

## FERMENTLEVEK SZŰRÉSE

Ismétlés: nincs rögzített műveleti sorrend, de vannak általános irányelvek:

### 1. Sejtek elválasztása → szilárd-folyadék elválasztás

Jellemző műveletek:

#### SZŰRÉS

Centrifugálás (ülepítés)

A lényegét a Vegyipari műveletekben megtanították, itt a specifikumokról lesz szó



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

1

## SZŰRÉSI MECHANIZMUSOK

Felületi szűrés: a szűrőréteg pórusai a kiszűrendő részecskénél kisebb átmérőjűek, a szűrés a felületen történik.

Mélységi szűrés: a részecskék behatolnak a nagyobb átmérőjű pórusokba és a csatornáknak tapadnak le (statisztikus szűrés).

A valós ipari szűrés a kettő között áll: kezdetben felületi szűrés-ként viselkedik, a szűrő csak a nagyobb részecskéket tartja vissza, a szűrlet zavaros. Később, ahogy a szűrőlepley kialakul és vastagodik, az mélységi szűrőként viselkedik (a szűrlet kitisztul)



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

2

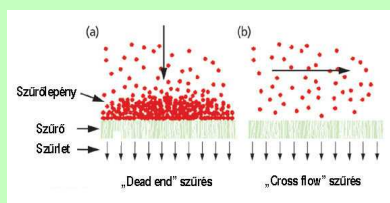
## SZŰRÉSI MECHANIZMUSOK

A felületi szűrés tovább osztályozható:

A dead end szűrésnél a betáp és a szűrletáram egyirányú.

A cross flow (keresztáramú) szűrésnél a két áramlás merőleges, nem alakul ki szűrőlepley.

(tangenciális szűrés)



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

3

## SZŰRÉSI MECHANIZMUSOK

A tisztán felületi keresztáramú szűrés membránművelet, a sejtek mérettartományában ezt mikroszűrésnek nevezik (ld. később, a membránműveleteknél)



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

4

## SEJTTÖMEG SZŰRÉSE

A szűrendő sejtömeg sokszor rosszul szűrhető, puha, ragadós konzisztenciájú, nem engedi át a szűrletet. Ennek kiküszöbölésére célszerű a fermentlevet szűrés előtt előkezelni:

1. Hőkezelés → 60-100 fokon (fehérjék denaturálódása, sejtmembránok „megolvadása”, viszkozitás-csökkenés, pasztörözés)

2. Koagulálás, flokulálás: a sejtek felületi töltésének csökkentésével elérhető, hogy nagyobb szemcsékké tapadjanak össze (pH állítás, szervesetlen sók, hídkepző polimerek, stb).

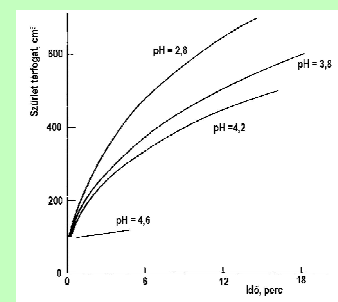


BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

5

## FERMENTLEVEK ELŐKEZELÉSE

A pH hatása *Streptomyces* fermentlé szűrhetőségére.



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

6

### 3. SZŰRŐSEGÉDANYAGOK

A szűrőlepleny szerkezetének javítására gyakran alkalmaznak laza, porózus szerkezetű inert ásványi anyagokat. Alkalmazásuk kétféle módon történhet:

**Előrétegezéssel:** a szűrés megkezdése előtt a szűrő felületén a segédanyagból egy több cm vastag előréteget képeznek, és ezen hajtják végre a (mélységi) szűrést.

**Bekeveréssel:** a segédanyagot szűrés előtt hozzákeverik a fermentléhez, és ezt az elegyet szűrik.

A leggyakrabban használt segédanyagok a diatómaföld és a perlit.



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

7

### DIATÓMAFÖLD



Diatómák = kovamoszatok, szilikátvázas egysejtűek



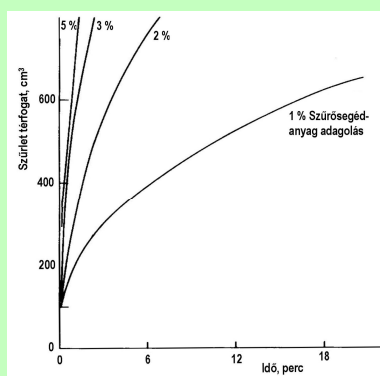
Diatómaföld = az elpusztult egysejtűek leülepedett vázaiból képződött



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

8

A hozzáadott szűrősegédanyag mennyiségének hatása a szűrési sebességre



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

9

### SZŰRŐSEGÉDANYAGOK

A perlit szilikátalapú vulkáni kőzet, amely izzítás hatására „kiterjed”, laza, porózus szerkezetet vesz fel (térfogatsúlya 100-200 kg/m<sup>3</sup>).

Más alkalmazása: hőszigetelés, adszorpció

Ha szilikát-bázisú segédanyag nem alkalmazható, őrölt fapépet, szalmatöredéket vagy keményítőt használnak (pl. citromsav, aminoglikozid antibiotikumok).

Növényi anyagok használata akkor célszerű, ha az elválasztott sejttömeget takarmányadalékként állatokkal etetik fel.



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

10

### ELŐKISÉRLETEK

A szűrés méretezéséhez laboratóriumi előkísérletekre van szükség.

1. Szűrés Büchner tölcséren (térfogat és idő méréssel)
2. Szűrőtányér (vákuum dobszűrőhöz)
3. Koguláció, flokuláció (labor ülepítési vizsgálatok)

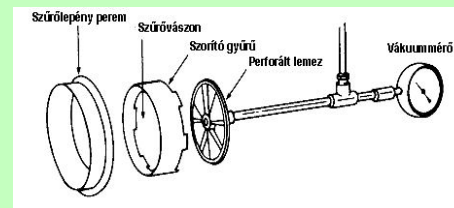


BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

11

### SZŰRŐTÁNYÉR

A vákuum dobszűrő egy cellájának működését modellezi laboratóriumi körülmények között. Lényegében egy fémből kialakított szétszerelhető Büchner tölcsér, ami flexibilis csővel csatlakozik egy szívóedényhez, és fejfelé lehet belemártani a fermentlébe.



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

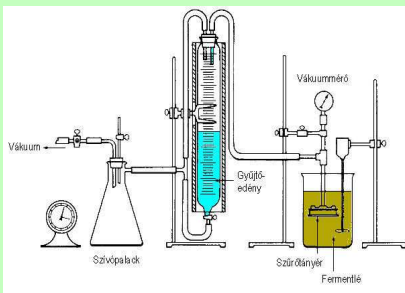
12

## SZŰRŐTÁNYÉR

A készülék összeállítása:

Pontosan végrehajtott időprogrammal:

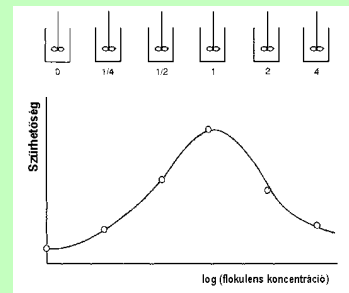
- bemelegítés,
  - szűrés,
  - kiemelés,
  - mosás,
  - víztelenítés
- pontosan reprodukálható a dobszűrő működése



## FLOKULÁCIÓS ELŐKÍSÉRLETEK

Az optimális vegyszer-koncentráció meghatározása:

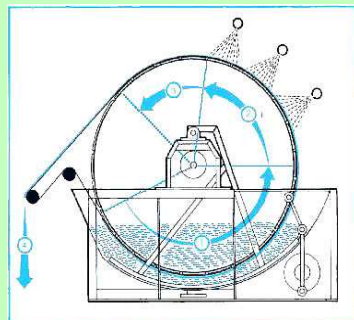
Magas edényekben (pl. mérőhengerben) végrehajtott ülepítési kísérletekkel lehet vizsgálni a kezelések hatását.



## Vákuum dobszűrő

Folyamatossá teszi a szűrést.

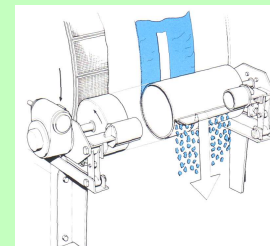
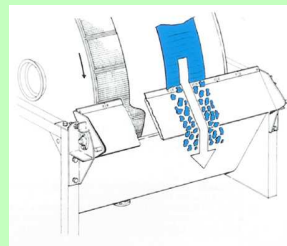
Az egyes cellákra nézve szakaszos, az egész berendezés folyamatos.



## Vákuum dobszűrő – a szűrőlepleny eltávolítása

Késes

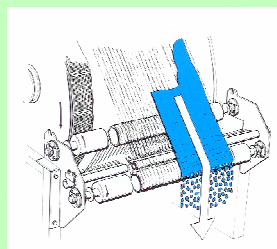
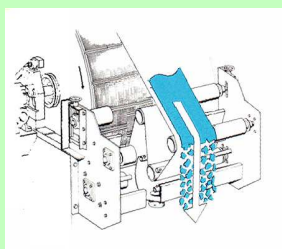
Dörzshengeres



## Vákuum dobszűrő – a szűrőlepleny eltávolítása

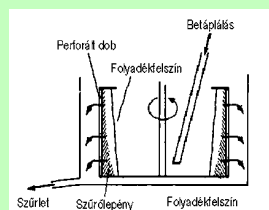
Íránytöréses

Lefutószinóros



## SZŰRŐCENTRIFUGA

A következő tárgyalat művelet a centrifugálás lesz, tárgyaljuk a kettő között ezt hibrid készüléket, ami egyszerre szűrő és centrifuga. A perforált dob belső felületén fekvő szűrőzsákon történik a szűrés. A nyomáskülönbséget a centrifugális erő biztosítja, a szűrőlepleny a dob belső palástján rakódik le.

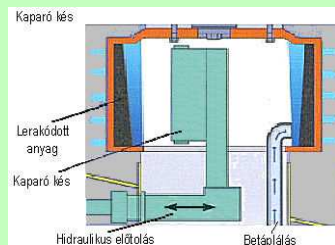


## SZŰRŐCENTRIFUGA

A szűrőleplenyt leállítás nélkül a készülékben lehet mosni, viszont időnként el kell távolítani (szakaszos művelet),

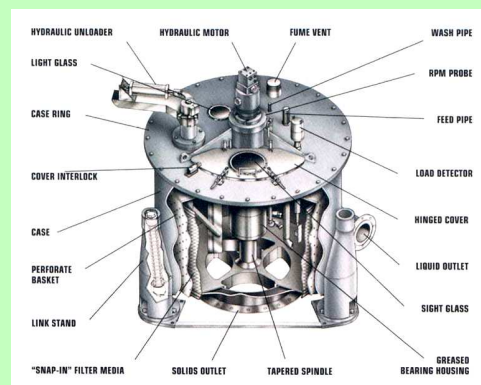
Ez történhet:

- manuálisan,
- zsákkal együtt, daruval,
- kaparóval



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

19



BME Alkalmazott Biotechnológia és Élelmiszertudomány Tanszék

20