

Mikrobiális ökológia

Mikroorganizmusok ökológiája

- Abiotikus (élettelen) tényezők (fizikai, kémiai)
- Biotikus (élő) tényezők

Fizikai tényezők

- Nedvesség
- Hőmérséklet
- Fény és sugárzó energiák
- Nyomás, rázás
- Ozmózis
- rH
- Feszületi feszültség

nedvesség

Csoport	ERP [%]	Ozmotikus potenciál [bar]
Higrofil	100-95	0-70
Xerotoleráns	95-90	70-140
Xerofil	90-85	140-220
Ozmofil	61-60	660-680

ERP: egyensúlyi relatív páratartalom

ERP

megegyezik annak a légtérnek az egyensúlyi állapot beállta után mért relatív páratartalmával, amelyben a vizsgálandó anyagot vagy szervezetet elhelyeztük.

Vízaktivitás [a_w]

Az élelmiszerrel egyensúlyban lévő légtér parciális vízgőznyomása és a tiszta víz azonos hőmérsékleten mért vízgőznyomásának hányadosa.

Értéke függ : az élelmiszer (takarmány) nedvességtartalmától, a hőmérséklettől és a kémiai összetételtől.

Vízaktivitás [a_w]

$$\text{vízaktivitás } (a_w) = \frac{\text{a termék nedvességtartalmának parciális gőznyomása}}{\text{a tiszta víz parciális gőznyomása}}$$

Vízaktivitás [a_w]

Mikroba	Csoport	Vízaktivitás igény
Gram-negatív baktériumok	Hidrofil	1,00-0,95
Bacillaceae-k	Xerotoleráns	0,95-0,91
Élesztők	Xerofil	0,91-0,88
Penészek		0,88-0,80
Halofil baktériumok és a Staphylococcus aureus	Ozmofil	0,86-0,75
Xerofil penészek		0,75-0,65
Ozmofil élesztők		0,65-0,60

szárazságtűrés

asporogén

Faj	Időtartam
<i>Neisseria gonorrhoea</i>	Néhány perc
<i>Vibrio coma</i>	Néhány hét
<i>Corynebacterium diphtheriae</i>	4 év
<i>Azotobacter chroococcum</i>	10 év
<i>Rhizobium sp.</i>	16 év

szárazságtűrés

sporogén

Faj	Időtartam
<i>Bacillus anthracis</i>	80 év
<i>Bacillus subtilis</i>	300 év
<i>Streptomyces sp.</i>	30-40 év
<i>Aspergillus sp.</i>	16 év

hőmérséklet

-250-+160°C

-20-+90°C

Hőtűrő képesség:

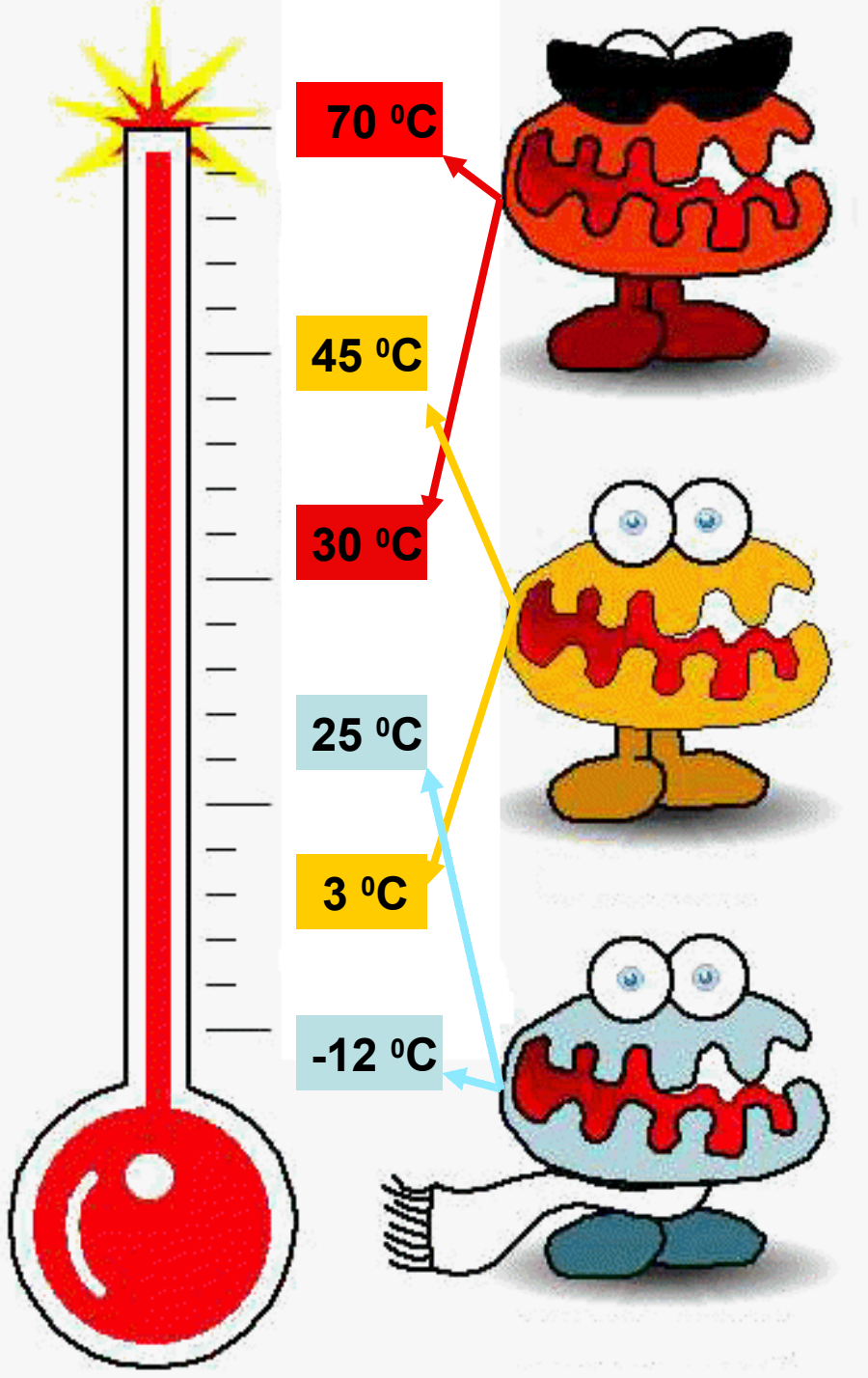
- Nem spórások és a spórások vegetatív alakjai
- Kisebb ellenállású spórások
- Natív spórás talajbaktériumok
- Termofil baktériumok hőrezisztens spórái

hőmérséklet

A hirtelen hűtés kevésbé károsítja. (-20°C)

Liofilizálás: a tenyészet fagyasztása, a jég vákuumban való elpárologtatása, ampullázás, oxigén kizárása. Védőkolloidok.

csoport	Min.	Opt.	Max.
Kryotoletáns	-20 °C	0 °C	5 °C
Pszikrofil	0 °C	5 °C	10 °C
Pszikrotoleráns	5 °C	20 °C	30 °C
Mezofil	20 °C	25-40 °C	45 °C
Termotoleráns	35 °C	42 °C	45 °C
Termofil	45 °C	55 °C	65 °C



Termofil 45-55°C

Mezofil 25-37 °C

Pszikrofil 6-15°C

A fény és sugárzó energiák

- UV 250-260 nm.
- Germicid lámpa (253,7 nm) → sterilizálás
- Sejtsűrűség
- Spórások ↔ patogének
- Fotodinamikus effektus
- Találatelmélet (direkt hatás)
- Indirekt elmélet

Nyomás, rázás

- Rövid ideig laborban akár 3000 bar, természetes körülmények között 9000 bar.
- Az erős, gyors rázás pusztítja, a lassú gyenge rázás serkenti.

Ozmózis

- Hipertónia
- Izotónia
- Hipotónia
- Plazmolízis

Ozmózis

- Kórokozók 1-2 % NaCl
- Általában 7,5 % NaCl

Ozmózis

- Ozmotoleráns
- Fakultatív ozmofil
- Obligát ozmofil
- Halotoleráns: 7,5-15% *Staphylococcus aureus*,
Bacillus cereus
- Fakultatív halofil: 15-25% *Vibrio parahaemolyticus*
- Obligát halofil

Felületi feszültség

- G^+ ↑
- G^- ↓
- Obligát aerob ↔ alacsony felületi feszültség

Redoxpotenciál (rH)

A közeg parciális H_2 nyomásának tizes alapú negatív logaritmusa.

Anaerobok:

- Redukálószerrel
- Oxigéngáz parciális nyomásának csökkentése

Redoxpotenciál (rH)

Oxigéngáz parciális nyomásának csökkentése:

- Helyettesítés semleges gázzal
- Teljes elzárás a levegőtől
- Oxigénelnyelő vegyszerekkel
- Oxigénfogyasztókkal (pl.aerob baci)

Redoxpotenciál (rH)

Obligát aerob: *Acetobacter, Pseudomonas, Bacillus*

Mikroaerofil: *Campylobacter jejuni*

Fakultatív anaerob: *Salmonella, Staphylococcus, Bacillus*

Aerotoleráns: *Lactobacillus*

Obligát anaerob: *Bacteriodes, Clostridium*

Kémiai tényezők

- Tápanyagok
- pH
- Szervetlen és szerves vegyületek

Kémiai tényezők

Tápanyagok hatása:

Organogén, ásványi és nyomelemek.

- **Kemotaxis: pozitív vagy negatív.**

Kémiai tényezők

pH hatása:

- Megváltozik a plazmahártya átjárhatósága
- Élesztő és penészgombák 5-6
- Baktériumok 7-8, de 0,9-11
- Nitrifikáló 6,8-7,9
- Denitrifikáló 9-10
- Rothasztó 5,5-7,5

Kémiai tényezők

Csoport	pH
Semleges	>7,0
Kissé savanyú	5,3-7,0
Közepesen savanyú	4,5-5,3
Savanyú	3,7-4,5
Kifejezetten savanyú	<3,7

pH

Baktériumok: 3,5-10,0 pH

Élesztők: 2,5-8,5 pH

Penészek: 1,5-11,0 pH

Kémiai tényezők

- Antiszeptikum (bakteriosztatikus)
- Dezinficiens (baktericid)

- Fenol koefficiens: megmutatja, hogy a kérdéses vegyszer hányszor erősebb vagy gyengébb hatású mint a fenol. T és pH függő.

Kémiai tényezők

Az elpusztítás tényezői:

- Behatás nagysága
- Behatás időtartama
- A populáció mérete
- Egyedi érzékenység

Kémiai tényezők

Kémiai vegyületek hatása:

- Oxidatív károsítás
- Fehérje koagulálás
- Enzimek inaktiválása
- Membrán átjárhatóság
- Sejt roncsolás

Kémiai tényezők

Szervetlen vegyületek hatása:

- Savak, lúgok, sók
- Nehézfém
- oxidálószer

Kémiai tényezők

Szerves vegyületek hatása:

- Alkoholok
- Fenolok
- Formaldehid
- Szappan
- Detergensek

Biotikus tényezők

- Szimbiózis
- Metabiózis
- Antibiózis
- Parazitizmus

szimbiózis

- Baktérium-baktérium
- Baktérium-gomba
- Gomba-alga
- Baktériumok-pillangós virágú növények
- Sugárgombák- magasabb rendű növények
- Gombák- magasabb rendű növények
- Baktérium-rovar
- Baktérium-állat/ember

metabiózis

- Aerob-anaerob
- Nitritképzők-nitrátképzők

Antagonizmus (antibiózis)

- Intenzív anyagcsere
- Gyorsabb szaporodás
- Gyorsabb alkalmazkodás
- Kedvezőtlen vegyi anyagok kiválasztása

Parazitizmus

- Baktérium-baktérium
- Baktérium-vírus
- Mikroba-növény
- Mikroba-állat/ember

Mikrobák számának csökkentése

Higienizálás: a mikroorganizmusok és a spórák többségének eltávolítása a szaporodásukat biztosító szerves anyagokkal együtt.

Mikrobák számának csökkentése

Fertőtlenítés: a kórokozó mikroorganizmusok és azok spóráinak elpusztítása.

Sterilizálás: valamennyi mikroorganizmus és spóra elpusztítása, a teljes csíramentesség elérése.

Mikrobák számának csökkentése

- Nedves hővel: 60-120 °C, 5-15 perc
- Pasztörözés
- Száraz hő: 2 óra 160 °C
- Szűrés
- Besugárzás
- Vegyi

hőmérséklet

D-érték: az az idő, amely a letális hőmérsékleten a tenyészet 90%-ának pusztulásához szükséges.

Z-érték: a hőpusztulás hőmérsékleti koefficiense. Azt a hőmérséklet emelkedést mutatja, amely a populáció 90%-ának elpusztításához szükséges időtartam 90%-os csökkenését okozza.

F-érték: az a percekben kifejezett hevítési időtartam, amely egy mikroorganizmus sejtjeinek 121°C-on előírt mértékű pusztulásához szükséges.

hőmérséklet

TDT-érték (thermal death time): az a percekben megadott időtartam, amely egy adott hőmérsékleten az összes sejt elpusztításához szükséges.

IF-érték (inaktivációs faktor): a kezdeti és végső élősejtszám hányadosa adott sterilizálás esetén.

	Sérülés jellege	Rezisztens	Adaptáció
Hő	Fehérje denaturáció	Termofil	Hőstabil fehérjék
Hideg	Csökken a membránfluiditás	Pszikrofil	Telítetlen zsírsavak
Alacsony a_w	Dehidráció, enzimgátlás	Ozmofil, xerofil, halofil	Metabolitok és enzimek
Alacsony pH	Fehérje denaturáció és enzimgátlás	Acidofil	protonok aktív kijutása a sejtből
Ionizáció	DNS és fehérjesérülés	radiotoleráns	Enzimes DNS repair

Pasztörözés	T	t	Megjegyzés
Tartós	62-65 °C	30 min	kíméletes
Gyors	72-76 °C	14-45 min	-
Pillanat	85 °C	-	Károsodnak a tej alkotói
UHT	135-150 °C	1-10 sec	90 napig eláll aszeptikus csomagolásban