érett bogyó keményítőt nem vagy csak nyomokban tartalmaz.

d) Pentózok

A pentózok öt szénatomos, egyszerű cukrok, monoszacharidok. Tapasztalati képeltük: $C_5H_{10}O_5$. A hexózokkal ellentétben az élesztő nem erjeszti őket, a Fehling-oldatot azonban éppúgy redukálják, mint a hexózok, tehát a meghatározás során mennyiségük beleszámít a redukáló cukortartalomba.

A pentózok kristályosodnak, édes ízűek, híg savakkal desztillálva furfurollá alakulnak, ez aldehid jellegű, aromás illatú folyadék.

A pentózok (L-arabinóz, D-arabinóz, xilóz) és metilpentózok (ramnóz) a must rendes alkotórészei, 0,3-1,2 g/l mennyiségben, s mivel nem erjeszthetők, a borba is bekerülnek.

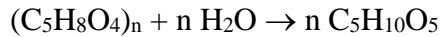
e) Cellulóz

A cellulóz: $(C_6H_{10}O_5)_n$ β -1,4-kötésű glükózpólimer, más anyagokkal (pl. lignin) együtt a növényi sejtfal alapanyaga. Ásványi savakkal hosszantartó főzés közben elcukrosodik, végső termékként D-glükózt ad. Közönséges oldószerekben (savak, lúgok) nem oldódik. A mustba került szilárd anyagok (bogyófoszlányok, sejtfalak) mindig tartalmaznak kevés cellulózt.

A cellulózhoz közel álló szénhidrátok, a hemicellulózok, szintén tartaléktápanyagok a növényi sejtek falában. A hemicellulózok – a cellulóztól eltérően – 10 %-os nátronlúgban oldhatók. Ide tartoznak a pentozánok, a hexozánok, a növényi enyvek és a pektinanyagok.

f) Pentozánok

A pentozánok a hemicellulózokhoz tartoznak. Tapasztalati képletük $(C_5H_8O_4)_n$. Híg savakkal melegítve hidrolizálnak, vízfelvétellel pentózzá alakulnak:



pentozán + víz \rightarrow pentóz

Az így keletkező pentózok: L-arabinóz, L-xilóz, D-ribóz. A must pentozántartalma 0,2-0,5%.

Szerves savak

A mustban levő szerves savak lényegében a borkősav, az almasav és a citromsav. Az egyéb szerves savak mennyisége (3-4 %-a az összes szerves savnak) gyakorlatilag jelentéktelen. Nyomokban még több más szerves savat is kimutattak a mustban, ezek azonban nem játszanak lényeges szerepet a must és a bor életében. Még a citromsav mennyisége sem teszi ki az összes savak 2%-át. Így tehát, ha a must savasságáról beszélünk, ezen lényegileg a borkősav- és almasavtartalmat értjük.

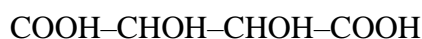
A szerves savak molekulái a mustban részint szabad, részint pedig kötött vagy félig kötött (kétbázisú savak: borkősav, almasav esetében) állapotban vannak jelen. A kötött és félig kötött savakban a savas karboxilcsoport ($-COOH$) hidrogénjét fémionok (K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+}) és NH_4^+ -kation helyettesítik. A must savanyú ízét a szabad és félig kötött savak okozzák (szabad savtartalom).

A savasságot ismert töménységű lúgoldatokkal való közömbösítéssel, titrálással határozzuk meg. Az ily módon meghatározott értéket nevezzük titrálható savtartalomnak vagy összes szabad savtartalomnak, és valamilyen savra számítva, vagy pedig milliekvivalensekben fejezzük ki.

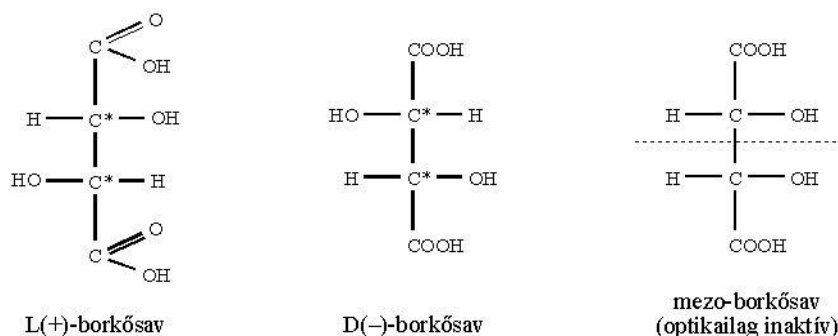
A mustok titrálható savtartalma tág határok között változik, a fajtától, termőhelytől, az időjárási viszonyoktól, a szüret időpontjától függően.

a) Borkősav

A borkősav (*acidum tartaricum*) képlete:



Kétfázisú sav, és két aszimmetrikus szénatomja van. Felépítésének szimmetrikussága következtében azonban $2 \times 2 = 4$ helyett csak két optikailag aktív izomér alakja van: a jobbra forgató L-borkósav és a balra forgató D-borkósav, ezenkívül egy optikailag inaktív alakja, a mezo-borkósav. Ez viszont nem azonos a szintén inaktív DL-borkósavval (szőlősav), amely racém forma. A három forma szerkezeti képlete a következő (86. ábra):



86. ábra. Borkósav

A szőlőben és a mustban L(+)-borkósav van, amely színtelen, szagtalan, monoklin prizmákban kristályosodik, vízben és alkoholban könnyen oldódik. Erősen savanyú ízű, 168-170 °C-on olvad. Megtalálható a szőlő minden részében, a szőlő jellegzetes sava. Legállandóbb és legerősebb a szőlő szerves savai közül. A szüret időpontjára rendszerint túlsúlyba kerül az almasavval szemben. A mustban jelentős része kötött állapotban van. A mustok borkósavtartalma 4-8 g/l. Az összes borkósavtartalom 40-50%-a kötött.

Sói közül borászati szempontból fontos félig kötött káliumsója, a borkő (kálium-hidrogén-tartarát) és a kötött, semleges kalciumsója.

b) Almasav

Az almasav (*acidum malicum*) képlete:



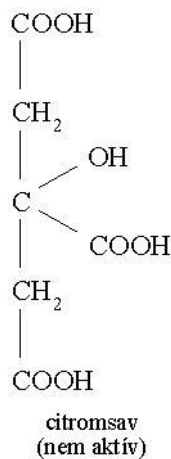
Kétfázisú sav, melynek egy aszimmetrikus szénatomja van. Két optikailag aktív izomérje létezik, a D-almasav és az L-almasav, valamint egy inaktív racém formája, amely a jobbra és balra forgató alak egyenlő arányú keverékéből áll. A szőlőben és a mustban az L(-)-almasav fordul elő, a forgatóképesség azonban a töménységgel csökken, és 34%-osnál töményebb oldata már jobbra forgat.

Az almasav szétfolyó tűkristályokat képez, amelyek kellemesen savas ízűek, vízben és alkoholban jól oldódnak. 100 °C körül olvad, melegítve maleinsav (COOH–CH=CH–COOH) keletkezik. Az almasav a növényvilágban nagyon elterjedt, sok gyümölcsben megtalálható. A szőlőnek is minden része tartalmazza.

A must almasavtartalma erősen változó, az almasavtartalom végső kialakulása erősen függ az időjárási viszonyoktól. Mennyisége 2-7 g/l között ingadozik. A mustban levő almasavnak kb. 20%-a kötött.

c) Citromsav

A citromsav (*acidum citricum*) képlete (87. ábra):



87. ábra. Citromsav

Hárombázisú sav. Nagy, színtelen, rombikus kristályokat alkot, vízben és alkoholban jól oldódik. Kalcium- és bárium-sói nehezen oldhatók. Optikailag inaktív. A szőlőnek és mustnak kis mennyiségben rendes alkotórésze. A must általában 0,1-0,5 g/l citromsavat tartalmaz.

d) Egyéb szerves savak

A mustban levő egyéb szerves savak közül glikolsav és glicerinsav mutatható ki. Nemes rothadáson átment szőlőből származó mustban mindig van glükonsav, egészen 2 g/l-ig. Glükuronsav is található ilyen mustokban 100 mg/l mennyiségben. Kis mennyiségű galakturonsav, valamint igen csekély mennyiségű oxálsav is kimutatható.

Ásványi alkotórészek

A szőlő és a must ásványi anyagai a talajból felvett oldott, éghetetlen szervesetlen kationok és anionok. Mint minden növényi termék, a szőlő is nagyszámú ásványi anyagot tartalmaz. Az

elemzések mutatják, hogy ezek az anyagok lényegileg a következő elemekből állnak: P, S, K, Na, Ca, Mg, Si, Fe, Mn. Ezenkívül egyéb, igen kis mennyiségben jelenlevő elemek (F, Cl, J, Al, B, Ti, Rb, Mo) is fontos szerepet játszanak a szőlő életében, és a mustba is bekerülhetnek, a szállítóedény-rendszeren a növény minden részébe eljutnak, így a szőlőbogyóba és a mustba is.

Az ásványi anyagok főleg a szőlő szilárd részeiben helyezkednek el, a héjban, a magokban, a bogyóhús sejtjeinek cellulóz-pektines falaiban. Maga a szőlőlé, a must aránylag szegény ásványi anyagokban.

A legfontosabb és mennyiségben is legjelentősebb ásványi anyagok a szőlőben:

a) kationok: kálium, magnézium, kalcium, nátrium.

b) anionok: karbonát, foszfát, szulfát, klorid.

Fontos, de kis mennyiségben előforduló ásványi anyagok:

a) ppm koncentrációban: vas, bór, szilícium, mangán, cink, réz.

Nitrogéntartalmú anyagok

A must számos fontos nitrogéntartalmú anyagot tartalmaz. Az összes nitrogéntartalom 0,2 és 2,0 g/l között ingadozik. A nitrogéntartalmú anyagok a must cukormentes extraktjának 20-25 %-át is kitehetik.

A nitrogéntartalmú anyagok részben szerves, részben szervetlen formában vannak jelen. A szervetlen nitrogén az ammónium-kation (NH_4^+).

A must nitrogéntartalmú szerves anyagai a következőképpen csoportosíthatók.

Amidovegyületek. Jellemző rájuk az amidocsoport: $\text{R}-\text{CO}-\text{NH}_2$. Ide tartozó vegyületek pl. az aszparagin (az aszparaginsav monoamidja) és a glutamin (a glutaminsav amidja).

Aminosavak ($\text{NH}_2-\text{R}-\text{COOH}$). A növényi és állati szervezet nélkülözhetetlen alkotórészei, hiszen a fehérjék aminosavakból tevődnek össze, hidrolizálva aminosav-komponensekre bomlanak. Az aminosav-molekula egy vagy több COOH - és NH_2 -csoportot tartalmaz. A mustokban legnagyobb mennyiségben az arginin, a prolin, a treonin, a glutaminsav, a glutamin, a szerin és az alanin fordul elő, ezek alkotják a mustok aminosav-tartalmának kb. 85%-át.

Polipeptidok. Többé-kevésbé polimerizált aminosavak, a fehérjelebontás kisebb mólsúlyú termékei.

Peptonok és albumózok (propeptonok). A fehérjelebontás nagy molekulású termékei. A fehérjéknél könnyebben diffundálnak. Ammonszulfáttal kicsaphatók, de melegítésre nem koagulálnak.

Fehérjék (proteinek). Különböző aminosavakból felépített, nagy molekulájú anyagok. Hidrolízisüknél aminosavak keletkeznek. Szerkezetükben az egyik aminosav aminocsoportja a másik karboxiljával kapcsolódik. Ez az ún. peptidkötés.



R2

Borászati szempontból igen fontosak a fehérjék és részben az albumózok is, mert egy részük a borokban hőhatásra kicsapódhat, zavarosodást, kiválásokat okozhat. Igen fontosak az aminosavak is, mivel lényeges anyagai az élesztők nitrogén-asszimilációjának, ugyanakkor prekursorai a magasabb rendű alkoholoknak.

Viaszok, olajok, zsírok

A szőlő héját vékony viaszréteg fedi, ez adja a szőlőbogyó bársonyos jellegét és különleges színét, ez teszi nem nedvesedővé, és védi a bogyót a felületére jutott élesztőktől, baktériumoktól. A viaszréteg (hamvasság) mikroszkópon tekintve párhuzamos, görbült pálcika alakú lerakódásokból áll, a héj nedves súlyának 1,5%-át teszi ki. A szőlő viaszrétegének összetétele megegyezik a növényi viaszok jellegzetes összetételével, elszappanosítása után zsírsavak és viaszalkoholok mutathatók ki. A szőlő viaszanyagát „viti”-nek nevezték el, a feldolgozásnál a mustba is bekerülhet.

A szőlőmag olajtartalma jelentékeny, a légszáraz magnak 10-20%-a. Félig száradó olaj, tisztítva szagtalan, zöldessárga színű, kellemes ízű, étkezési célokra alkalmas. A mustba olaj csak a magok szétzúzásakor kerülhet.

A mustban nagyon kevés zsír mutatható ki: 0,01 g/l.

Polifenolok, színanyagok

Borászati szempontból az egyik leglényegesebb vegyületcsoport. Oxidációra való hajlamuk miatt a barnulással járó és más különböző kiválások okozói, másrészt jelenlétük – különösen vörösborok esetében – feltétlenül szükséges a borjelleg kialakításában. A polifenol elnevezés a fenolos OH-csoportok számára utal.

A vegyületcsoport kémiai

A szőlő, illetve a must polifenol vegyületeit kémiai, valamint a borban észlelt tulajdonságaik alapján lehet csoportosítani. Ez utóbbi szerint négy csoportot különböztetünk meg:

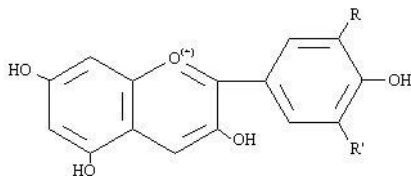
- flavonok,
- fenolsavak,
- antocianinok,
- tanninok.

Antocianinok

A kékszőlők és a vörösborok színét dominánsan a vízdoldható antocianinok határozzák meg. A borba a szőlőből kerülnek, ahol mennyiségük változó, az évjáratától függ. Míg a flavonoidok a héjban és a bogyóhúsban találhatóak, az antocianinok – ritka kivételtől (direkt termők) eltekintve – a héjban, az epidermisz alatti 3-4 sejtsorban helyezkednek el.

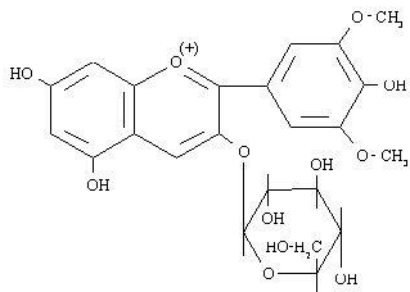
Az erjedés során az alkohol, illetve a melegítési technológia során a hő hatására a színanyagokat tartalmazó „tasakok” felrepednek, az antocianinok kémiaiilag változatlanul kerülnek át a mustba, majd a borba.

Az antocianinok a szőlőben úgynevezett glikozidos formában vannak jelen, tehát az alampolekulához egy cukorrész (monoszacharid) kapcsolódik. Savas hidrolíziskor vagy enzimes behatásra ez a cukorrész leválik az alampolekuláról (aglükonról). Az antocianin-molekulák alapváza a 88. ábrán látható.



88. ábra. Antocianin alapváz

A kékszőlőben, illetve a vörösbőrbőben a természetben előforduló 6 antocianin (delfinidin, petunidin, malvidin (89. ábra), peonidin, cianidin és pelargonidin) mindegyike megtalálható kisebb-nagyobb mennyiségben.



89. ábra. Malvidin-3-glikozid

Zöld és sárga színezékek

A szőlő zöld és sárga színezékeit a klorofill, a karotin, a xantofill és különböző flavonok, flavonszármazékok képezik. A levelekben és zöld növényrészekben a fény hatására zöld színezék képződik. A zöld színű, gömb vagy tojás alakú testecskék a kloroplastok, melyek alapanyaga szintelen, és a klorofill nevű színezék sok zöld, olajos cseppjét tartalmazza. Emellett a klorofilltestecskékben sárga (xantofill) és narancsvörös (karotin) festékanyag is van. Mindegyik festékanyag alkoholban oldható.

A szőlő és a must aromaanyagai

Az aromaanyagokat borászati szempontból legtöbbször a keletkezésük helye (ideje) szerint csoportosítjuk. E szerint beszélünk

- elsődleges (primer),
- prefermentatív (másodlagos, szekunder),
- fermentatív vagy erjedési (harmadlagos, terciér) és
- érlelési (negyedleges, kvaterner) aromákról.

A szőlő és a must esetében az elsődleges (primer) és a prefermentatív aromák a jellemzőek.

a) Elsődleges vagy primer aromák

Az úgynevezett illatos és nem illatos szőlőfajták között érzékszervi szempontból jelentős eltérés tapasztalható. Ez az eltérés az illatos szőlőfajtában, illetve annak mustjában mérhető mennyiségben található terpénalkoholoknak tulajdonítható, míg az „egyszerű” mustokban csak nyomokban fordulnak elő ezek a vegyületek.

b) Prefermentatív aromák

A szőlő feldolgozása során képződnek. Legfontosabb képviselőik a hatszénatomos aldehidek és alkoholok, melyek általában a „zöld” ízt és illatot (pl. Sauvignon) okozzák.

Vitaminok és enzimek

Vitaminok

A vitaminok az emberi és állati szervezet számára nélkülözhetetlen, életfontosságú anyagok. A szervezet energiamérlegében nem játszanak szerepet, de kis mennyiségben feltétlenül szükségesek az életműködés fenntartásához, a szervezet által felvett tápanyag helyes kihasználásához. Hiányuk betegségeket, súlyosabb esetben halált okozhat.

A vitaminok a növényi sejtekben képződnek. Két csoportra oszthatók oldhatóságuk alapján:

1. zsírban oldható vitaminok (A-, D-, E-, K-vitamin),
2. vízben oldható vitaminok (B-vitamin-komplexum, C-vitamin).

A szőlőben az A-vitamin provitaminja, a karotin mutatható ki, amely a szőlő egyik sárga festékanyaga.

Az újabb specifikus vizsgálati módszerekkel megállapítható, hogy a szőlőlé és a must C-vitamint csak nyomokban vagy egyáltalán nem tartalmaz.

Egyéb vízoldható vitaminban viszont a szőlő és a must meglehetősen gazdag, így tartalmazza a B-vitamin-komplexum számos tagját.

Enzimek

Az enzimek (fermentumok) bonyolult összetételű szerves katalizátorok, amelyek az élő sejtben képződnek, de hatásukat a sejten kívül is ki tudják fejteni. Biokatalizátoroknak is nevezik őket, az élő szerves anyag katalizátorainak.

A szőlő, illetve a must enzimeit a következők:

Oxidázok. Polifenoloxidázok, fenoloxidázok: legfontosabb a tirozináz és a *Botrytis* által termelt lakkáz. A tirozinázaktivitás a legnagyobb az érés kezdetén. A szubsztrátot (polifenol) a must oxidációjával el lehet távolítani.

Peroxidázok és katalázok. A szőlőben és a mustban nagy mennyiségben fordulnak elő, felelősek a fenolok, aminok, aminosavak oxidációjáért, ha az peroxidon keresztül történik. Kékszőlőkben nagyobb enzimkoncentráció mérhető.

Szacharáz. Főleg a levélben található, mert a szacharóz fontos transzportforma, ez képződik glükózból és fruktózból. Az érés kezdetén még a bogyó is részt vesz a fotoszintézisben, ezért itt is van szacharáz-aktivitás. Az erjedés során kiülepszik, így mennyisége lecsökken.

Invertáz. A bogyóban betárolt szacharózt elbontja, érés során csökken az aktivitása.

Proteázok. A mustban lévő proteázok a bonyolultabb összetételű nitrogénvegyületek lebontásában játszanak szerepet.

Észterázok. Legfontosabb a pektinészteráz, a pektinbontás alapenzime. Szerepet játszanak a mustok öntisztulásában.

Poligalakturonáz. A pektinanyagok lebontását végzi, különösen nemes rothadásnál.

A különböző technológiai célok elérése érdekében a különböző enzimeket adagolni is szokták a mustba.

Extrakttartalom

A mustok és borok összes extrakttartalmának nevezik mindazon anyagok összességét, amelyek meghatározott fizikai feltételek mellett nem párolognak el. Ezeket a fizikai feltételeket oly módon kell megállapítanunk, hogy az extraktot alkotó anyagok a lehető legkevesebb változáson menjenek át. Lényegileg tehát a must és a bor összes extrakttartalmán az elpárologtatás után visszamaradó száraz maradékot, szárazanyagot értjük. A meghatározott körülmények között, 70-100 °C-on, légköri nyomáson vagy vákuum alatti elpárologtatáskor a mustból víz párolog el, a borból pedig a víz mellett alkohol és több más, kis mennyiségű, alacsony és részben magasabb forrponjú anyag (illó savak, aromaanyagok stb.) párolog el.

Az alkoholos erjedés folyamata

A biokémiában vagy a biotechnológiában fermentáción, más szóval erjedésen a különböző kémiai összetételű kiindulási anyagok (szubsztrátumok) mikrobiológiai úton történő lebomlását (átalakulását) értjük. A borászati gyakorlatban az erjedés, mint megnevezés a must cukortartalmának (glükóz és fruktóz) borélesztők által etil-alkohollá (etanollá) és szén-dioxiddá való átalakítását jelenti.

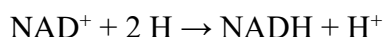
Ha egyéb kiindulási anyag fermentációjáról beszélünk, mindig utalás történik a szubsztrátumra, illetve a folyamat milyenségére (pl. malolaktikus fermentáció → biológiai almasavbomlás stb.). A must borrá erjedése, illetve erjesztése az egyik legősibb biotechnológiai folyamatnak fogható fel, az úgynevezett borélesztők enzimrendszere soklépcsős biokémiai folyamat során alakítja át a monoszacharidokat (glükóz/fruktóz) alkohollá.

Az erjedés feltételei: szubsztrátok, ásványi anyagok, enzimek

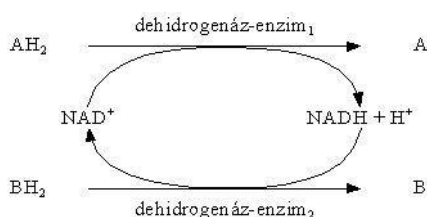
Mielőtt érdemben rátérnénk az erjedés biokémiájának részletes ismertetésére, vizsgáljuk meg közelebbről azokat a koenzimeket, amelyek különböző enzimekhez kapcsolódva alapvetően katalizálják az erjedés mechanizmusát. A koenzimek olyan molekulák, amelyek lazán kötődnek az enzimhez, és a kiindulási anyagokkal együtt kémiai változáson mennek keresztül. Koenzimek vesznek részt többek között a hidrogénátvitellel járó reakciókban.

NAD^+ (nikotinamid-adenin-dinukleotid) vagy DPN^+ (difoszfopiridin-nukleotid)

A NAD^+ különböző dehidrogenáz-enzimek koenzime, két H-atomot képes megkötni, illetve ezeket később leadni.



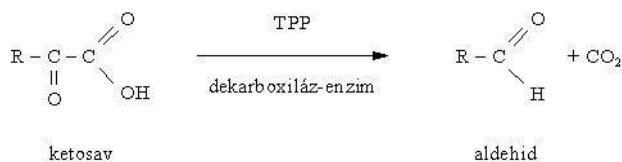
A NAD^+ tehát hidrogénátvitelre képes. A NAD^+ által létrehozott redoxrendszer a következő mechanizmus szerint működik (90. ábra):



90. ábra. NAD működési sémája

TPP (kocarboxiláz vagy tiamin-pirofoszfát)

A dekarboxiláz-enzimek koenzime. A dekarboxilázok a ketosavakat alakítják át egyvel kisebb szénatomszámú aldehidekké (91. ábra) a következő séma szerint:

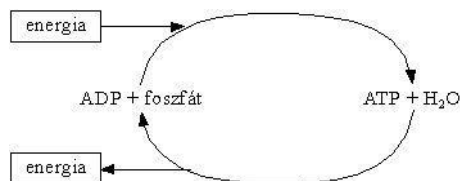


91. ábra. TPP működési sémája

ADP és ATP kofoszforilázok

Az adenzin-difoszfát és adenzin-trifoszfát a foszfáttranszportot (foszforilezés) végzik a biokémiai reakciókban és alapvető szerepet játszanak az energiaterjesztésben is.

Az energiaterjesztésben a koenzimek az alábbi séma szerint vesznek részt (92. ábra):



92. ábra. ATP működési sémája

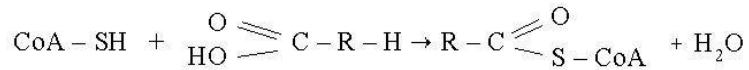
Az adenzin alapmolekulához sorban három foszfátcsopót képes kapcsolódni. A harmadik foszfátmolekula nagy energiájú kötésben van jelen, amelynek lehasadását energia felszabadulás kíséri. Ez az élővilág alapvető energiaterjesztési és energiaterjesztési folyamata. A lehasadás során ADP (adenzin-difoszfát) és egy foszfátcsopót keletkezik.

A későbbiekben külső energiabefektetés szükséges ahhoz, hogy egy harmadik foszfátcsopót foszfátköttéssel újra az ADP-hez kapcsolódjon. Leegyszerűsítve tehát azt mondhatjuk, hogy az energiaterjesztő kémiai reakciók, amelyek energiát képesek felszabadítani, lehetővé teszik ADP-ből és szervetlen foszfátból az ATP képződését, amely az energia „raktározását” végzi.

Az így képződött molekulák azután felhasználódnak az energiaterjesztő biokémiai reakciókban, így tehát nélkülözhetetlenek a sejtek életfunkcióinak fenntartásában, különösen a szaporodásban.

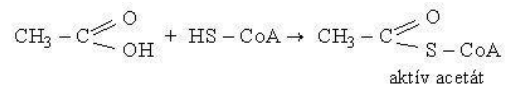
Koenzim-A (CoA-SH)

A koenzim-A szerves savakkal reagálva erősen reakcióképes tioésztereket képez, és fontos szerepe van az acilcsoportok átvitelében (93. ábra):



93. ábra. Acetil-koenzim működési sémája

Ecetsavból képződik pl. az ún. aktív acetát (94. ábra):



94. ábra. Aktív acetát képződése

Az alkoholos erjedés

A mustban található erjeszhető cukrok közül a glükóz és a fruktóz koncentrációja számottevő. A teljesség kedvéért meg kell említenünk, hogy a mustban néhány grammos mennyiségben szacharóz is található, ezt azonban még az erjedés beindulása előtt a szőlőből származó invertáz enzim elbontja. (A borélesztők is rendelkeznek extracelluláris invertáz aktivitással.)

A hexózok átalakítása alkohollá, illetve szén-dioxiddá a glikolízis vagy más néven az Embden–Meyerhof–Parnass-(EMP-) reakcióút során történik meg.

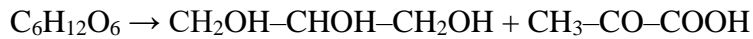
A glikolízis során a glükóz és a fruktóz piroszőlósavvá (piruvát) alakulnak, amelyből aztán végső soron az etanol képződik. Az alkoholos erjedés reakcióegyenlete Gay–Lussac szerint a következő:



A glikolízis során képződött piroszőlósav acetaldehiddé alakul, amely a NADH₂ által katalizált reakcióban alkohollá redukálódik (a NADH₂ által szállított hidrogént veszi fel). A NADH₂ ugyanakkor a gliceraldehid-3-foszfát oxidációja során keletkezik.

A két reakció egy redoxrendszert képez; ha a NADH₂ nem oxidálódna újra, „leállna” a glikolízis folyamata, amint végbement az összes NAD redukciója.

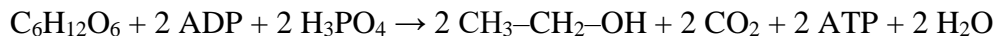
A must borrá erjedése azonban sohasem jelent „tiszta” alkoholos erjedést, mivel nem mindegyik cukormolekula követi a Gay–Lussac-egyenletet. Egy részük az úgynevezett glicerin-piroszőlősavas erjedésen megy át a Neuberg-egyenlet szerint:



cukor \rightarrow glicerin + piroszőlősav

Az így képződött piroszőlősav esetenként acetaldehiddé alakul, de nem használódik teljes egészében alkoholképződésre, hanem számos másodlagos termék prekursora lesz, amelyek az anaerob fázisban képződnek.

A glikolízis, illetve az alkoholos erjedés során 2 molekula ATP keletkezik. A borélesztők által „végzett” alkoholos erjedés teljes kémiai anyagmérlege tehát a következő:



Energetikai szempontból vizsgálva a fentieket, egy molekula cukor alkohollá és szén-dioxiddá bontásához 40 kcal (168 kJ) szabadenergia-változás szükséges. A foszfátcsoportok adenzinhez kapcsolódásához (ADP) 7,3 kcal (30,7 kJ) energia szükséges, két kötés (ATP) 14,6 kcal-t (60,4 kJ) igényel.

Ez az az energia, amely az élesztők életfeltételeinek biztosítására szolgál, különös tekintettel a szaporodásra, ugyanis az élesztők kizárólag az ATP-ből nyerik az ahhoz szükséges energiát.

A maradék (40 – 14,6 = 25,6 kcal) (107,5 kJ) hő formájában szabadul fel, felmelegítve az erjedő közeget.

Egy 18 °MM cukrot tartalmazó must alkoholos erjedése nyomán 25,6 °C-os hőmérséklet-növekedés következne be, ha a képződött hő nem távozna a környezetbe.

Az erjedés fázisai, részreakciói

Az alkoholos erjedés mechanizmusa mintegy harminc, egymás után bekövetkező reakciót foglal magában, amelyeket különböző – részben az előzőekben ismertetett – enzimek katalizálnak.

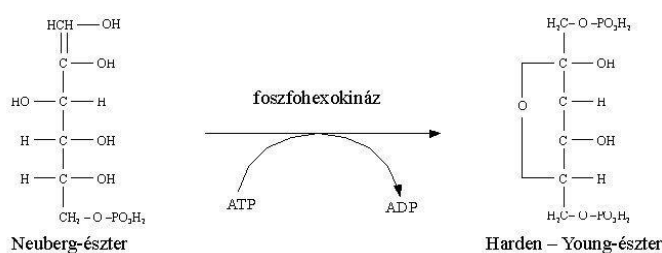
A borászat számára elengedhetetlenül fontos az erjedés részfolyamatainak és a másodlagos termékek képződésének ismerete, hiszen főként ezek során alakulnak ki a bor alkotórészei.

Ahogy fentebb már említettük, a cukrok bontása a glikolízisnek nevezett folyamattal indul. Maga a glikolízis három részfolyamatra osztható:

- Az első szakaszban a hat szénatomos cukor foszforizálása (foszfátcsoport kapcsolódása) történik meg.
- A második szakaszban ez a foszfátalt cukor kettéhasad, és két darab három szénatomos molekula képződik.
- A glikolízis utolsó szakaszában pedig a szintén három szénatomos piroszőlősavvá alakulás történik meg – ez a momentum tekinthető a glikolízis utolsó lépésének.

1. Foszforsavészterek képződése

A hexózok foszfatálása során első lépésként a glükózhoz egy foszfátcsoport kapcsolódik, mely így fruktóz-6-foszfáttá (Neuberg-észter) képes alakulni. Egy újabb foszfátcsoport kapcsolódásával végül fruktóz-1,6-difoszfát (Harden-Young észter) alakul ki (94. ábra).



94. ábra. Észterek képződése

A cukormolekulákhoz kapcsolódó foszfátcsoportokat értelemszerűen ATP szolgáltatja a folyamathoz. Ebből következően tehát az energiafelhasználást $2 \text{ ATP} \rightarrow 2 \text{ ADP}$ átmenet fedezi.

2. Trióz-foszfátok képződése

A második fázisban a hexóz-1,6-foszfát molekula 2 db háromszénatomos molekulára – triózkra – bomlik: 1 molekula dihidroxi-aceton-foszfát és 1 molekula gliceraldehid-3-foszfát keletkezik, melyek egymásba átalakulnak. Az oda-vissza alakulás egyensúlyi állapota a dihidroxi-aceton-foszfát felé van eltolva, a további reakciókban mégis a gliceraldehid-3-foszfát vesz részt, tehát ez a vegyület az erjedési mechanizmus egyik sarokpontja, alapvető átmeneti terméke.

3. A piroszőlősav keletkezése, a glikolízis vége

Ebben az oxidációs fázisban a NAD^+ a gliceraldehid-3-foszfátot (hidrogénjeit felvéve) glicerinsav-3-foszfáttá oxidálja, miközben az oxidációs energia lehetővé teszi egy molekula

ATP képződését ADP-ből és szervesen foszfátból. A glicerinsav-3-foszfátból glicerinsav-2-foszfáton keresztül vízelvonással végül foszfo-enol-piroszőlősav (PEP) keletkezik. A molekulán lévő foszfátcsoport lehasad, mely lehetővé teszi az egy molekula ADP-vel való reakciót ATP keletkezése közben, valamint a piroszőlősav felszabadulását.

Energetikailag a gliceraldehid-3-foszfát piroszőlősavvá alakulása két molekula ATP képződésével jár. Egy molekula hexóz (glükóz) esetében tehát négy molekula ATP képződésével jár a piroszőlősavvá való lebomlás.

4. Az acetaldehid és az etanol képződése

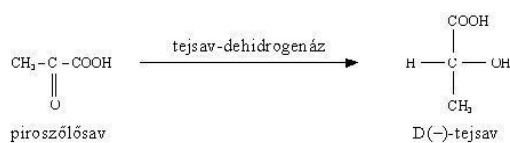
A glikolízis folyamata tehát a piroszőlősav képződéséhez vezet, amely az aerob légzési fázisban, a Krebs-ciklusban (citromsav-körben) vízzé és szén-dioxiddá oxidálódhat.

Amennyiben oxigén nincs jelen, azaz a folyamat anaerob módon zajlik, a piroszőlősav egy molekula szén-dioxid felszabadulása mellett acetaldehiddé alakul, amiből végül etil-alkohol képződik. Ezen a ponton figyelhető meg az erjedéssel járó gázfejlődés (mustgáz).

Másodlagos (szekunder) termékek keletkezése

A tejsav képződése

A monoszacharidok erjesztése során az élesztő mindig termel kis mennyiségben tejsavat. A kb. 400 mg/l-es erjedési tejsav-koncentráció (a kiindulási cukor 0,2-0,3 %-a) enzimatis úton képződik: csekély mennyiségű piroszőlősav nem dekarboxileződik, hanem közvetlenül tejsavvá redukálódik a tejsav-dehidrogenáz katalizálta reakcióban (95. ábra):



95. ábra. Tejsav képződése

A glicerin képződése, a glicerin-piroszőlősavas erjedés

Ha megvizsgáljuk az alkoholos erjedés biokémiai reakcióit, szembeűnő, hogy az acetaldehid-3-foszfát oxidációja a megfelelő savvá, illetve az acetaldehid redukciója párhuzamosan futó folyamatok. A glikolízis kezdetén azonban a közegben még nincs jelen acetaldehid, így a NADH₂ (amely a gliceraldehid-3-foszfát oxidációjakor keletkezik) nem tudja hidrogénjét az acetaldehidnek leadni, így a glikolízis folyamatossága érdekében más úton kénytelen újraoxidálódni. Az erjedő közegben jelen van a dihidroxi-aceton-foszfát, amely glicerin-3-

foszfáttá redukálódik, majd egy része glicerinné alakul és kilép a sejtéből. Tehát az alkoholos erjedés indukciós periódusát – bevezető szakaszát – nevezzük „glicerín-piroszőlősavas” erjedésnek.

A NADH_2 glicerinképződés közben újra oxidálódik, így nincs akadálya a glikolízis további lépéseinek. Miután képződött a piroszőlősav és belőle az acetaldehid, gyakorlatilag nincs lehetőség a közvetlen tejsavvá, illetve alkohollá való redukálódásnak, a piroszőlősav és az acetaldehid felhalmozódik a közegben. Az acetaldehid megjelenése az alkoholos erjedés kezdete. Az acetaldehid felhalmozódásával párhuzamosan egyre inkább átveszi az elektronakceptor szerepét a NAD-koenzimek regenerálásában, így az alkoholos erjedés fokozatosan túlsúlyra jut a kezdeti glicerín-piroszőlősavas erjedéssel szemben. A glicerín jelenlétét az alkoholos erjedés közegéből – különösen bor esetében – Pasteur mutatta ki.

A bor kémiai összetétele

A bor különböző szervetlen és szerves anyagoknak, vegyületeknek valódi és kolloid alkoholos-vizes oldata.

A bor összetételének ismertetésekor minden fontosabb alkotórészt tárgyalunk, azokat is, amelyekről már a mustnál esett szó, hiszen ezek is több-kevesebb változáson mennek át az erjedés alatt. Ennek alapján a bor összetételét a következő beosztásban, alfejezetekben ismertetjük:

1. Alkoholok
2. Cukrok
3. Szerves savak
4. Fenolos vegyületek
5. Nitrogéntartalmú anyagok
6. Pektinek és poliszacharidok
7. Aromaanyagok
8. Ásványi anyagok
9. Vitaminok

Alkoholok

E csoport a következő fontosabb alkotórészeket foglalja magába: metil-alkohol, etil-alkohol, magasabb rendű alkoholok (N-propil-, izo-propil-, izo-butil-, N-amil-, izo-amilalkoholok), glicerin, 2,3-butilénglikol (2,3-butándiol), mezo-inozit, mannit, szorbit.

Metil-alkohol

Egyértékű alkohol: $\text{CH}_3\text{-OH}$. Forráspontja $64,7\text{ }^\circ\text{C}$. Sajátos szagú, éghető, vízzel és etil-alkohollal korlátlanul elegyedő folyadék. Erősen mérgező hatású. A borok mindig tartalmaznak metil-alkoholt $20\text{-}350\text{ mg/l}$ mennyiségben. Ez a kis mennyiség a szőlő pektinjeinek erjedés alatti hidrolíziséből ered. A szőlő szilárd részei mindig több pektint tartalmaznak, mint a bogyóhús, ezért a törkölyön erjesztett borok, a vörösborok több metil-alkoholt tartalmaznak, mint a nem törkölyön erjesztettek. Természetesen a fajták szerint is van különbség a borok metil-alkohol-tartalmában. A direkt termő borokban általában több a metil-alkohol, mint az európai szőlőkből származókban.

Etil-alkohol

Egyértékű alkohol: $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-OH}$. Forráspontja $78,3\text{ }^\circ\text{C}$. Sűrűsége $20\text{ }^\circ\text{C}$ -on $0,7892\text{ g/cm}^3$. Színtelen, jellegzetes ízű, gyenge illatú folyadék. Gyúlékony, kékes lánggal ég. Az alkohol enyhén oxidálva acetaldehiddé, majd ecetsavvá alakul.

A cukorból képződő alkohol mennyisége függ még az élesztőfajtától, valamint attól, hogy az erjedés folyamán távozó szén-dioxid mennyi alkoholt ragad magával. Természetesen a keletkezett alkohol mennyiségét elsősorban a must cukortartalma szabja meg, de csak egy bizonyos határig, mert a nagyobb cukortartalmú mustokat az élesztők általában nem tudják bizonyos alkoholfokon felül kierjeszteni.

A borok alkoholtartalma széles határok között változhat. A természetes úton keletkezett alkoholtartalom $7\text{-}17$, igen ritka szélső esetekben $5\text{-}19\text{ V/V}\%$ között változik.

Magasabb rendű alkoholok

A két szénatomnál többet tartalmazó, egyértékű alkoholokat nevezzük magasabb rendű alkoholoknak vagy valódi kozmaalkoholoknak, kozmaolajoknak. Ezek az alkoholos erjedéskor változó mennyiségben melléktermékeként képződnek. Általában kozmaolajoknak nevezzük a kierjedt folyadék alkoholos desztillálásakor nyerhető, magasabb forráspontú részeket, amelyek magasabb rendű egyértékű alkoholokból és más anyagokból (észterek, savak, terpének, furfurool stb.) tevődnek össze.

A magasabb rendű alkoholok az erjedés során képződő másodlagos termékek, $150\text{-}500\text{ mg/l}$ -nyi mennyiségben a borok normális alkotórészei. Legfontosabbak közülük az izobutil-alkohol és az izoamil-alkohol.

Izobutil-alkohol. $(\text{CH}_3)_2\text{=CH-CH}_2\text{OH}$, forráspontja $107\text{ }^\circ\text{C}$, jellemző illatú folyadék.

Izoamil-alkohol. $(\text{CH}_3)_2\text{=CH-CH}_2\text{-CH}_2\text{OH}$, forráspontja $131\text{ }^\circ\text{C}$, jellemző szagú, 40 rész vízben oldható, optikailag inaktív folyadék.

A kozmaalkoholoknak és oxidációs termékeiknek (aldehidek, savak) nagy szerepük van a bor érzékszervi tulajdonságainak, illatanyagainak kialakulásában. Szerves savakkal észtereket, aldehidekkel acetálokat képeznek, amelyek kellemes illatú és aromájú vegyületek.

A normál propil-alkohol és az izopropil-alkohol mennyisége a borokban csak néhány mg/l . Az izobutil-alkoholtartalom $50\text{-}250\text{ mg/l}$ között van, az amid-alkoholtartalom $100\text{-}300\text{ mg/l}$, ebből kb. 20% az aktív amid-alkohol, a többi izoamil-alkohol.

Glicerín

Háromértékű alkohol: $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CHOH}-\text{CH}_2\text{OH}$. Édes ízű, színtelen, szagtalan szirupszerű folyadék. Fajsúlya 20 °C-on 1,2604. Vízzel és alkohollal korlátlanul elegyedik. 0 °C alatt kristályos tömeggé merevedik. 290 °C-on csaknem bomlásmentesen átdestillálható.

Az alkoholos erjedés másodlagos terméke. Az alkohol után a glicerín a bor legnagyobb mennyiségű alkotórésze, a bor extraktanyagainak jelentős részét képezi. Édes ízénél, nagy viszkozitásánál fogva bizonyos mértékű lágyságot, simaságot, bársonyosságot, testességet kölcsönöz a bornak.

2,3-butilénglikol (2,3-butándiol)

Kétértékű alkohol: $\text{CH}_3-\text{CHOH}-\text{CHOH}-\text{CH}_3$. A 2,3-butilénglikol az erjedés alatt képződik, az acetoin redukciója által. A magyar borok 0,42-1,46 g/l butilénglikolt tartalmaznak. A bornak tehát mennyiségileg is fontos alkotórésze. Keserű-cukros ízű anyag, a borokban stabil, a glicerint amúgy erjesztő baktériumok nem támadják meg.

Cukrok

A borba természetes vagy egyéb úton került fontosabb cukrok a következők: D-glükóz, D-fruktóz, L-arabinóz, D-xilóz, szacharóz. A glükóz és a fruktóz a hexózokhoz, az arabinóz és a xilóz a pentózokhoz, a szacharóz pedig az összetett cukrokhoz tartozik. Szacharóz természetes úton nem lehet a borban, a pentózok mennyisége kicsi, így a bor esetleges cukortartalma lényegileg glükózból és fruktózból áll.

A borok cukortartalma igen változó, függ a must cukorfokától, az erjedés körülményeitől, az élesztő fajtájától, a bor tárolásától, kezelésétől. A borok többsége száraz, azaz legfeljebb néhány g/l cukrot tartalmaz. Természetes úton akkor keletkezik cukrot tartalmazó édes bor, ha a must cukorfoka olyan nagy, hogy az élesztő normális körülmények között nem tudja teljesen kiereszteni. Természetesen nem beszélhetünk egy bizonyos cukorhatárértékről, amelyen túl a must már nem erjed ki teljesen, mert a különböző élesztőtörzsek nem egyformán erjesztenek.

Hat szénatomos cukrok (hexózok)

A glükóz és fruktóz az édes borok természetes alkotórésze, a szőlőből származik. Tulajdonságaikat, mennyiségüket, arányukat a mustnál tárgyaltuk. A bor kieresztetlen cukortartalmában azonban a glükóz és a fruktóz aránya más, mint a mustban volt.

Öt szénatomos cukrok (pentózok)

5 szénatomos, egyszerű cukrok, a mustokban mindig megtalálhatók kisebb (0,3-2 g/l) mennyiségben. Nem erjeszthetők, így a mustból változatlanul bekerülnek a borba. Jelentősebb képviselőik az L-arabinóz, D-xilóz, ramnóz stb. Az arabinózt tejsavbaktériumok megtámadják, így mennyisége csökkenhet a borban.

Jelentős a cukrok szerepe a bor ízében. 2-3 g/l-en felül már érezhető ízük érzékszervi bírálatnál. Nagyobb mennyiségben befolyásolják a bor érzékszervi tulajdonságait, különösen a savak érzékszervi hatását módosítják.

Szerves savak

A szerves savaktól ered a borok savas tulajdonsága. Alapvetően lényeges elemei a boroknak, a borok minőségének. Nagy szerepet játszanak a különböző borbetegségekben. A savak minősége és mennyisége szabályozza a sav-bázis egyensúlyt, ezen keresztül a bor savas ízét. A bor legfontosabb, viszonylag jelentékeny mennyiségben és mindig jelenlevő szerves sava a borkósav, az almasav, a citromsav, a tejsav, a borostyánkősav és az ecetsav. Ezek közül a borkósav, almasav és citromsav a szőlőből származnak, a többi az erjedés folyamán keletkezik, illetve mennyiségük az ászkolás alatt, baktériumos tevékenység következtében növekedhet.

Ezeken kívül számos más szerves sav is kimutatható a borokban igen kis mennyiségben vagy nyomokban. Ezek nem is játszanak jelentős szerepet a borok összetételében, életében, részletes tárgyalásuk felesleges. Egyes savak kivételes esetekben már nem elhanyagolható mértékben felszaporodhatnak, mint pl. a glükonsav és glükuronsav, ezek a *Botrytis cinerea* hatására keletkeznek glükózból a szőlőben és az erjedés alatt.

L-borkósav

A szőlő és a bor jellegzetes sava, a szőlőn kívül nagyon kevés növényben található. Egyúttal a bor legfontosabb sava is: a legerősebb, legjobban disszociál, tehát egyenlő koncentrációban a legjobban növeli a hidrogénionok mennyiségét. A bor pH-értéke nagymértékben függ a borkósavtartalomtól. A szőlő három sava közül a legellenállóbb a baktériumok lebontó tevékenységével szemben. Nagy mennyiségben a bort keménnyé, élessé teszi, így a kiváló minőségű borok általában szegényebbek borkósavban.

A szőlőből származik, maximális mennyiségét a must borkósavtartalma szabja meg, mert az erjedés és ászkolás alatt már csak csökken. Igen jó beérést eredményező, meleg évjáratok borai kevesebb borkósavat tartalmaznak, mert a must borkósava is kevesebb: bizonyos

hőmérsékleten felül a sejt légzési folyamatai a borkósavat is részben lebontják. Esős nyarú évjáratokban viszont a szőlő érése közben is növekedhet a borkósavtartalom, az intenzívebb bevándorlás miatt. Az ilyen évjáratok borai több borkósavat tartalmaznak.

Az erjedés alatt mennyisége általában csökken a kálium-bitartarát (borkő) kicsapódása folytán, mert a keletkező alkohol miatt csökken az oldhatósága. A borkőkiválás el is maradhat, ha a must borkósavtartalma már eredetileg is kevés. Esetleg a kiválás csak később, a kiejert bor lehűlése után következik be.

Ritkább esetben egyes tejsavbaktériumok is megtámadják, lebontják, ilyenkor tejsavképződés és az illósavak növekedése következik be. Ez a borbetegség a megfordulás. Ebben az esetben a borkósav teljesen el is tűnhet a borból.

A borkósav nehézfémekkel (vas, réz) komplex vegyületeket képez.

A borkósav mennyisége az említett körülményektől függően erősen változhat: 1 és 5 g között literenként, kivételesen nagyobb értékek is előfordulhatnak. A vizsgált fajtákat illetően magas borkósavtartalmú a Furmint, kis borkósavtartalmú pl. az Olaszrizling, az Ezerjó, a Kadarka.

L-almasav

A növényvilágban legelterjedtebb szerves savak egyike, sok gyümölcs legfontosabb sava. Fontos szerepet tölt be a borászatban: a szőlő érése alatt elég a sejtlégzés során, az élesztők alkohollá képesek erjeszteni, a tejsavbaktériumok tejsavvá alakítják (malolaktikus erjedés, biológiai savcsökkenés) az ászkolás alatt. Emellett szerepet játszik a szőlő érettségi állapotának meghatározásában, sőt a borok minőségében is. Egyes hideg nyarú évjáratok borai, a fiatal borok zöld íze, nyersesége az almasavnak tulajdonítható.

A szőlőből származik, maximális mennyiségét szintén a must almasav-tartalma szabja meg. Minimális mennyisége akár nulla vagy csaknem nulla is lehet, mert a zöld szőlőtől az érett borig állandóan csökken az érési, alkoholos és malolaktikus erjedési folyamatokon keresztül. Az erjedés alatt egy részét az élesztők alkohollá és szén-dioxiddá erjeszthetik, ugyanakkor megkezdődhet malolaktikus erjedése is, ezáltal az almasav akár teljesen átalakulhat tejsavvá és szén-dioxiddá.

A borok almasavtartalma nagyon különböző, még ugyanazon boré is, ha fejlődésének különböző időszakában vizsgálják. Így csak igen széles határok között adható meg: 0-8 g/l. A fajták közül az átlagosnál nagyobb almasavtartalma az Ezerjónak van.

Citromsav

Kis mennyiségben a szőlő és a bor természetes alkotórésze. A botritiszes szőlőből származó mustok 1 g/l citromsavat is tartalmazhatnak. Vörösborokban kevesebb a citromsav, mint a fehérekben. Erős komplexképző tulajdonsága van: a Fe^{3+} -iont megkötí egy oldható, komplex anion alakjában, így meggátolhatja a vasas töréseket.

Az ászkolás folyamán a citromsavtartalom csökken, a malolaktikus erjedéssel párhuzamosan a baktériumok csaknem teljesen elfogyasztják a jelenlevő citromsavat, amelyből főleg illó savak keletkeznek.

Borostyánkősav

Négy szénatomos, kétbázisú sav. Képlete: $\text{COOH-CH}_2\text{-CH}_2\text{-COOH}$. Monoklin prizmákban vagy táblákban kristályosodik. Olvadáspontja 182,8 °C. Vízen, alkoholban oldható, gyengén savanyú, kellemetlen ízű. Aszimmetrikus szénatomja nincs, tehát optikai forgatóképességgel nem rendelkezik. A borban levő fémekkel képzett sói oldhatók.

Az alkoholos erjedés másodlagos terméke. Pasteur 1852-ben kimutatta, hogy az alkoholos erjedésnél mindig keletkezik borostyánkősav, 100 g alkoholra vonatkoztatva kb. 1 g mennyiségben. Valójában a képződött borostyánkősav 0,5 és 1,5 g/l mennyiségben váltakozik az erjedés körülményeitől függően. Ez a borostyánkősav-tartalom meg is marad a borban.

Jellegzetes komplex sós-keserű-savanyú ízével szerepe van az úgynevezett boríz kialakulásában, a bornak legtöbb ízzel rendelkező sava. Fontos fiziológiai szerepe van.

Tejsav (α -oxipropionsav)

Képlete: $\text{CH}_3\text{-CHOH-COOH}$. Színtelen, higroszkópos, szirupszerű folyadék. Kellemesen savanyú ízű. Vízzel, alkohollal minden arányban keveredik. Tömény (90%-os) oldatának fajsúlya 1,248. A vízmentes tejsav higroszkópos kristályokat képez, amelyek 18 °C-nál olvadnak. Aszimmetrikus szénatomot tartalmaz, optikailag aktív. Három módosulata van, a balra forgató D-tejsav, a jobbra forgató L-tejsav és egy optikailag inaktív tejsav. A borban levő tejsav a két optikailag aktív tejsav keveréke.

A tejsav a bornak az a sava, amely az erjedéstől kezdve állandóan keletkezik akár természetes folyamatok (malolaktikus erjedés), akár borbetegségek révén. Kivételt képeznek az állandóan kénezett borok, amelyek kénessavtartalma meggátolja a malolaktikus erjedést és az egyéb

baktériumos erjedési folyamatokat, ezért az erjedés alatt keletkező kb. 1 g/l tejsav mennyisége változatlan marad az ászkolás folyamán.

Ecetsav

A borok illósav-tartalmát az alifás sorozatba tartozó homológ zsírsavak (hangyasav, ecetsav, propionsav, vajsav, valeriansav stb.) képezik. Egészséges borokban az illósav-tartalom több mint 95%-a ecetsav.

Az ecetsav képlete $\text{CH}_3\text{-COOH}$. Éles, szúrós szagú folyadék, forráspontja $118,1\text{ }^\circ\text{C}$, fajsúlya 1,0492. A vízmentes ecetsavat jégecetnek nevezik, mert $16,7\text{ }^\circ\text{C}$ alatt megdermed, kristályosodik. Vízzel, alkohollal és éterrel korlátlanul keveredik. A hígított ecetsav tiszta ecetsavtartalma fajsúlya alapján nem állapítható meg, mert hígításnál a fajsúly először nő, azután csökken.

Egyéb szerves savak

A tárgyalt szerves savakon kívül a borokban számos más savat kimutattak nyomokban, mint pl.: glikolsav ($\text{CH}_2\text{OH-COOH}$), glioxilsav (CHO-COOH), mezoxálsav (COOH-CO-COOH), glicerinsav ($\text{CH}_2\text{OH-CHOH-COOH}$), szacharinsav ($\text{COOH-(CHOH)}_4\text{-COOH}$) stb. Ezeknek azonban nincs lényeges borászati jelentőségük, mennyiségük elhanyagolható.

Glükonsav. $\text{CH}_2\text{OH-(CHOH)}_4\text{-COOH}$. Egybázisú sav, a glükózból származik, az aldehidgyök oxidációja révén. A penészeknél igen elterjedt enzim, a glükóz-oxidáz idézi elő ezt az oxidációt. Mivel nem erjeszthető, a glükonsav teljes mennyiségében megtalálható a borban is.

A glükonsav jelenléte azt bizonyítja, hogy az édes bor rothadt (adott esetben nemes rothadású) szőlőből származik.

A bor fenolos alkotórészei

Általánosságban megállapítható, hogy a szőlőből, illetve a mustból a fenolos vegyületek a borba biológiai aktivitásuk megtartásával kerülnek át. Többek között ez az egyik magyarázata a borok – különösen a vörösborok – pozitív élettani hatásának.

Nitrogéntartalmú anyagok

A nitrogéntartalmú anyagok csoportosítását, összetételét a must tárgyalásánál részletesen ismertettük. A borban kevesebb a nitrogéntartalmú anyag, mint a mustban, mert az erjedés alatt az élesztők felhasználják a nitrogénvegyületek egy részét. A borok összes nitrogéntartalma igen

széles határok között változik: 50-1800 mg/l. Ez átszámítva kb. 0,3-11,3 g/l nitrogénvegyületnek felel meg, tehát a bor extrakttartalmának 20-30%-át is kiteheti.

A bor nitrogéntartalma függ a fajtától, művelési módtól és az évjárat időjárási tényezőitől. Egyes évjáratok borai különösen gazdagok nitrogénben. A jó évjáratok borai rendszerint gazdagabbak nitrogénben is; úgy látszik, a jó minőség kialakulására kedvező időjárási feltételek kedveznek a növény nitrogénvegyület-szintézisének is.

A szőlő feldolgozási módja is befolyásolja a bor nitrogéntartalmának kialakulását: törkölyös erjesztés, áztatás, a szilárd részekkel való hosszabb érintkezés növeli a nitrogéntartalmat. A borok nitrogéntartalma az ászkolás alatt lassan csökken a fehérjék kicsapódása, a derítések nitrogéncsökkentő hatása miatt.

A bor nitrogénvegyületeit a következő csoportokba oszthatjuk:

- ammóniumkation (NH_4^+),
- amidok,
- aminosavak,
- biogén aminok,
- polipeptidek,
- peptonok,
- fehérjék (proteinek).

Pektin

A pektinek szerkezetét, tulajdonságait a mustnál tárgyaltuk. A musthoz képest a bor pektintartalma kisebb: 0,1-0,2 g/l, mert az erjedés alatt nagy része kicsapódik

Gumik

Többé-kevésbé polimerizált cukoranhidridek, amelyek savas hidrolízissel cukrokat adnak. A bor gumianyagai általában arabánok, az arabinóz anhidridjei, néha galaktánok. A gumianyagok is kolloid állapotban vannak, a szőlőből kerülnek a borba, az erjedés alatt egy részük kiválik. A borban 0,1-3 g/l gumi található, mennyisége az ászkolás alatt csökken. Az érzékszervi tulajdonságokban nem játszik közre.

A bor aromaanyagai

A mustból átkerülő és az erjedési (fermentatív) íz- és illatanyagokat tárgyaljuk.

A bor aromakomponensei kisebb-nagyobb mértékben tartalmazzák a szőlőben, illetve a mustban megtalálható vegyületeket, amelyeket kiegészít az erjedés során képződött aromahordozó vegyületek sora.

A külföldi szakirodalomból fordított cikkekben az aromaanyagok sokszor „aromás vegyületek” fordításban találhatók. Szerves kémiai szempontból azonban ezek korántsem mind „aromásak”, ezért helyesebb az aromaanyag, aromahordozó komponens vagy az íz- és illatanyag kifejezés használata.

A borban előforduló vegyületek majd mindegyike rendelkezik érzékszervi hatással. Ebben a fejezetben tehát ezeket ilyen szempontból értékeljük.

A borban előforduló íz-illatanyagok kémiai csoportosítása

Csoportosítás:

- aldehidek és ketonok, acetálok,
- észterek,
- laktonok és más oxigéntartalmú heterociklusos vegyületek,
- terpének és oxigénszármazékaik,
- nitrogéntartalmú vegyületek,
- kéntartalmú aromák,
- polifenolok.

Aldehidek és ketonok

A szőlőben kevés olyan aldehid fordul elő, amely a fajta szerinti boraroma képzésében fontos szerepet játszana. Ez annak az eredménye, hogy az aldehidek alkohollá redukálódnak az erjedés folyamán. Amelyek pedig „átvészelik” az erjedést – a hexanalok és a hexenálók – részt vesznek a fűillat kialakításában, amely bizonyos szőlőfajták jellegzetessége (pl. Sauvignon blanc) vagy olyan boroké, amelyek éretlen szőlőkből készültek. A zúzás során képződnek a szőlő lipidjeinek enzimes oxidációjával. A bor legtöbb aldehidje az erjedés vagy pedig a fahordós érlelés alatt képződik.

A legnagyobb mennyiségű, borban található aldehid az acetaldehid. A bor aldehid-tartalmának sokszor több mint 90 %-át képezi. Az illatküszöb feletti mennyiségben általában kellemetlen szagú. Más oxidált termékkel reagálva részt vesz a Sherry és más, oxidatív jellegű italtípusok karakterének kialakításában.

Ásványi anyagok

A bor ásványianyag-tartalmát szervesen anionok és kationok képezik. A must ásványianyag-tartalma az erjedés alatt változik, csökken, egyes anyagokat az élesztő használ fel, mások oldhatatlan só alakjában kiválnak.

A bor anionjai közül fontosabb a foszfát, a klorid, a szulfát, kisebb mennyiségben a borát, a szilikát, a fluorid, a bromid, a jodid. A kationok közül jelentősebb mennyiségű a kálium, a nátrium, a kalcium, a magnézium, ezen kívül néhány mg-nyi nagyságrendben a vas, a réz, a mangán, az alumínium, a cink, az ólom, nyomokban az arzén és más fémek.

Vitaminok

A vitaminok úgy tekinthetők, mint valódi biológiai katalizátorok, amelyek nélkül az élő sejt nem képes a fennmaradásához szükséges kémiai szintéziseket véghezvinni. A vitaminok igen kis mennyiségben, gyakran nyomokban hatóképesek. Már régóta ismeretesek olyan betegségek, amelyeket különleges táplálkozási körülmények okoznak, ilyen pl. a skorbut, amely friss élelmiszerek, gyümölcsök híján lép fel. A vitaminok állandó jelenléte táplálékunkban feltétlenül szükséges. Ebben a viszonylatban, mint vitaminforrás, a bor is szerepet játszik táplálkozásunkban. A jelenleg ismert mintegy húsz vitaminfaktornak a bor kb. a felét tartalmazza. El kell ismernünk azonban, hogy egyes lényeges vitaminok teljesen hiányoznak belőle, míg más, kevésbé fontosakból többet tartalmaz.

A borból teljesen hiányoznak a zsírban oldódó vitaminok: az A-, D-, E- és K-vitamin.

A vízoldható vitaminok közül az aszkorbinsav (C-vitamin) szintén hiányzik a borból. Már a mustok tárgyalásakor rámutattunk, hogy a szőlőbogyó és a must nem, vagy legfeljebb csak nyomokban tartalmaz C-vitamint. Az erjedés alatt a mustban esetleg levő C-vitamin is lebomlik.

Extrakttartalom

A boroknak csaknem minden esetben meghatározott fontos értéke az összes és cukormentes extrakttartalom. Mivel az édeskés és édes borok cukortartalma is változó, kiejedhet, lényeges és jellemző adat a borok cukormentes extrakttartalma, amely az elemzés egyéb eredményeivel együtt nagymértékben hozzájárul a borok jellegének, fajtájának, értékének megítéléséhez.

Mint a must tárgyalásakor rámutattunk, az újabb vizsgálatok szerint nem igazolható az a megállapítás, amely szerint a borok cukormentes extrakttartalma mindig kisebb, mint azoké a mustoké, amelyekből származtak.

A bor extrakttartalmát a szénhidrátok, magasabb rendű alkoholok, glicerin, nem illó szerves savak, ásványi anyagok, festék- és cserzőanyagok, nitrogénvegyületek, pektinek, poliszacharidok és kis mennyiségben előforduló egyéb anyagok képezik.

Az újbor extrakttartalma az ászkolás során további változásokon megy keresztül a benne lejátszódó fizikai, kémiai és biokémiai folyamatok hatására. A víz és alkohol elpárolgása, az apadás következtében az extraktanyagok koncentrálnak, relatív mennyiségük növekszik. Ugyanakkor kicsapódnak egyes alkotórészek: szerves és szervetlen sók, festék- és cserzőanyagok, fehérjék, poliszacharidok stb.

A biológiai folyamatokban a cukron kívül főleg egyes szerves savak bomlanak el. A malolaktikus erjedésben pl. 1 g almasavból elméletileg 0,67 g tejsav keletkezik.

E változások eredményeképpen a borok cukormentes extrakttartalma a hordós tárolás folyamán rendszerint csökken. A palackban is módosul némileg a bor összetétele, de ez sokkal kisebb jelentőségű, mint a hordóban végbement változások.

A vörösborok a feldolgozás módja, a héjon erjesztés miatt nagyobb extrakttartalmúak a fehéréknél.

A magyar borok cukormentes extrakttartalma 16 és 32 g/l között van. A tokaji borkülönlegességek esetében több is lehet (25-40 g/l).

A bor érése során lejátszódó folyamatok

A sokáig hordóban érlelt minőségi borok a tárolási idő alatt mélyreható kémiai és fizikai változásokon mennek keresztül. E változások összességét szoktuk a bor érésének, jellege kialakulásának, esetleg öregedésének, elvénülésének nevezni. Hasonló vagy más jellegű változások azonban nemcsak a hordós, hanem a palackozott borokban is végbemehetnek.

A borok rövidebb vagy hosszabb idejű tárolása során (aminek legtöbbször érlelés a célja) egy sor, különböző faktoroktól függő jelenség következik be, amelyek nagyrészt a technológia következményei. A technológia tökéletesíteni törekszik a borok általános stabilitását és mindenekfelett növelni, értékesebbé tenni érzékszervi tulajdonságait. Ha tehát csoportosítani akarjuk az érlelés során bekövetkező változásokat, az alábbi megfontolásokat tehetjük:

Fizikai jelenségek:

- az alkohol és a víz elpárolgása,
- az élesztősejtek kiülepedése.

Fizikai-kémiai jelenségek:

- a borkő és a kalcium-tartarát képződése, illetve kicsapódása,
- fehérjék, tanninok és színyanyagok (kolloidok) kiválása,
- a polifenolok oxidációja,
- acetalképződés az aldehidek és alkohol között,
- a kötött és illó savak észtereződése alkoholokkal.

Biológiai jelenségek:

- a maradék cukor kiejedése (utóerjedés),
- biológiai almasavbomlás,
- az aminosavak alkoholos erjedése,
- az élesztők önmésztése (autolízis).

Oxidációs jelenségek a borokban

Az oxidációs és redukációs jelenségeknek fontos szerepük van a borok érésénél, öregedésénél, eltartásánál, betegségeinél, stabilizációjánál. Ismernünk kell tehát, hogy a levegő oxigénje, amely az oxidációs folyamatok elindítója, hogyan oldódik a borban, hogyan kötődik le és

milyen mechanizmusokon keresztül fejt ki hatását. Az érés, öregedés szempontjából különösen jelentős az oxigénnek a borra gyakorolt hatása, azonban az is igaz, hogy a borokban az oldott oxigén híján is olyan átalakulások, változások történhetnek, amelyek szintén kedvezőek a bor fejlődésére, illatának kialakulására.

Az oxigén oldódása a borban

Nem észlelhető oxigénfelvétel, ha a bort az egyik edényből a másikba gyorsan, keverés, rázás nélkül áttöltik úgy, hogy a töltőcső a folyadékba merül.

Ha a bort egyenlő térfogatú levegővel erőteljesen összerázzuk, fél perc alatt telítődik levegővel, sokkal gyorsabban, mint a víz, mert a benne levő alkohol a levegővel tartós emulziót képez.

A bor oxigénfelvétele nagymértékben függ a hőmérséklettől. A borok literenként 20 °C-on 5,6-6,0 ml, 12 °C-on 6,3-6,7 ml oxigént oldanak.

Ha a bor nyugvó, szabad felületen érintkezik a levegővel, az oxigén a felületen oldódik és diffundál a bor egész tömegében.

A borban levő, általában néhány ml/l szén-dioxid nem gátolja az oxigén oldódását, nagyobb mennyiség (100 ml-en felül) azonban már jelentősen lassítja.

Átfejtésekkor alulról, a csapnyíláson át befejtve, a nyugodt felszínnel emelkedő vagy süllyedő borban csak 0,1-0,2 ml/l oxigén oldódik. Az akonanyíláson, felülről, szabadeséssel befejtve a bort, literenként 3-4 ml oxigén oldódik, ez a mennyiség annál inkább nő, minél nagyobb a beömlőnyílásnál a folyadék nyomása.

A hordó normális kénezése nem csökkenti lényegesen a borban oldódó oxigén mennyiségét. A kénessav védő szerepe nem az oxigén oldódása közben nyilvánul meg, hanem az oxigén lekötődése alatt.

Palackba töltéskor az oldódó oxigén mennyisége a palack szintjén észlelhető folyadéknymástól függ.

Az oldott oxigén lekötődése

Az oldódás fizikai folyamata után az oldott oxigén a körülményektől függően változó sebességgel lekötődik a bor oxidálható anyagaihoz, a fenolos alkotórészekhez, a kénessavhoz, a vasvegyületekhez stb. Az ennek következtében történő változások nem azonnal, hanem csak később, néhány óra vagy néhány nap múlva észlelhetők.

Az oldott oxigén eltűnésének, lekötődésének gyorsasága erősen függ a hőmérséklettől.

Különösen a vas és a réz katalizálja az oxidációt. A vastól és réztől teljesen megfosztott bor nem köt meg oxigént vagy csak igen lassan. A vas és réz együttes jelenléte erősíti a katalizációs hatást.

A vas és réz azonban nem egyedüli oxidációs katalizátorok, más rendszerek is szerepelnek a katalízisben, de azok is csak a fémionok jelenlétében.

A borok vizsgálatánál az is kiderült, hogy a tannin „oxigénellenes” hatása szembehelyezkedik a fémek katalitikus hatásával. Úgy látszik, a fehér- és vörösboroknak szükségük van olyan anyagra, amely megvédi őket az oxidációtól. A vörösborokban ezt a védelmet kielégítően biztosítja a tannin. A fehérborokban azonban kevés a fenolos alkotórész, ezért itt nagyobb szükség van a kénessav használatára, mint a vörösboroknál.

A bor tárolása, érése során képződő aromaanyagok

A bor élő anyag, összetétele – így az aromáké is – állandóan változik. A benne található primer és erjedési aromák bizonyos csoportja csökken, más részük koncentrációja növekszik természetesen nagymértékben az érlelés módjától függően.

Az érlelés alatti változásokat, módjától függően, az alábbiak szerint csoportosíthatjuk:

1. oxidatív változások („oxidatív buké”): acetaldehid megjelenése, a fában jelen lévő fenolos vegyületek kioldódása a fahordós érlelés alatt
2. reduktív változások („reduktív buké”): főleg palackérlelés alatt alakul ki. A gyümölcsíz, frissesség csökken, különböző bomlástermékek jelennek meg, melyek pl. karamellizált cukorra emlékeztető ízűek. A borok fajtajellege csökken, új, a palackérlelésre jellemző ízek jelennek meg.

Különféle átalakulások a hordós érlelés és fejlődés folyamán

Az antociánok átalakulása

A vörösborok festékanyaga a legfontosabb alkotórészek egyike, amely nemcsak a színt határozza meg, de közrejátszik az érzékszervi tulajdonságokban, azok változásában az érés alatt és a bor élettani hatásában is. A bor színe az érés és öregedés alatt változik, kevésbé élénkké, végül sárgás-téglavörössé válik. Ez a változás nemcsak oxidáció következménye, hanem ebben a festékanyag kolloiddá alakulása és kicsapódása is szerepet játszik.

A fehérborok hordós érése

A fehérborok nagy részénél (vékony, könnyű asztali borok) az oxigén hasznos szerepe még korlátozottabb, mint a vörösboroknál. E bortípus minőségének javulása csak kevés oxigént igényel, sőt azt mondhatjuk – számolva érzékenységükkel a levegővel szemben –, hogy e borokra hátrányos a levegő, az oxigén. A levegő hatása annál veszélyesebb, minél penészesebb, rothadtabb szőlőből származik a bor, minél nagyobb az oxidáz-tartalma. Erjedés után a fiatal fehérbor oxidáció által gyorsan elveszti frissességét, üdeségét, szőlőillatát és -aromáját. E típusú borok levegőztetését tehát lehetőleg el kell kerülnünk, és zárt hordókban, nagy tartályokban kell tárolnunk őket.

Két-három évig hordóban érelve e fehérborok elvesztik szőlőaromájukat, közömbös, semleges ízűvé válnak, esetleg túlérétek, avas ízűek lesznek. Ez igen kedvelt és kellemes bizonyos kiváló minőségű boroknál, de azokat is értéktelenné teheti, ha túlságosan kifejlődik. Az átalakulások főleg a lassú oxidáció következményeképpen jönnek létre.

Egyes fehérborok részben vagy teljesen elveszthetik jellegzetes aromájukat, ha nincsenek időben, korán palackozva. Az oxigén másik hátránya, hogy a kénessav folyamatos kénsavvá való oxidálódása az édes fehérborok minőségét kedvezőtlenül befolyásolja, kellemetlenül élissé, savassá teheti azokat.

Az eddig elmondottak a vékonyabb, könnyebb, kevés jelleggel vagy ellenkezőleg, kifejezett szőlőillattal és -aromával rendelkező fehérborokra vonatkoznak, s megerősítik azt a ma már mindinkább terjedő irányzatot, amely szerint az ilyen típusú borok reduktív kezelést, korai palackozást igényelnek. Ez az irányzat egyébként hazánkban sem új, eddig is minden borász szakember tudta, hogy alföldi, „homoki” boraink (tehát éppen az előbb említett típusú borok) hordóban tartva hamar elvényülnek, túlérétté, bágyadttá, üressé válnak, ezért korán kell elfogyasztani vagy palackozni őket.

Érés, fejlődés a palackban

A palackozott borokban a buké lassan finomodik, fejlődik; gyakran három-négy év múlva éri el fejlődésének maximumát. A palackozott vörösborokban a festékanyag kiválása észlelhető, s a borok színárnyalata lassan a téglavörösbe, sárgásvörösbe hajlik.

Sérült, hibás dugók esetében a bejutó oxigén mennyisége igen jelentős lehet, ekkor a bor a palackban hamarosan oxidált jellegűvé válik, s nem is hasonlít a normális körülmények között palackozott és palackban érlelt borokhoz.

Mindenesetre megállapítható, hogy a parafa dugóval lezárt palackos borok fejlődésében az oxigénnek nincs sok szerepe, a palackokban végbemenő normális érés más tényezőknek tulajdonítható.

Kolloid jelenségek a borokban

A borokban levő kolloid anyagoknak és rendszereknek különös jelentőségük van. A fogyasztó megköveteli a bortól a tisztaságot, tükrösséget és azt, hogy a palackban se üledék, se zavarosság, opálosság ne legyen. A bor bármilyen zavarossága, üledéke bizalmatlanságot kelt a fogyasztóban, még akkor is, ha a bor érzékszervi tulajdonságai változatlanok maradnak. Nem elég tehát, ha a bort adott pillanatban tisztára, fényesre szűrjük. Szükséges, hogy ilyen is maradjon bármiféle tárolási, hőmérsékleti és levegőzési körülmények között. A bor tisztaságának, fényességének hosszabb időre való megőrzését, rögzítését, azaz a bor stabilitását kell elérnünk.

Az évszázadok alatt kialakult technológia szerint a bor stabilitását különböző klasszikus pinceműveletekkel, hosszú időn át (3–4 év minőségi boroknál) való hordóban tartással igyekeztek elérni. Ez idő alatt különböző kiválások és átalakulások révén a bor többé-kevésbé stabil állapotot ért el. Gyakran azonban a több éven át hordóban ászkolt fehérborok a palackba töltés után ismét megzavarosodtak, üledék vált ki belőlük. Ilyen módon tehát gyakran nem sikerült elérni a stabilitást, s ugyanakkor romlott is a borok minősége. A hosszú tárolás alatt a párolgás, az oxidáció és a hordó fájában levő anyagok kioldódása következtében a bor elvesztette frissességét, üdeségét, gyakran kellemetlenül ízűvé vált. Éppen ez okok miatt merült fel annak szükségessége, hogy újabb, gyorsabb módszerekkel ériék el a borok stabilitását a hosszú időn át való ászkolás helyett, amely költséges, veszteséges, gyakran az érzékszervi tulajdonságokat is rontja, s amellet nem is mindig eredményes.

A bor, mint a legtöbb biológiai eredetű folyadék, egyszerre valódi és kolloid oldat is, tartalmaz molekulákat, amelyek egy része ionokra disszociált és kolloid részecskéket is. A bor alkotórészeinek túlnyomó többsége egyszerűbb molekula és ion, csak egy igen kis részük van kolloid részecskék formájában, de éppen ezek a legfontosabbak a bor tisztasága, stabilitása szempontjából.

A szőlő, a must és a bor kolloid anyagai

Mint említettük, a kolloid anyagok összetételét igen nehéz pontosan megállapítani. Mindenesetre a must és a bor természetes kolloidjai között a főbb típusú csoportok jól

megkülönböztethetők. Ezek a fehérjék, pektinek, gumianyagok, mézgaanyagok, festékanyagok. A borok összes kolloidjai 500–1000 mg/l-nyi mennyiséget tesznek ki. A mustokban lényegesen több a szőlőből származó kolloid, az erjedés alatt azonban sok kicsapódik. Az erjedés alatt az élesztő is termel kevés kolloid anyagot, kb. 100 mg/l-nyit.

Zavarosodások, kicsapódások a borban

Az erjedés, valamint a rövidebb-hosszabb idejű tárolás, érlelés során a borokban (számos tényezőtől függően az öntisztulás, továbbá a stabilitásra való törekvés következtében) különböző típusú kiválások, zavarosodások jelentkeznek. Ezeket a fizikai-kémiai reakciókon alapuló jelenségeket a következők szerint csoportosíthatjuk:

- borkő- és a kalcium-tartarát képződése, kicsapódása,
- nyálkasavas sók képződése,
- fehérjék, polifenolok, antocianinok (kolloidok) kiválása,
- polifenolok oxidációja,
- különböző fémes törések (Fe, Cu stb.).

Barnatörés (enzimes oxidáció)

Levegővel érintkezve a szőlőmustok és a borok gyakran megváltoztatják színüket, kezdetben a bor színe a felületen mély sárga, sárgásbarna lesz, a barnulás mindig lejjebb terjed, végül az egész bor sötétbarna színűvé válik, majd a bor megzavarosodik, a kiváló csapadék leülepszik. Ezek a változások hosszabb-rövidebb idő alatt folynak le, néha néhány óra, néha több nap alatt. Ezt a folyamatot nevezzük barnatörésnek, amely mind a fehér-, mind a vörösboroknál előfordulhat. A vörösborok színe ilyenkor egészen sötétbarna lesz. A barnatörés mértéke nem mindig egyforma, a bor gyakran nem változik sötétbarnára, csak sárgásbarnára.

A barnatörés kétségtelenül oxidációs folyamatok eredményeképpen jön létre, a levegő oxigénjének hatására, hiszen a törés mindig csak levegőztetéskor, fejtéskor lép fel, levegőtől elzártan tartva nincs barnatörés. Az is bizonyos, hogy ezt a törést a levegő oxigénje nem közvetlenül okozza, hiszen ez esetben minden bor megtörne levegővel érintkezve.

Újabban megállapították, hogy a mustok és a bor barnatörését egy polifenol-oxidáz enzim okozza.

Kénessav hozzáadásával a barnatörés megakadályozható. Hatására az enzim réztartalmú hatócsoportja elbomlik, s ezután már újabb oxigénbehatásra sem aktivizálódik az enzim.

A redukáló tulajdonságú aszkorbinsav is meggátolja a barnatörést, mégpedig oly módon, hogy antioxidánsként viselkedik. Nem gátolja az enzim működését, hanem az enzim működéséhez szükséges oxigént köti meg, miközben dehidro-aszkorbinsavvá oxidálódik (ha elfogy, a barnatörés ismét fellép).

Az ismételten fellépő barnatörést erősíti, hogy savas közegben – mint amilyen a bor is – az aszkorbinsav oxidálódásakor hidrogén-peroxid keletkezik, amely erős kémiai oxidálószer. Az aszkorbinsavat tehát antioxidánsként mindig kénessavval együtt alkalmazzuk (100 mg aszkorbinsav + 30 mg SO₂).

A must vagy a bor 75 °C-ra való felmelegítése is elbontja az enzimet és megakadályozza a barnatörést.

Borkősavas kiválások, borkő-stabilizálás

A borkősavnak két olyan sója van, amelyek oldhatósága kicsi, s amelyek normálisan kiválnak a borokból, az általában borkőnek nevezett üledéket, csapadékot képezve. Ez a két só a borkősavas kálium vagy borkő és a kalcium-tartarát.

E két só oldhatósága csökken a növekvő alkoholtartalommal és a hőmérséklet csökkenésével. E sóknak a borban oldott állapotban maradható mennyisége az alkoholtartalomtól, a hőmérséklettől és a pH-értéktől függ.

A tárolás folyamán e sók kristályos kiválásai főleg az első télen jelentkeznek, a kiválás hosszabb ideig is elhúzódhat. A kiválásoknak bizonyos stabilizációs jellegük van, s a nagyobb savtartalmú boroknál érzékszervi szempontból is kedvezőek, mert csökken a savtartalom. Ezért hordós tárolás alatt a kiválás kedvező. Ha azonban a kiválás palackban keletkezik, ez már hibát, a bor nem megfelelő stabilitását jelenti; bár a bor íze nem változik s a kivált kristályok felett teljesen tiszta. A fogyasztóban azonban a borkősavas üledék is bizalmatlanságot kelt.

A borkősavas sók nagyon lassan kristályosodnak. A borkő kristályai válnak ki először. Mivel ennek a sónak az oldhatósága alacsonyabb hőmérsékleten erősen csökken, a pince lehűlésével a téli hónapokban annyi borkő válik ki, hogy sokszor elegendő stabilitást ad a bornak, hacsak nem kerül még alacsonyabb hőmérsékletre. A kalcium-tartarát kristályai sokkal lassabban képződnek, ezért kiválása vontatottabb, sokkal tovább tart, s a hőmérséklettől is jóval kevésbé függ, a kiválás 20–25 °C-on is megtörténhet.

A borkőstabilitás ellenőrzésére félempirikus módszerek ismeretesek.

- a) A bort fagyáspontig hűtik, illetve megfagyasztják, majd felengedés után értékelik a kristályos kiválást.
- b) A bort kristálygócképző adalékanyagokkal kezelik, a kivált borkövet elválasztják, majd mérik a tömegét a borban maradt kálium koncentrációjának mérésével egyidejűleg.
- c) Meghatározzák az instabilitást okozó kritikus káliumkoncentrációt az alkohol, a redukáló cukor, a borkősav, az aktuális káliumkoncentráció és pH ismeretében.

A borkőstabilitás eléréséhez két lehetőség kínálkozik:

- elősegíteni a borkő kiválását,
- megakadályozni a borkő kiválását.

Ami a semleges kalcium-tartarátot illeti, olyan sóról van szó, amelynek kicsapódása elsősorban a bor alkoholtartalmának a függvénye, amelyet csak kismértékben és időben eltolva befolyásol a hőmérséklet.

A kalcium-eltávolításra ajánlott a racém borkősav, illetve az L-borkősav kalciumsója; ez utóbbi alkalmazása jobb hatásokkal, hűtés nélkül is eredményes, továbbá a védőkolloidok szerepe is kevésbé érvényesül. Gyakorlatilag kristálygócképző adalékanyagról van szó, ezáltal végül is „megspórolható” a racém borkősav alkalmazásánál elkerülhetetlen indukciós periódus (kristálygócképződés).

Nyálkasavas kiválások

A borokban található kalcium nemcsak a borkősavval képezhet kristályokat, hanem esetenként – különösen hosszabb ideig érlelt, továbbá botritiszes fertőzésen (szürke rothadás, nemes rothadás) átesett borokban – a nyálkasavval is.

Maga a nyálkasav egy 6 szénatomos, kétbázisú sav, amely a szőlőben képződik a pektinből lehasadó galakturonsav enzimes oxidációja során.

A jellegzetes, tús kristályokban kiváló nyálkasav egészséges szőlő borában nem található, erjedéskor nem keletkezik, tehát csak a szőlőből kerülhet át a borba.

Fehérjetörések, kiválások

Erjedés előtt a must mindig tartalmaz fehérjéket, amelyeket újabban oldható szőlőfehérjéknek neveznek. Erjedés alatt valószínűleg egyes élesztők fehérjebontó hatására eltűnik a fehérje egy része, néha valamennyi. Az újborok fehérjetartalma sok, még kevésbé ismert tényezőtől függ: a szőlőfajtától, a talaj nitrogéntartalmától, az időjárási tényezőktől, a szüret idejétől, a penészek tevékenységétől, az erjedés körülményeitől.

A fehérjék szerepe igen fontos, főleg a fehérborok tisztaságában és stabilitásában, mert az ún. fehérjetörést, zavarosodást, kiválást okozhatják, amely ha a palackba töltés után jelentkezik, súlyos hibának minősül, igen kedvezőtlen és a fogyasztónak gyanús jelenség.

A bor fehérjét jellemzi, hogy magasabb hőmérsékleten vagy nagyobb mennyiségű tannin hozzáadása után kicsapódnak.

A fehérborok magas hőfokon, 70-80 °C-on való melegítése teljesen kicsaphatja és eltávolíthatja a fehérjéket, ha elég hosszú ideig tart. Az így kapott zavarosság erőssége és az üledék mennyisége lehetővé teszi, hogy megbecsüljük bizonyos mértékig a bor fehérjetartalmát, és kövessük e kezelés hatására történő részleges vagy teljes eltávolításukat.

A fehérjék oldhatatlanná válása a következőképpen megy végbe: a bort elég gyorsan, pl. egy órán belül hevítjük fel 80 °C-ra, a zavarosság többnyire csak a lehülés után jelenik meg, nem pedig a melegen tartás alatt. Még akkor sem, ha ez viszonylag soká tart. Ebből az következik, hogy a melegítés nem közvetlenül koagulálja a fehérjéket – mint ahogyan a tojásfehérjével történik –, hanem átalakítja azokat egy magas hőmérsékleten oldható formává, amely azonban oldhatatlanná válik és kiválik a lehülés után, alacsonyabb hőfokon.

A borban a kevésbé kicsapható fehérjék a melegítés hatására átalakulnak egy tannin által könnyen megköthető alakba, hasonlóan a zselatinhoz. A fehérjék a melegítéssel történő teljes kicsapásához mindig szükséges a tannin jelenléte is.

A fehérjeüledék, akár melegítéstől, akár fehérjetörésből ered, hideg savakkal nem oldható (ebben különbözik a fémek törések kiválásaitól); részben oldható meleg savakkal, és könnyen oldódik híg lúgban.

A fehérjék átalakulása, denaturálódása, majd kiválása alacsonyabb hőfokon is végbemegy, természetesen sokkal lassabban. Minél alacsonyabb hőmérsékleten tartjuk a bort, annál hosszabb a kiválási idő.

A fehérjében gazdag fehérborok fagypontjuk közelébe hűtve és ezen a hőmérsékleten tartva gyakran megzavarosodnak, fehérjekiválás keletkezik, amely jól megkülönböztethető a borkősavas és fémek kiválásaitól, törésektől. A $-4\text{ }^{\circ}\text{C}$ -on való 5–20 napos tartás a fehérjéknek csak egy részét távolítja el, s a csak hidegen kezelt borok meleg hatására megzavarosodnak.

A melegítéshez képest a bentonitos kezelésnek az az előnye, hogy eltávolítja azokat a fehérjéket is, amelyeknek kicsapódása a kis tannintartalom miatt nem történik meg.

Nagyobb mennyiségű, pl. 2 g/l borászati tannin hozzáadására a fehérjében gazdag borok gyorsan megzavarosodnak, a kiválás sebessége azonban erősen változó a boroktól függően, és a fehérjék teljes eltávolítása több napot igényel. Ez a jelenség felhasználható annak megvizsgálására is, hogy a bor tartalmaz-e fehérjéket.

A gyakorlatban valószínűleg a fahordós tárolás az egyik fő oka a fehérjék folyamatos kiválásának, mivel a bor a hordó fájából tannint old ki, s így a tannintartalom állandóan növekszik. A fehérjék főleg a hordó falának közvetlen közelében csapódnak ki, ahol a tannin koncentrációja viszonylag nagyobb. A palackokban a dugóból oldódó tannin ugyanezt a szerepet játszhatja. A palackban tartott borok fehérjetörésekor néha megfigyelhető, hogy a zavarosság és a kiválás először a palack nyakában jelentkezik.

A fehérjék kiválását befolyásoló tényezők

A savak kicsapják a bor fehérjéit.

Az oxigénnek, az oxidációnak a fehérjetörést elősegítő szerepe kapcsolatban lehet a háromértékű vas (FeIII) képződésével, amely a fehérjék flokkulációját okozza.

A fehérjetöréseknél nagy szerepe van a pH-értéknek.

A fehérjék eltávolításának szükségessége

A borban eredetileg meglévő fehérjék spontán kicsapódása a hordós tárolás folyamán nagyon változó és nem mindig teljes még néhány év alatt sem. Az ilyen borok hajlamosak a palackban zavarosodásra, üledékkiválásra, az újborok pedig legtöbbször annyi fehérjét tartalmaznak, hogy korai palackozásuk speciális kezelés nélkül nagyon kockázatos.

A gyakorlatban a fehérjék jelenléte akkor a legveszélyesebb, ha a palackos bor hőmérséklete valamilyen okból jelentősen emelkedik a szállítás és tárolás folyamán. Fehér palackban levő boroknál a fény hatása is szerepet játszhat a fehérjetörésekben.

Mindenképpen szükséges tehát a bor kicsapható fehérjéinek teljes eltávolítása valamilyen speciális módszerrel (hőkezelés, bentonit). Ez az eltávolítás jól és biztosan megvalósítható fiatal boroknál is, és e szempontból teljes stabilitást biztosít nekik. Egyébként a fehérjék nem játszanak semmilyen szerepet a borok érzékszervi tulajdonságaiban, mint azt az eltávolításuk után végzett bírálatok eredményei mutatják.

Vasas törések, kiválások

A vasnak és a réznek nagy szerepe van a borban keletkező törések, kicsapódások kialakulásában.

A vas oldhatatlan kiválása, csapadéka a legtöbb esetben ferri-foszfát, ennek kiválásakor beszélünk fehértörésről, amely elsősorban a fehérborok kellemetlen hibája. A vörösborokban leginkább a feketetörés következik be, amely a vas és a cserzőanyagok, illetve a vas és a színezékek komplex vegyületének kiválását jelenti.

A réz a kénessavval képez oldhatatlan csapadékot, amely kolloidális réz-szulfidból áll.

Az oxidált állapot tehát a vasas töréseknek, a redukált állapot a rezes töréseknek kedvez. Az oldhatatlan komponensek az ellenkező hatásra ismét oldhatókká válnak, s a bor ismét tiszta lehet. A vasas törés megjelenik a levegőn s eltűnik a levegőtől elzártan tartva, a rezes törés fordítva. A napfény a redukáló folyamatokat gyorsítja meg: a réz-szulfid képződését és a ferri-foszfát-kiválás eltűnését. A hideg a vasas töréseknek kedvez, a magasabb hőmérséklet a rezes töréseknek.

A 0,5 mg/l-nél kisebb réztartalmú és 2–5 mg/l-nél kisebb vastartalmú borok rendszerint nem hajlamosak fémes törésekre, bár e törések bekövetkezése még igen sok más tényezőtől is függ.

Rezes törés, kiválás

Levegőtől elzárt, palackokban tartott, viszonylag magas szabad kénessavtartalmú fehérborokban néha észrevehető bizonyos zavarosság, amely lassanként leülepedik, és barnászörös üledéket képez. Ha ezt a bort levegőztetjük, a zavarosság vagy az üledék néhány óra vagy néhány nap alatt eltűnik. Ez az üledék mindig jelentős arányban tartalmaz rezet. Ezt a borhibát rezes törésnek nevezzük.

A zavarosodás keletkezését meggyorsítja a hőmérséklet emelkedése, ezért főleg nyáron következik be. Ugyancsak elősegíti ezt a törést a napfény hatása. Az alkohol és cukor mennyisége nem befolyásolja, és a szokott mennyiségű kénessavnak, vasnak, cserzőanyagoknak

is csak másodlagos hatása van. Nagy szerepe van viszont a törés kialakulásakor a nitrogéntartalmú anyagoknak.

A vörösborok „festékanyagának” kiválása

A vörösborok 0 °C körüli lehűtésre általában megzavarosodnak. Ez a jelenség észlelhető hűtőszekrénybe helyezett palackos vörösboroknál és a pince erős lehűlése esetén hordós boroknál is. Ha a borok hosszabb ideig vannak alacsony hőfokon, üledék is képződik. Fehér szőlőből származó, nehéz, természetes csemegeboroknál is észlelhető hasonló jelenség.

Függetlenül a jellemző borkősavas üledéktől, az ilyen kiválás főleg „festékanyagokat” tartalmaz. A kiválás nem egyforma erős a különböző típusú vörösboroknál: a sötét, mély színű vörösboroknál rendszerint erősebb, a szőlőfajta is befolyásolja a kiválást.

A „festékanyag” alacsony hőfokon mikroszkóppal látható, gömb alakú szemcsék alakjában válik ki. A centrifugálással elválasztott üledék oldódik megfelelő mennyiségű meleg vízben vagy alkoholban s így intenzív, erős színű oldat keletkezik. A kiválás következtében a színárnyalat változása nélkül a bor színerőssége mintegy 10–20%-kal csökken.

A borokban keletkező zavarosodás és kiválás ismét feloldódik, ha a bort melegítjük. Ha azonban az üledék mennyisége jelentős, s a bor hosszabb ideig volt alacsony hőfokon, a jelenség már nem teljesen reverzibilis, s az üledék nem mind oldódik fel.

A kiválás nem tartalmaz vasat, képződése független az oldott oxigén jelenlététől vagy hiányától, s a kalciumnak sincs befolyása rá.

A szokásos derítések csökkentik a hidegre való festékanyag-kiválást, hasonló hatása van a védőkolloidoknak is. A savtartalom növekedése viszont elősegíti a kiválást.

Felhasznált irodalom

Dr. Barócsi Zoltán (2018): Borok készre kezelése és palackozása <https://pea.lib.pte.hu/bitstream/handle/pea/23201/Barocsi%20Zoltan%20-%20Borok%20keszre%20kezelese%20es%20palackozasa.pdf?sequence=1&isAllowed=y> 2020.06.15.

Dr. Gazdag László Borászati és üdítőital-ipari technológia I. II. (Mezőgazdasági kiadó Bp. 1982)

Dr. Pásti György (2009): Néhány tanács az újborok kezeléséhez. AgroFórum, 2009. január, p.16-18

dr. Török Sándor -Borászok zsebkönyve (Mezőgazda kiadó 2001)

Eperjesi Imre: Borászati technológia, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 2010

Harasztiné Lajtár Klára: Borászati technológiák eszközei I.-II., Borkultúra Központ Kiadványai, 2012

Kazai Jánosné -Borászati és üdítőipari technológia gyakorlat (Agrárszakoktatási Intézet Bp. 1999)

Kállay Miklós: Borászati kémia, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 2010

Magyar Ildikó: Borászati mikrobiológia, Mezőgazda Kiadó, Budapest, 2010

Mosoni Péter -Borkultúra borászati alapokkal (Szent István Egyetem, Gödöllő 2004)

Szövényi Áron: Előrejelezhető a borok borkőstabilitása? Bor és Piac 2016/3-4. szám 11.o [www.institut-rhodanien.com import_FICHE%204_CHARTE.pdf](http://www.institut-rhodanien.com/import_FICHE%204_CHARTE.pdf)

Tatayné Baksa Erzsébet (2010): Borkészítés. Herman Ottó Intézet Nonprofit Kft. Kiadó

Totth Gedeon – Szolnoki Gergely (2019): A magyarországi borfogyasztói szokások és a borpiac elemzése. Gazdálkodás • 63. évfolyam • 1. szám, 2019 (22–39)

Internetes hivatkozások:

Anonim (2003): A pezsgő feltalálása http://www.ng.hu/Civilizacio/2003/08/A_pezsgo_feltalalasa 2018.09.10.

Anonim (2012): Pezsgő, vagy habzóbor? <https://www.boraszportal.hu/hirszuret/pezsgo-vagy-habzobor-3074> 2018. 09.10

Anonim (2016): Asti DOGC. <https://vinoport.hu/borlexikon/asti-docg/2916> 2018.09.10

Anonim (2016): Pezsgőn innen, habzón túl <https://www.boraszportal.hu/borvilag/pezsgon-innen-habzon-tul-6612> 2018.09.10.

Geönczeöl Attila (2014): Finomseprő és battonage. Bor és Piac, 2014/1-2. szám. p. 10-15.

http://draaf.occitanie.agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/201906_marche_bag-in-box_france_cle42a34e.pdf

<http://hosting.vitae.hu/dunaborregio2/images/sigplus/2017/szures.pdf>

<http://kjolbee.csko.hu/bormikrobi/borbetegs%C3%A9gekSZM.pdf>

<http://search.oeno.tm.fr/search/article/AVprAWxYaAqBff0BqZT>

<http://www.interker-wein.hu/Bor%C3%A1szatiseg%C3%A9d%C3%A9skell%C3%A9kanyagok/Bor%C3%A1szatikezel%C5%91anyagok/K%C3%A9nez%C5%91anyagok/Sulfine/tabid/340/Default.aspx>

http://www.kkft.bme.hu/attachments/article/50/membran_muveletek.pdf

<http://www.labivin.net/article-comment-et-pourquoi-le-vieillissement-du-vin-39590680.html>

http://www.legli.hu/amfora/mit_kell_tudni_a_legli_koanyag_amforarol

<http://www.novabib.com/EN.html>

<http://www.pincefalvak.hu/tema/118-sepro>

<http://www.vinovation.com/pdf/Hungarian.pdf>

<https://agroforum.hu/szakcikkek/szolo-bor-szakcikkek/a-ken-dioxid-szerepe-a-boraszati-technologiaban-kulonos-tekintettel-a-kombinalt-alkalmazasra/>

<https://avity-avocats.fr/la-denomination-vin-methode-nature-officiellement-reconnue/>

https://bor.mandiner.hu/cikk/20150323_az_olasz_pezsgo_gancia

<https://borkezeles.hu/boraszati-webshop/kategoriak/nomacor-c-szintetikus-lezarok>

<https://core.ac.uk/download/pdf/287737733.pdf>

<https://dico-du-vin.com/tirage-champagne-vinification-liqueur-de-tirage/>

<https://docplayer.hu/18222324-Az-uj-hordoalternativa.html>

<https://docplayer.hu/4814544-Vedogazok-alkalmazasa-a-boraszatban-nagy-akosne-dr-es-az-italtechnologiaban-budapesti-corvinus-egyetem-szbi-boraszati-tsz.html>

<https://dubicz.hu/borospalackok-formai-es-szinei>

<https://hungariapezsgo.hu/buborekkeszites>

https://laffort.com/wp-content/uploads/FP/FP_EN_Mannostab.pdf

<https://maisons-champagne.com/fr/appellation/elaboration-les-etapes/des-mouts-de-raisins-aux-vins-tranquilles/article/tirage-en-bouteilles>

<https://mediatheque.snbpe.org/userfiles/file/mediatheque/public/SNPBE%20-%20Dossier%20Beton%20et%20vin.pdf>

<https://moderngazda.hu/boraszat/borasz-mester-akademia-ii-resz-savtartalom-novelese-es-csokkentese-mustban-es-borban/>

<https://pea.lib.pte.hu/bitstream/handle/pea/23201/Barocsi%20Zoltan%20%20Borok%20keszre%20kezelese%20es%20palackozasa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

<https://pea.lib.pte.hu/bitstream/handle/pea/23205/Barocsi%20Zoltan%20-%20A%20boraszati%20technol%C3%B3gia%20kulcskerdesei%20a%20gyakorlatban.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop412A/2011-0016_02_gyogyszertechnologia_alapjai/ch17.html

https://regi.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/2011_0001_519_44580_Vegyipari_Muvelettan/ch02s02.html

<https://roadster.hu/naturbor-termeszetes-borkeszites/>

https://szie.hu/file/tti/archivum/gaspar_igor_ertekezes.pdf

https://uni-eszterhazy.hu/public/uploads/01-pasti-gyorgy_54db0edf51727.pdf

<https://vfautomatika.hu/borszuro/crossflow/adatlap.pdf>

<https://vinoport.hu/aktualis/franciaorszagban-hivatalos-kategoria-lett-a-termeszetes-bor/4171>

<https://vinoport.hu/tema/borkommunikacio-15-mar-itt-eldolhet-minden--kapszula-uveg-es-dugo/3974>

<https://vinoport.hu/tema/miert-szomit-a-bor-ph-erteke/3314>

<https://vinsdumonde.blog/les-vins-effervescents-europeens-33-cremants-prosecco-cava-sekt/>

https://winelovers.blog.hu/2018/08/10/bib_nem_tre_hanem_meno

<https://www.agronaplo.hu/szakfolyoirat/2002/5/novenytermesztes/borhibak-es-borbetegsegek-jellemzoi-megelozesuk-es-kezelesuk>

<https://www.boraszportal.hu/borvilag/a-bordoi-fajtak-tundoklese-es-bukasa-avagy-tenyleg-senki-nem-lehet-profeta-a-sajat-hazajaban-7954#>

<https://www.boraszportal.hu/borvilag/ujra-trend-lesz-az-okori-borkeszites-5616>

https://www.flexcubegroup.com/sites/default/files/catalogue/flexcube_catalogue_2018_hungary.pdf

<https://www.futura-sciences.com/sciences/dossiers/chimie-chimie-vin-381/page/5/>

<https://www.icv.fr/actualites/oenologie/18-juin-2018/comment-reussir-son-inertage>

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

<https://www.laco-laboratoire.com/article/quelques-recommandations-pour-mettre-vos-vins-en-bag-in-box-bib>

<https://www.larvf.com/l-inertage-quand-le-gaz-neutre-protège-le-vin,4363477.asp>

https://www.matevi-france.com/uploads/tx_matevibase/Choix_des_recipients_vinaires_-_Incidences_oenologiques_et_environmentales.pdf

<https://www.novagraaf.com/fr/vision/ladoption-dune-charte-dengagement-pour-les-vins-methode-nature>

<https://www.oenologie.fr/elevage-sur-lies>

<https://www.strangerandstranger.com/us/>

<https://www.vignevin-occitanie.com/fiches-pratiques/la-stabilisation-tartrique-des-vins/>

<https://www.vignevin-occitanie.com/fiches-pratiques/le-so2-anhydride-sulfureux-ou-dioxyde-de-soufre/>

<https://www.vignevin-occitanie.com/outils-en-ligne/so2-actif-ou-moleculaire/>

https://www.vignevin-occitanie.com/wp-content/uploads/2018/11/COLLOQUE_Comment_maitriser-acidite-vin-integral.pdf

<https://www.vitisphere.com/actualite-91087-Definition-et-engagements-des-vins-methode-nature.htm>

https://www.vitisphere.com/upload/salon_pdf/pdf_1352883862_.pdf

<https://slideplayer.com/slide/4537225/>

<https://bioprocessintl.com/downstream-processing/filtration/diatomaceous-earth-filtration-innovative-single-use-concepts-clarification-high-density-mammalian-cell-cultures/>

https://milyenbort.blog.hu/2015/12/03/pezsgo_es_meg_tobb_pezsgo

<http://kjolbee.csko.hu/bormikrobi/%C3%9CLED%C3%89KMEGHAT%C3%81ROZ%C3%81S%20BOROKBAN.pdf>

http://chenivresse.free.fr/BPA/chap_15_accidents.pdf

<https://www.dubernet.com/pdf/publications-scientifiques/flashpasteurisation.pdf> (1999)

ARTICLE PUBLIÉ POUR L'OUVRAGE COLLECTIF "OENOLOGIE" Le traitement thermique des vins. Marc DUBERNET

<https://www.packradar.hu/2017/12/03/bag-in-box-wine-packaging-20-great-looking-boxed-wines/>

<https://b-i-b.com/bib/web/downloads/PerfBIBspecTechJul07Eng.pdf>