

## 6B. Eladás

2018.03.14.

### Mikrobiológiai vonatkozások Egyensúlyi m. veletek

### Élelmiszeripari m. veletek mikrobiológiai vonatkozásainak áttekintése

### Mikroorganizmusok fajtái



### Mikrobiológiai változások

- Mikroorganizmus szerepe: **Penészek!**

- **hasznos:** szükséges a termék-kialakításhoz



- **káros:** min. ségromlást okoz, toxint termel



### Mikroorganizmusok szaporodása

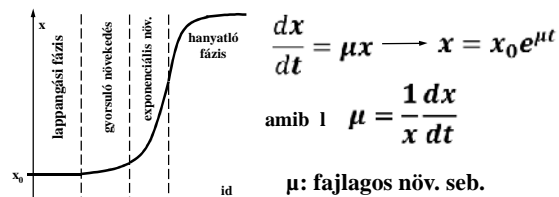
- Szaporodás feltételei, befolyásoló tényezők:
  - víz
  - hőmérséklet
  - pH
  - oxigén
  - tápanyagok
  - egyéb: mikroelem, vitamin, stb

### Mikroorganizmusok szaporodása

- Szaporodás törvényszerűségeit tárgyalja:

- **(Élelmiszer) mikrobiológia:** mikrobák sajátosságai  
pl.: aerob, anaerob, fakultatív anaerob, stb.

- **BIM:** szaporodás, szaporítás általános törvényszerűségei:



BIM:4.1 video

### Mikroorganizmusok szaporodása

• Szaporodás törvényszer ségei:

$\frac{dx}{dt} = \mu x \rightarrow x = x_0 e^{\mu t}$   
 amiből  $\mu = \frac{1}{x} \frac{dx}{dt}$        $\mu$ : fajlagos növ. seb.

Innen a száraz sejt tömeg koncentráció állandó

BIM:4.3 video

### Mikroorganizmusok szaporodása

• Szaporodás törvényszer ségei:

Okok:  
 - metabolit-gátlás  
 - térkitöltés  
 - limitáló szubsztrát

$\mu = \mu_{max} \frac{S}{K_S + S}$

Innen a száraz sejt tömeg koncentráció állandó, de az él sejtek száma nem

BIM:4.4 video

### Környezeti tényez k hatása a szaporodásra

• H mérséklet:  
 Arrhenius függés!  
 Érvényes: mind a szaporodásra, mind a denaturációra

$\mu_x = \mu_{x0} \cdot e^{\frac{\Delta E}{RT}}$

együttes hatás eredménye:  $\mu_x = A_1 \cdot e^{\frac{\Delta E_1}{RT}} - A_2 \cdot e^{-\frac{\Delta E_2}{RT}}$

NyME (sz. és képek, 2006)

### A patogének szaporodásához szükséges hőmérsékleti tartomány

	H mérséklet (°C)		
	Min.	Opt.	Max.
<i>Salmonella</i>	5	35 - 37	47
<i>Campylobacter</i>	30	42	47
<i>E. coli</i>	10	37	48
<i>S. aureus</i>	6.5	37 - 40	48
<i>C. botulinum (proteolytic)</i>	10		50
<i>C. botulinum (non-proteolytic)</i>	3.3		25 - 37
<i>B. cereus</i>	4	30 - 35	48 - 50

NyME (sz. és képek, 2006)

### A toxintermelő penészek szaporodásához szükséges hőmérsékleti tartomány

	H mérséklet (°C)		
	Min.	Opt.	Max.
<i>Penicillium verrucosum</i>	0	20	31
<i>Aspergillus ochraceus</i>	8	28	37
<i>Aspergillus flavus</i>	10	32	42
<i>Fusarium moniliforme</i>	3	25	37

NyME (sz. és képek, 2006)

### Mikroorganizmusok elleni védekezés

- Eltávolítás: válogatás, mosás, sz. rés, membránsz. rés
- Távoltartás: aszeptikus technológia
- M ködés, szaporodás gátlás a vízkivétel (a<sub>w</sub>) csökkentésével:
  - víz megkötése: OD - cukrozás, sózás
  - víztávolítás: bepárlás, szárítás, kifagyasztás, liofilizálás, membránvelevek
- M ködés, szaporodás gátlás h. téssel: h. téssel, fagyasztás
- M ködés, szaporodás gátlás vegyszerek alkalmazásával: pH változtatás, tartósítószer
- Elpusztításuk: h. kezeléssel, sugárzással, vegyszerekkel (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, antibiotikum, etilén- v. propilén-oxid)

### Mechanikai (fizikai) m velemek

- **Egyensúlyi:** alapja: anyagátadás  
cél: összetétel megváltoztatása, egyes komponensek el állítása tisztább formában:  
**Szét(e)választás**
- **Anyagátadási m velet:** ha komponens megy át egymással nem elegyed fázisok között;  
**OKA:** a valós és az egyensúlyi koncentráció eltérése
- **DE:** gyakran cél ennek ellenkez je: keverés!  
Pl. összetett élelmiszerek el állítása:  
sózás, cukrozás, f szerzés, stb.

## Élelmiszeriparban gyakori egyensúlyi m velemek áttekintése

### Egyensúlyi m velemek

1. Egymással nem elegyed fázisok között
2. Egymástól elválasztott azonos fázisok között:  
természetes és mesterséges membránm velemek
3. Homogén fázisbeli különbség

#### Egyensúly megközelítése m velemek során:

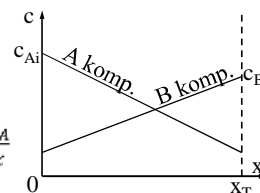
- diffúzióval: lassú
- keveréssel, áramoltatással: gyorsítás

**Gyakorlatban e két folyamat együtt lép fel!**

### Diffúziós folyamat

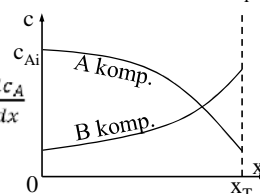
- Equimoláris szembediffúzió:

$$J = \frac{dn_A}{A dt} = -D_{AB} \frac{dc_A}{dx}$$



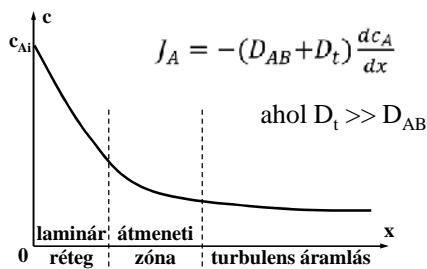
- Egyirányú diffúzió

$$J_A = -D_{AB} \frac{\rho_M}{\rho_M - c_A} \frac{dc_A}{dx}$$



### Diffúziós folyamat, de:

- Mégis f leg **konvektív** anyagtranszport:  
(anyagátadás diffúzióval + szállítással)



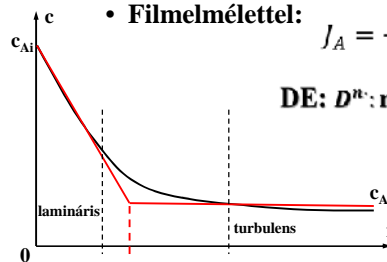
### Diffúziós folyamat

$$J_A = -(D_{AB} + D_t) \frac{dc_A}{dx}$$

- **Filmelmélettel:**

$$J_A = -D_{AB} \frac{c_{A\infty} - c_{Ai}}{\delta}$$

**DE:  $D^n$ ;  $n = 0,5 - 1,0$**

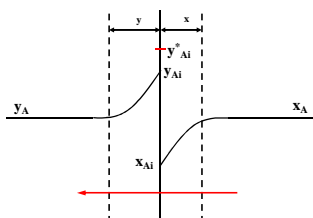


### Diffúziós folyamat

$$J_A = -D_{AB} \frac{C_{A\infty} - C_{Ai}}{\delta}$$

- **Kétfilmelmélettel anyagátbocsátás:**

Whitman 1923



$$J_A = K_y \cdot (y_A^* - y_A)$$

$$\frac{1}{K_y} = \frac{m}{D_y} + \frac{1}{D_x}$$

### Anyagátbocsátási folyamat gyorsítása

- Gibbs fázis-szabály  $F=C-P+2$

**F:** szabadsági fokok száma

**C:** komponensek száma

**P:** fázisok száma

Példa: desztilláció:  $C=2; P=2 \quad F=2$

**Ha az összetétel ismert, csak a nyomás választható!**  
például vákuum desztilláció

A g fázis összetétele és a rendszer forrpointja az egyensúlyból következik.

### Mechanikai (fizikai) műveletek

- **Egyensúlyi:** *fizikai alapja:* anyagátadás

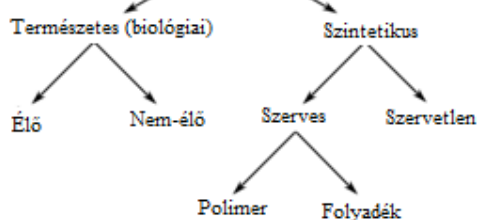
**cél:** összetétel megváltoztatása

**Szét(él)választás – össze(ke)verés**

**ok:** a valós és az egyensúlyi koncentráció eltérése

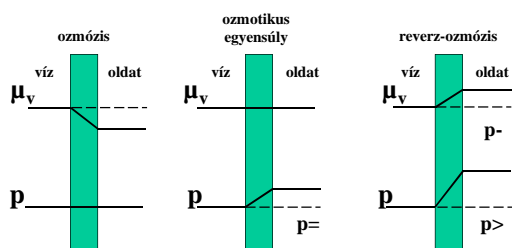
### Diffúziós m veletek

#### MEMBRÁNOK



Forrás: Zs. Fábry Gy. (1998): Végponti és választási alapismeretek (Budapest, Nemzeti TK Kiadó)

### Diffúziós m veletek: ozmózis



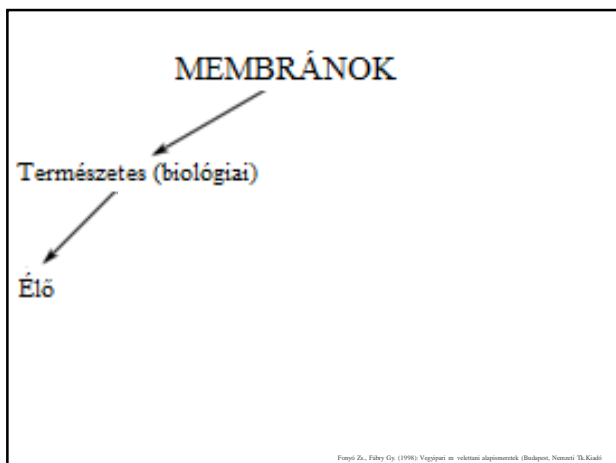
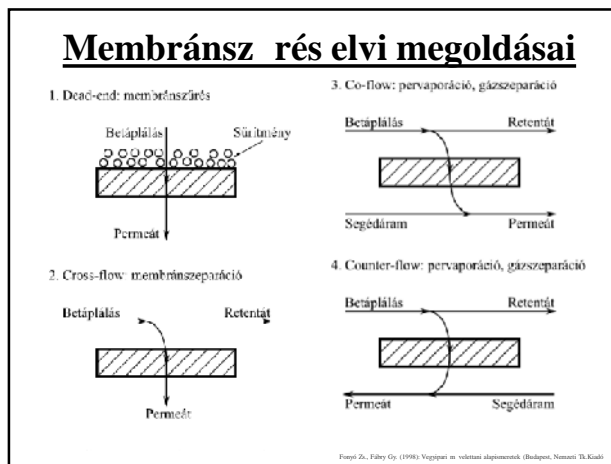
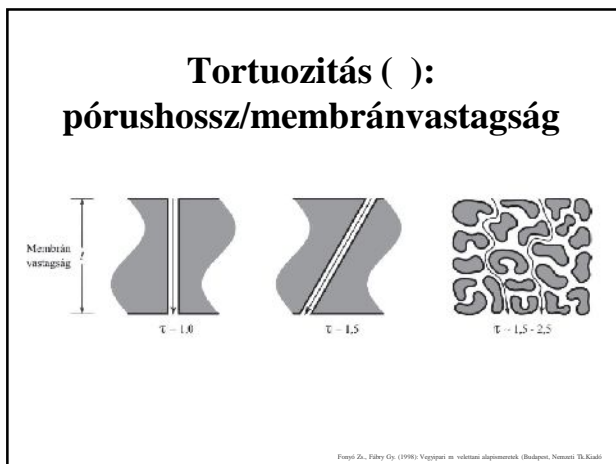
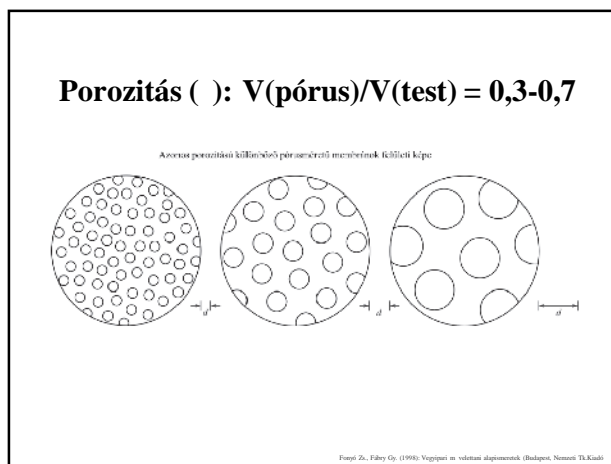
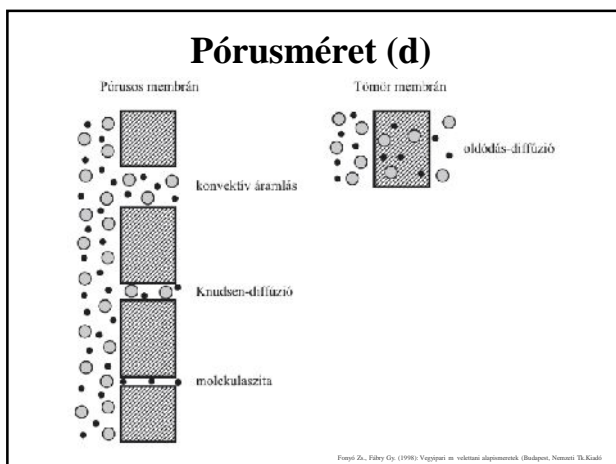
Forrás: Zs. Fábry Gy. (1998): Végponti és választási alapismeretek (Budapest, Nemzeti TK Kiadó)

### Diffúziós m veletek: membránsz rés és szeparáció

**Pórusméret (d):** változó

**Porozitás ( ):**  $V(\text{pórus})/V(\text{test}) = 0,3-0,7$

**Tortuozitás ( ):** pórushossz/membránvastagság



**Minimal processing:**  
**Kíméletes**  
 (energia és anyagkímél )  
**feldolgozási m velet:**  
**vízlevonás és dúsítás**  
**(2-in-1)**

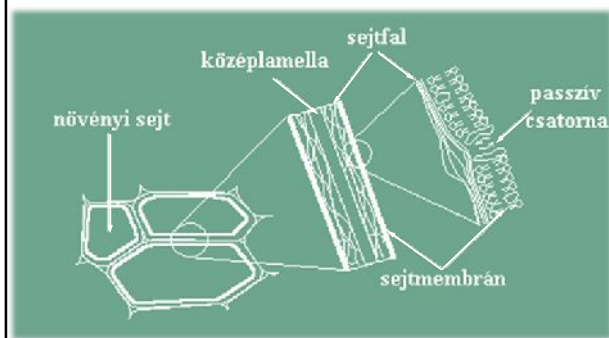
**OD: Ozmotikus Dehidratálás**



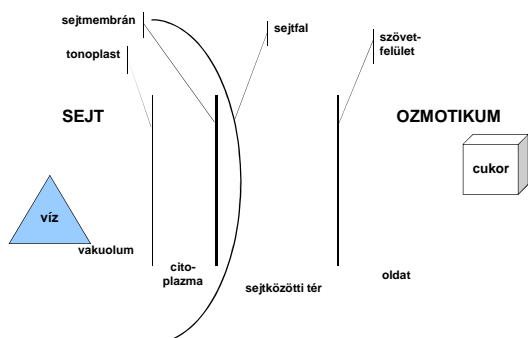
## OD jelent sége

- **élelmiszer el állítás a biztonságos táplálkozás érdekében**
- **élelmiszer el állítás az egészséges táplálkozás érdekében**  
rostban, vitaminban, nyomelemekben, savakban gazdag élelmiszerek egyszerű technológia, kis h terhelés, alacsony vízakktivitás, magas ozmotikus nyomás. Hasznos anyagok bomlása és a károsak keletkezése kismérték :  
**minimal processed food**
- **funkcionális élelmiszer el állításának lehet sége**  
biológiailag aktív, vagy más szerep komponens bevitel, pl. nyomelemek, vitaminok, gyógyhatású komponensek, stb.

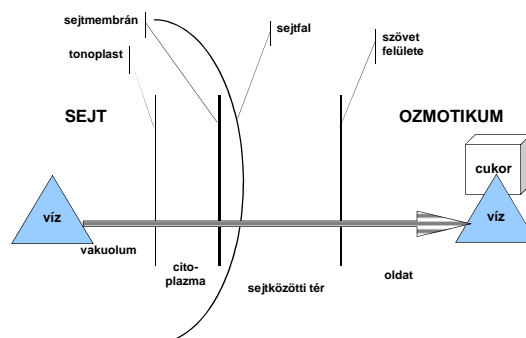
## Szövetszerkezet

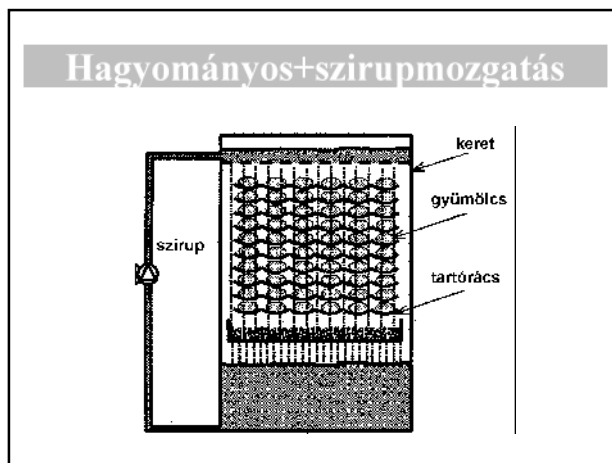
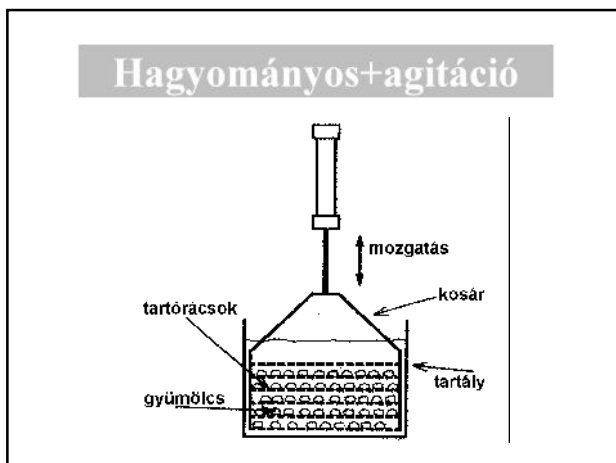
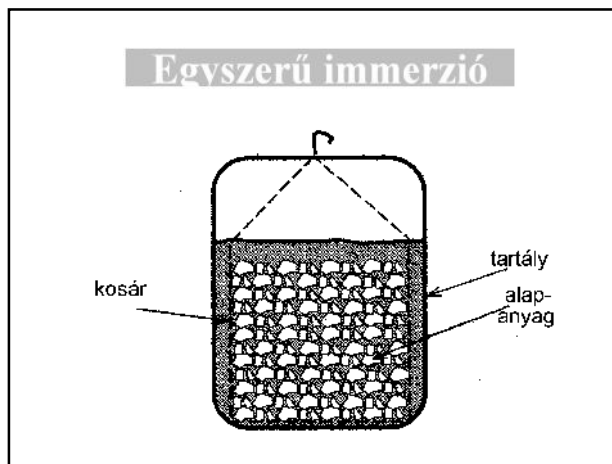
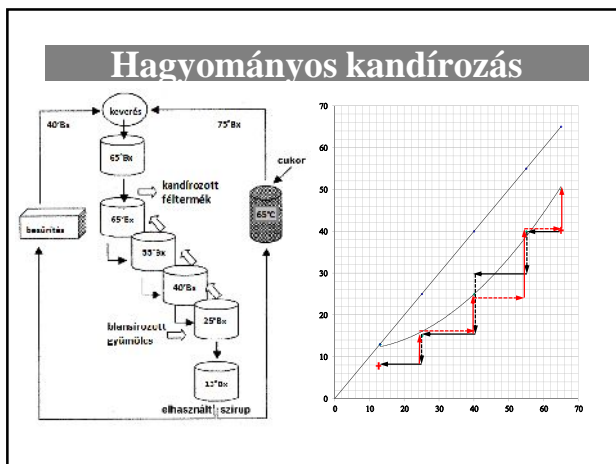
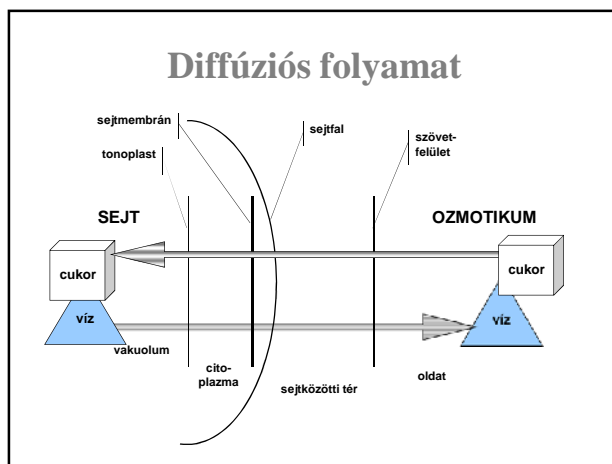
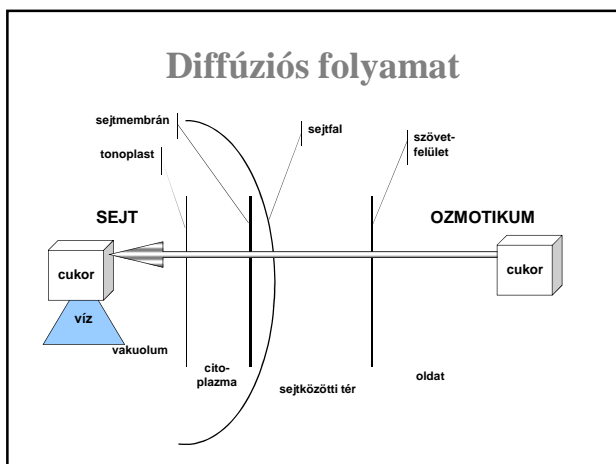


## Diffúziós folyamat

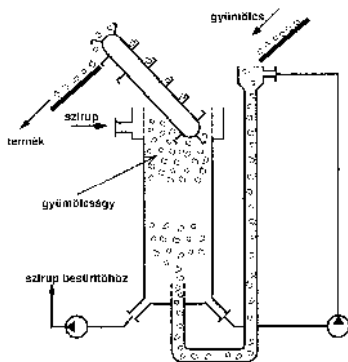


## Diffúziós folyamat

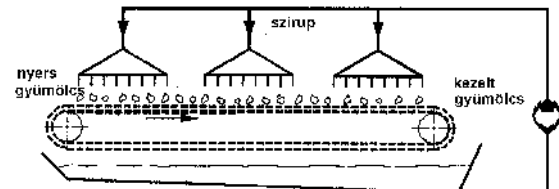




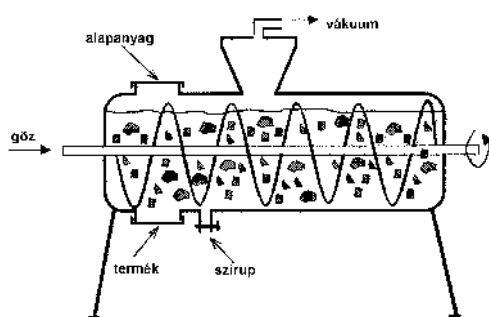
### Folyamatos húztatás



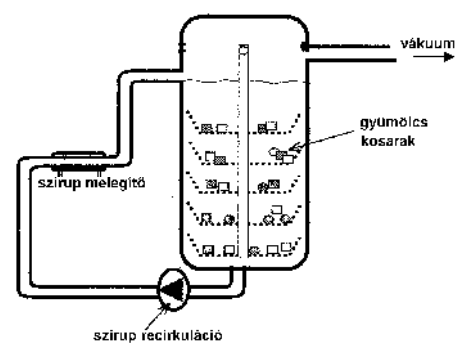
### Folyamatos húztatás



### Szakaszos vákuumhúztatás



### Vákuumhúztatás recirkulációval



### OD hatásai

- Összetétel változása: ozmotikum konc. víztartalom,  $a_w$
- S r ség
- Alak
- Méret: zsugorodás
- Állomány – szerkezet

### OD hatása a küls megjelenésre

