

10. Ismertesse a kékszőlő feldolgozás menetét, mutassa be a héjenerjesztéses eljárást, mutassa be lehetséges gépi eszközeit!

Kulcsszavak, fogalmak

- Kékszőlő feldolgozás technológiai folyamata
- A színanyag feltárás módjai, eszközei
- Cefrekezelés kék szőlő esetén
- A héjenerjesztés folyamat, berendezései
- Erjedés irányítása (hőmérséklet szabályozás, fajlesztős beoltás,)
- Erjedés ideje, erjedés utáni teendők a borharmónia kialakítása,
- A bor érlelése, érlelés alatti kezelések
- Erjesztő tartályok, kádak, törkölykalap kezelés gépi és kézi berendezései

Kékszőlő feldolgozás technológiai folyamata

A kékszőlőből rozébort, sillerbort, és vörösbort készíthetünk, de készülhet belőle fehérbor is (fehér Kadarka) gyors feldolgozással.

Vörösborok jellemzése: a vörösbor színét a gazdag **antocianin tartalom** határozza meg, rubin, gránátvörös vagy mélyvörös színűek. A bor ízét, a savérzetét, bársonyos fanyarságát a cserzőanyag összetétele adja. Értékét növeli a lezajlott biológiai almasavbomlás.

A vörösborok különböző feldolgozási és érlelési mód szerint készülhetnek:

- primőr vörösborok (szénsavas maceráció eljárással)
- fiatalos, élénk borok (reduktív technológia)
- telt, ászkolt borok
- barrik hordóban érlelt borok
- hosszabb ideig palackban érlelt borok

Alapanyaggal (szőlővel) szemben támasztott igények:

- a szőlőfajta tulajdonságai
 - cukorgyűjtő képesség,
 - illat zamatanyagok,
 - cserzőanyagok mennyisége és összetétele,
 - savtermelő képesség
 - színanyagok
- a szőlő minősége: a teljesen érett, fajtatiszta, egészséges szőlő.
Csak jó minőségű kék szőlőből készülhet jó minőségű vörösbor.

Kékszőlő szüretelési szempontjai:

- amikor a legtöbb színanyagot tartalmazza a bogyó héja és savtartalma is eléri a fajtára jellemző szintet.
- A kék szőlőt teljes érettség állapotában szedik.
Teljesérés előtt a színanyagok nem fejlődnek ki, a savtartalom magas.
A túlérett szőlőben a színanyagok már bomlásnak indul, így nem lesz szép színe a

bornak . Bár túlérett kék szőlőből is készülhet nagy karakterű vörösbor, helyesen megválasztott feldolgozási technológiával.

Színkioldás:

- A **színanyagok, a tanninvegyületeket** és a jellegzetes **aromák** többségükben a **héjsejtek membránszerű burkaiban** helyezkednek el.
- A kioldási folyamat elsődleges célja az **anticianinok feltárása**.
- A **színkioldást a következő tényezők** befolyásolják:
 - **alkohol**, amely az erjedés során keletkezik.
Az alkohol hatására a héjsejtek membránjai merevvé válnak ,törékenyek lesznek és a tasakokból a színanyag kiömlik.Segíti ezt a folyamatot a must savtartalma és rendszeres keverése.
 - **hő**: az erjedés során hő keletkezik ,25-30 celzius os hőmérséklet már kedvező a színanyagok kioldásához.Ha a cefrét erjedés előtt felmelegítjük kb 50-60 celzius ra már 2-3óra alatt megtörténik a színkioldás ,ezen a hőfokon a cserzőanyagok és az illat és zamatanyagok kioldása is megfelelő .Ezen alapszik a kék szőlő melegítéses feldolgozásának technológiája.
 - **CO₂**: az erjedéskor keletkezett szén -dioxid is segíti a színanyagok kioldását.A szénsavatmoszférás vörösbor készítésénél is a szén-dioxid hatását használják ki a sejten belüli enzimikus bomlás elősegítésére.
 - **a törköly mennyisége**: is befolyásolja a készítendő vörösbor színét.Lehetőség van „dupla pasztás” eljárásra .Ilyenkor a törkölyös must (cefre)egy részét leválasztják ,a maradék musttal a teljes törkölymennyiséget együtt áztatják ,így mélyebb színű vörösbort nyerhető.
 - **kénezés**: a kénezés hatása sejtroncsoló így a színanyagok kioldódása fokozódik.A kéndioxidnak védő hatása is van, védi a színanyagot a további oxidációtól .A kénezés hatására a színintenzitás ideiglesen csökken ,de a kierjedés után ismét erősödik.A kék szőlő cefréjét 50-70mg/l kénessav adaggal kénezik.

Segédanyagok alkalmazása is segíti a színkioldást és a stabilitást ,ezek:

- **speciális enzimek** (pl :LALLZYME EX -V)
- egyes **élesztő tápanyagok** (pl Opti red)
- **fajtaélesztők** (fajélesztők) használata :a különböző stílusú vörösborokhoz speciális fajtaélesztőket használnak.A fajélesztők igen **gyors erjedésindítást ,szabályos ,egyenletes erjesztést ,kiváló színintenzitást ,színstabilitást ,kitűnő érzékszervi** (fűszeres ,gyümölcsös jellegű ,tanningazdag ,testes vörösborok)eredményeket adnak. Ha a baktériums almasavbontás a cél,speciális élesztőt kell használnia az almasavbontás előtti erjesztéhez. Az **almasavbontáshoz** használt kultúrákkal (pl :UVAFERM ALPHA-BETTA) a beoltás történhet az élesztővel együtt vagy az utóerjedésben.Újbor állapotban is végezhetnek almasavbontást, de ilyenkor az OPTI-MALO-PLUSZ tápanyag alkalmazása javasolt.

Vörösbor készítési technológiák :

- **a nyílt erjesztés** : a legrégebbi technológia a vörösbor készítésénél .A cefrét nyitott kádba fejtik erjedő musttal (vagy fajélesztővel) beoltják és erjedni hagyják .A keletkező szén-dioxid a bogyóhéjakat és a magokat a felszínre emelik,ami törkölykalapot képez.Ezt a törkölykalapot az erjedő mustba kell keverni (csömöszölni).Az eljárás nagy odafigyeléssel igen jó minőségű vörösbort ad
- **zárt erjesztési technológiák**:a zárt erjesztést is régóta alkalmazzák a káros mikrobák elszaporodásának meggátlására ,alkohol veszteségek csökkentésére, a nem kívánatos oxidációs folyamatok hátráltatására. **MÓDJAI**:
 - **zárt fakádban** történő erjesztés:a cefre egy álfenékkel ellátott kádban (káciban) erjed,a törkölykalap levegővel nem érintkezik,de a keveredés hiánya miatt a színkioldás nem tökéletes .Ha a kád teteje fedhető nyílásokkal van ellátva a törkölykalapot lehet csömöszölni.
 - **körfejtéses rendszerű erjesztés**:a cefrét acél vagy vasbeton tartályokba fejtik,ahol kb 20%os erjedési ürt hagyva elkezdik erjeszteni .Az erjedés megindulása után naponta többször (2-3 óránként)körfejtéssel erjedő musttal elárasztják a cefre tetejét.A tartályok alján perforált lemez található amelyek az ürítő nyílás felé lejtnek, így a kiejert cefre szikkasztott törköly könnyen ki lehet üríteni.
 - **erjesztés korszerű fémtartályokban**:a cefre levegőtől elzártan,állandó keveréssel ,hőmérséklet szabályozással erjed.A héjon erjesztés befejezésével a színbort leengedik ,a kiejert ,szikkadt cefrét kipréselik .
- **melegítéssel** készült vörösborkok:itt a hő fehérjedenaturáló hatását hasznosítják.A hőhatás és 1-2 órás kioldási idő után a kék szőlő cefréjéből vörös mustot nyernek,amelyet a fehér musthoz hasonlóan erjesztenek borrá.Az eljárás alkalmazására ma inkább alkalomszerű ,penészes ,rothadt szőlő esetében ajánlják .
- **szénsavatmoszférás** vörösborkészítés (Flanzy -eljárás):nagy odafigyelést igénylő eljárással különleges gyümölcskarakterű vörösborkok készíthetők .Ezek a borkok gyors forgalmazásra szánt primőr borkok.

Korszerű héjon erjesztéses vörösbor készítés:

- a korszerű héjon erjesztéses vörösbor készítése **zárt erjesztőtankokban** ,
- **Irányított erjedés**: az erjedési folyamat pontos irányítása és ellenőrzése mellett,fajélesztős beoltással ,enzimek ,tápanyagok ,almasavbontó kultúrák hozzáadásával korszerű gépekkel ,berendezésekkel a készítendő vörösbor stílusának megfelelően történik.

A technológiai folyamat

1./ A szőlő átvétele:

- a szőlő **menyiségi átvétele** mérlegeléssel kezdődik.A mérlegelés hídmérleggel ,mérlegtartályos fogadógaratban történhet.

- A szőlő **minőségi átvétele** a vörösbor készítésénél kiemelten fontos. Kék szőlő esetében célszerű megkülönböztetni a **technológiai és a „fenolos” érettséget** .ilyenkor a bogyókban az **anticianin tartalom eléri a maximum értéket** ,emellett a tanninok húzós íze mérséklődik.Ez a kedvező állapot a teljes érés idején és azt követően néhány napig áll fenn.A minőségi átvétel a szállítmány megszemlélésével kezdődik (fajta azonosság ,egészségi állapot,szennyezettség).A minőségi átvétel alapja a reprezentatív mintavétel ,amelyből hiteles magyar mustfokolóval megállapítják a szőlő cukortartalmát

2./ Fogadás, bogyzás zúzás

- **Csigás fogadógarat** :szerepe a szőlő fogadása ,továbbítása a bogyózó-zúzóhoz.Mérete a borászati üzemekben a szállítójárművekhez igazodik (1-30m³),benne lassan forgó szállítócsiga van (saválló ,ék ,süllyesztett)
- **Bogyózó-zúzó**:héjon erjesztésnél a szőlőt bogyózzuk .A bogyózás után kíméletes zúzás következik.A bogyózó-zúzót gyakran egybeépítik,a sorrend felcserélhető .A bogyó a cefrezivattyúba kerül,amely a cefrét az erjesztőtartályba szállítja.

3./ Cefre kezelése

- **A törkölyös must (cefre) kezelése**:a cefrekezelési módok közül a
 - **kéneztést** ,
A kénezés szerepe:az oxidáció elleni védelem,káros mikroorganizmusok gátlása illat zamat színanyagok kioldásának elősegítése.A színanyag feltárása cseppfolyós kén ,törzsoldat hozzáadásával 50-70mg/l adagolással a cefreáramba vagy az erjesztőtartályba juttatva.
 - **az enzimkezelést** ,
Speciális enzimkészítmények színfeltárása ,színstabilitás mellett megnövelik a lényeredéket ,a pektináz aktivitás miatt az újborok derítése ,szűrése sokkal könnyebbé válik és az aromakarakter erősödését is eredményezi.
 - **fajélesztős beoltást** ,
Fajélesztős beoltás:speciális élesztőkkel történik az élesztő rehidratációja után.Az élesztők aromatermelők ,glicerint és poliszacharid -termelők is .Általában 10-32 celcius erjesztési tartományban dolgoznak a legjobban .Almasavbontást támogató élesztőt is használhatunk pl Uvafern 299 .Az élesztők zavartalan működéséhez élesztőtápanyagot is adnak.
 - **Tápanyagok**: a fajélesztők zavartalan működéséhez szükséges tápanyagok adagolását általánosan alkalmazzák.

A biológiai almasavbomlás must és bor állapotban is lehetséges.Az **almasavtartalomnak lebontása** két módon történhet:

- a tejsavbaktériumok az almasavat tejsavvá és szén-dioxidá erjesztik ,ezért ezt a folyamatot almasav-tejsavas erjedésnek **-malolaktikus fermentációnak** - nevezük .
- Az élesztőgombák az almasavból anaerob (oxigénmentes környezet) körülmények között etilalkoholt és szén-dioxidot képeznek,ezt nevezük **maloalkoholos erjedésnek** .A malolaktikus fermentáció végbe mehet spontán vagy irányítottan.

Az erjesztés előtt ,a bortörvény előírásait betartva must javítást is végezhetnek.

4./ Erjedés

Az alkoholos erjedés: az erjedés megindulásával a szén-dioxid felhajtóerejénél fogva a cefre szilárd részeinek jelentős része a felszínre emelkedik és összetömörödik. Ez a törkölykalap ,melynek megbontása és hatékony visszamerítése a folyadékfázisba alapvető követelmény. (csömöszölés)

A bor minőségére az extrakció módszerei és körülményei a meghatározóak .Ezek a tényezők a következők:

- héjon erjesztés hőfoka
- a cefre szilárd és folyékony elegyének együtt tartózkodási ideje
- a törkölykalap visszamerítési módszere

Erjedési hőmérséklet: a héjon erjesztéssel készülők , különböző jellegű vörösborok- aromagazdag ,telt ,kerek ,rubinvörös borok vagy tannin gazdag,gyümölcs jellegű borok - ajánlott erjedési hőmérséklet 20-30 celzius között van.

A macerációs idő:a cefre szilárd és folyékony elegyének együtt tartózkodási ideje a bor stabilitása vagy a pince megtelése határozza meg. Egyszerű vörösborok 4-5napig ,fiatalos élénk borok 7-8napig ,a telt ,bársonyos borok 15 napig ,míg a hagyományos Barolo piemonti (olasz) vörösbor akár 1 hónapig is erjednek .Vannak pincészetek ahol a kierjedt bort még 10-15 napig héjon tartják a színanyagok stabilitása és a spontán almasav bontás érdekében.

A törkölykalap bemerítése (csömöszölés): az erjesztő tartályok saválló acélból készülnek ,álló vagy fekvő henger alakúak méretük különböző .

- A tartályhoz kapcsolt szerkezetekkel ,automatikákkal a törkölykalap bemerítése ,a színbor leengedése a szikkadt cefre kitárolása megvalósítható.
- A statikus héjon erjesztési rendszereknél a szén-dioxid nyomás kihasználásával vagy a szivattyú köze iktatásával teremtik meg a must cirkulációját.A tartály alsó részéből áramoltatott must locsolószerkezet beépítésével árasztja el a törkölykalap felszínét és azt a folyadékba meríti.
- A dinamikus rendszereknél: valamilyen mechanikus vagy körforgó rendszer tartja állandó mozgásban a cefrét pl Roto tartály, a DD-INOXvörösborerjesztő rendszereknél kívülről forgatható tengelyre speciálisan kialakított vízszintes csonka kúp van felszerelve .A kúp hosszú forgatása és speciális kialakítása nagyon kíméletesen készletti helyzetváltoztatásra a szőlő szemeket.
- A törkölykalap bemerítése történhet gázbuborékoltatási módszerekkel is .

Erjedés utáni folyamatok

Az erjesztés befejezésével a színbor leengedik ,a kierjedt ,szikkadt cefrét kipréselik. A préselésnél a gyorsan kell eljárni ,mert a szikkadt cefre képlékeny ,nehezen sajtolható ,erre a legalkalmasabbak a pneumatikus prések.A színbor tisztább ízű ,lágyabb ,kevésbé fanyar,a présbor sötétebb színű ,durvább ,fanyarabb.A szín és a présborokat külön külön vagy tetszés

szerint házasítással kezelik. Ha savasabb karakterű bor elérése a cél és nem végeztek almasavbontást, akkor az újborokat gyorsan vissza kell hűteni és elvégezni az alpkéneezést.

Almasavbontás

Az alkoholos erjedést követően történik a biológiai almasavbontás.

Az almasavbomlást véghezvivő baktériumok származhatnak a bor természetes baktériumflórájából (spontán almasavbomlás) vagy szelektált baktérium törzsekkel végzett beoltásból.

- **Spontán almasavbomlás:** az új borokban megtalálható tejsavbaktérium törzsek végzik. Megfelelő körülményeket igényelnek: az almasavbontásra szánt borok alapanyagát kéneezés mentesen vagy legfeljebb 30mg/l SO₂ adaggal kell feldolgozni.
- **pH érték 3,2-3,5 között legyen**, a tápanyag utánpótlást pedig a **finomseprőn tartás** biztosítja.
- A hőmérséklet emelésére közvetlenül kiejedés után nincs szükséges.
- Almasavbontást baktérium starter kultúrákkal: a **szelektált baktérium törzsekkel** végzett MLF (**malolaktikus fermentáció**) előnyei: az almasavbontandó tételt az utóerjedésben (30g/l maradék cukorral tartalom) vagy az élesztővel egy menetben kell beoltani. Így az almasavbomlás az erjedés után 1-2 héttel, hatásszünet nélkül játszódik le. A beoltás borállapotban is végezhető, ha a feltételek adottak az almasavbontáshoz, de a körülményektől függően jóval hosszabb ideig tart (18 Celsius feletti hőmérsékleten 15-50 nap).
Költség és időtakarékos, ha az élesztővel egy menetben vagy az utóerjedés fázisában történik a beoltás. Az erjedés után azonnal indul az almasavbontás. Ennek az oka, hogy a starter a meleg tápanyag dús, kisebb alkoholtartalmú közegben könnyen alkalmazkodik, túl jut a lappangó szaporodási fázison, így az erjedés végén már aktívan szaporodik és intenzíven kezdi bontani az almasavat.

Az erjedés megszakítása nélkül megy át almasavbomlásba, így nem kell féltünk a bor a káros oxidációtól. **Az almasavbomlás az erjedés után egy-két héttel befejeződik.**

Optimális környezeti feltételek:

- hőmérséklet: 1-25
- pH érték > 3,2
- alkohol tartalom < 13% %
- összes kénessav: < 30mg/l
- fontos jó élesztő megválasztás, stabilabb bor, aromára pozitívan hat.