

## A palackozást követően történő mikrobiológiai vizsgálat jelentősége

Az élelmiszerek mikrobiológiai kritériumairól szóló, 2005. november 15-i 2073/2005/EK bizottsági rendelet alkalmazása mellett a 4/1998 (XI. 11.) EüM rendelet az élelmiszerekben előforduló mikrobiológiai szennyeződések megengedhető mértékéről rendelet előírásai szerint kell mikrobiológiai élelmiszer-biztonság szempontjából vizsgálni:

- a) magát az élelmiszert,
- b) élelmiszerral kapcsolatos tevékenység során használt berendezést, felszerelést, gépet, munkaeszközt, élelmiszerral közvetlenül érintkező munkafelületet és csomagolóanyagot
- c) élelmiszerral kapcsolatos tevékenységet végző személy tisztaságát.

A mikrobák számának értékelésénél általában két határértéket kell alkalmazni. Az „m” érték a megfelelés, az „M” érték pedig a visszautasítás határértéke.

- **Megfelelő a minta**, ha az „m” értéket nem éri el,
- **Tűrhető**, ha eléri, vagy meghaladja, de az „M” értéket nem éri el.
- **Nem megfelelő a minta**, ha az „M” értéket eléri, vagy meghaladja.

Az egyhatáros megítélés olyan értékelés, amelyet általában kórokozó mikrobák vizsgálata esetében alkalmaznak, és csak egyetlen határértéket az „M” -t állapítják meg minősítés céljából.

A kéthatáros megítélés szennyező, indikátor vagy minőségkárosodást előidéző mikrobák vizsgálata esetén alkalmazható értékelés. Ebben az esetben az adott számú „n” elemi mintára nézve az „m” értéket elérő vagy meghaladó elemi minták eltűrhető számát „c” -t - ez a tolerancia érték -, továbbá az „m” és az „M” határértéket használják.

*Az élelmiszer-előállítás belső minőségellenőrzését szolgáló mikrobiológiai vizsgálatok és ajánlott határértékek:*

Megnevezés	Vizsgálat	n	c	m	M
BOR	Pseudomonas aeruginosa	5	-	-	0/100 ml
	Penészgomba	5	-	-	0/100 ml

n= elemi minta

c= tolerancia érték, az „m” értéket elérő vagy meghaladó elemi minták eltűrhető számát

m= megfelelés határértéke

M= visszautasítás határértéke

Az **élesztőgombák** savanyú közeget jól toleráló, vegetatív úton sarjadzással vagy hasadással szaporodó egysejtű gombák. Egyes fajaik obligát aerobok, mások a cukrokat erjesztéssel is hasznosítják (fakultatív anaerobok). Az erjesztésben és egyes speciális borászati technológiákban kiemelt pozitív szerepük van, másrészt romlásokozók és a palackos borokban utóerjedést, üledékképződést okozhatnak.

A **penészgombák** savtűrő, konídiumokkal vagy sporangiospórákkal szaporodó, obligát aerob fonalas gombák. Borászati szerepük kevés kivétellel negatív. A késztermékek minőségét az élesztőknél kevésbé veszélyeztetik, de dugóízt okozhatnak és jelzik a palackozás mikrobiológiai hiányosságait.

A **savképző baktériumok** a must vagy a bor pH-ján szaporodásra képes baktériumok, amelyek a cukrokból tejsavat és/vagy ecetsavat és egyéb káros anyagokat képeznek. Rendszertanilag két nagy csoportba sorolhatók:

- A tejsavbaktériumok a savképző baktériumokon belül olyan Gram-pozitív pálcák vagy kokkusok, amelyek a cukrokat tejsavas erjedéssel bontják. Aerotoleráns anaerob szervezetek, kataláz próbájuk negatív. Általában romlásokozók, de egyes fajok szerepe a biológiai almasavbomlás során hasznos is lehet.

- Az ecetsavbaktériumok a savképző baktériumokon belül obligát aerob, Gram- negatív, kataláz pozitív pálcák. Súlyos romlásokozók, mert alkoholból és cukrokból ecetsavat képeznek.

### ***A meghatározás elve:***

Az élesztő- és penészgombákat egyszerű összetételű komplett táptalajokon tenyésztjük, amelyeken a baktériumok szaporodását savanyítással vagy antibiotikummal gátoljuk. Az élesztő- és penészgombatelepek egymástól szemmel jól megkülönböztethetők és egymás mellett számolhatók (1. ábra).

A tenyésztéshez élesztőkivonat-glükóz (YGC- Yeast Glucose Chloramphenicol Agar) táptalajt használunk és antibiotikummal (chloramphenicol) savanyítjuk, hogy a baktériumok növekedése gátolva legyen az élesztő- és penészgombaszám pontos meghatározása érdekében.

### ***Módszer:***

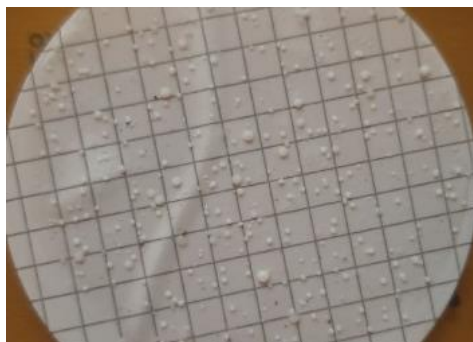
A lepalackozott borokból 100 ml-t leszűrünk 0,45 µm pórusátmérőjű membránon vákuumszivattyú segítségével, majd az említett YGC szelektív táptalajon, 26°C-on 3-4 napig tenyésztjük. Az élesztőszámot és a penészszámot külön-külön adjuk meg a telepek eltérő

alaktani tulajdonságai alapján. Az élesztőtelepek felülete sima vagy enyhén ráncos, fényes, tompa fényű vagy matt, színe többnyire fehér vagy krémszínű, de lehet barnás, rózsaszín vagy piros (2.ábra).

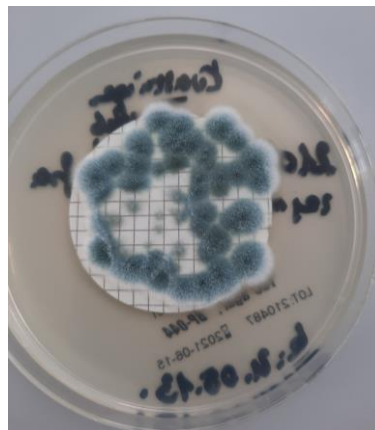
A penésztelepek felülete jellegzetesen “bolyhos”, gyepszerű, színe kezdetben fehér, majd széles skálán változik, többnyire zöld, szürke vagy barna (3.ábra).



1. ábra: Az egymás mellett növekvő élesztő- és penészgomba telepek



2. ábra: YGC-agaron növekvő élesztőgomba telepek



3. ábra: Kékeszöld színű penészgomba telepek

A kinőtt telepek megszámlálást követően mikroszkópban tanulmányozhatóak (4. ábra) és megfigyelhető a sejtek alakja, szaporodási módja, amelyekből következtetni lehet a szennyeződési forrásra, eredetre.



4. ábra: *Saccharomyces cerevisiae* mikroszkópos felvétele

**Összefoglalva** elmondható, hogy egyre fontosabb az összes élősejtszám vizsgálata a lepalackozott késztermékekből. Alapvetően elkülönülnek az élelmiszerbiztonsági és élelmiszerminőségi követelmények. Az élelmiszerbiztonság előírása alapján 0/100 ml penészgomba szám fordulhat elő a lepalackozott borokban, az élesztősejtszámról nem rendelkezik, mert az élesztőgombák növekedése nem a biztonságot, hanem a minőséget veszélyezteti. A lepalackozott borokban növekvő élesztőgombák egy része színes (rózsaszín, halványkrém) telepeket növeszt a Petri-csészében, ezek azonban legtöbbször a levegőből bekerülő élesztőgombák és nem tudnak erjeszteni. A másik részük krémfehér vagy fényes fehér telepeket képez és gyorsan növekvő, jól törzsek, nagyon veszélyesek abból a szempontból, hogy gyorsan elérik a  $10^4$ /100 ml nagyságrendet és a cukortartalom gyors fogyásnak indul heves gázképződéssel (dugó kinyomódása) és zavarosodással (opalizál a bor).

Érdemes minél előbb meggyőződni a késztermékek mikrobiológiai állapotáról, mert a készáruraktárból való kikerülés megelőzhető vele és nem a fogyasztói visszajelzésből kell értesülni az esetleges nem megfelelésről.

**Dr. Bene Zsuzsanna**