

# **Almalé és -sűrítmény gyártástechnológiája**

Szerző:

Stégerne Máté Mónika

# Almafeldolgozás lehetőségei

Nyersanyag fogadás

Lé

Darabolás

Préselés

Tisztítás, lékezelés

Tisztítás

Szűrés

Szűrt lé,  
sűrítmény

Cloudy lé,  
sűrítmény

Lé, nektár, szirup, szörp,  
Gyümölcslé

Püré/velő

Előfőzés

Passzírozás

Homogenizálás

Rostos velő

Rostos gyümölcslé,  
bébiételek, dzsemek

Darabos

Válogatás, magozás

Előfőzés

Hőkezelés

Befőtt

Fagyasztás

Gyorsfagyasztott

Szárítás

Szárítmány

## **Félkésztermék:**

- Nem közvetlenül kerülnek fogyasztásra.
- Saját célra vagy más ágazatok részére készül.
- A belőlük készülő termék független a gyümölcs alapanyag érési idejétől és termesztési helyétől.
- A késztermék gyártása térben és/vagy időben elkülönül.

## **Gyümölcssűrítmény:**

- A gyümölcs préselt leve, sűrített formában
- Mag-, héj- és szövetrészekről mentes
- Natúr félkésztermék
- A gyümölcs nem ehető részeinek eltávolítása után a szöveti részekről préssel különítik el, majd tisztítás után besűrítik.
- Tartósítás: hűtött térben vagy aszeptikus rendszerben
- Hozzáadott anyagot nem tartalmazhat (kivéve antioxidáns, aszkorbinsav, valamint extrakciós folyadék)

## Felhasználása

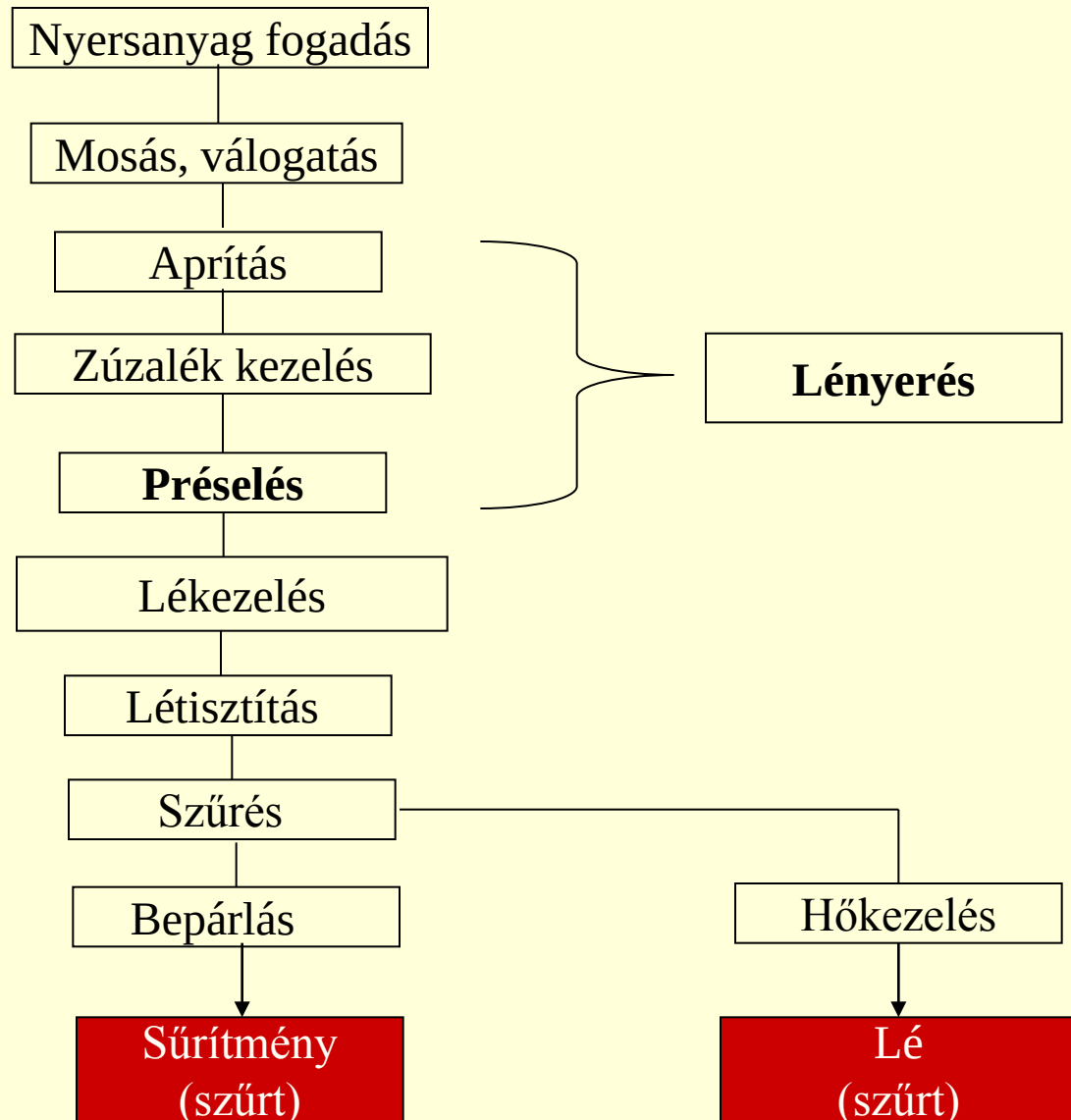
- Gyümölcsalapú termékek alapanyaga  
100%-os levek, 20-50%-os nektárok, italok, szörpök, zselék, instant porok, bébi italok



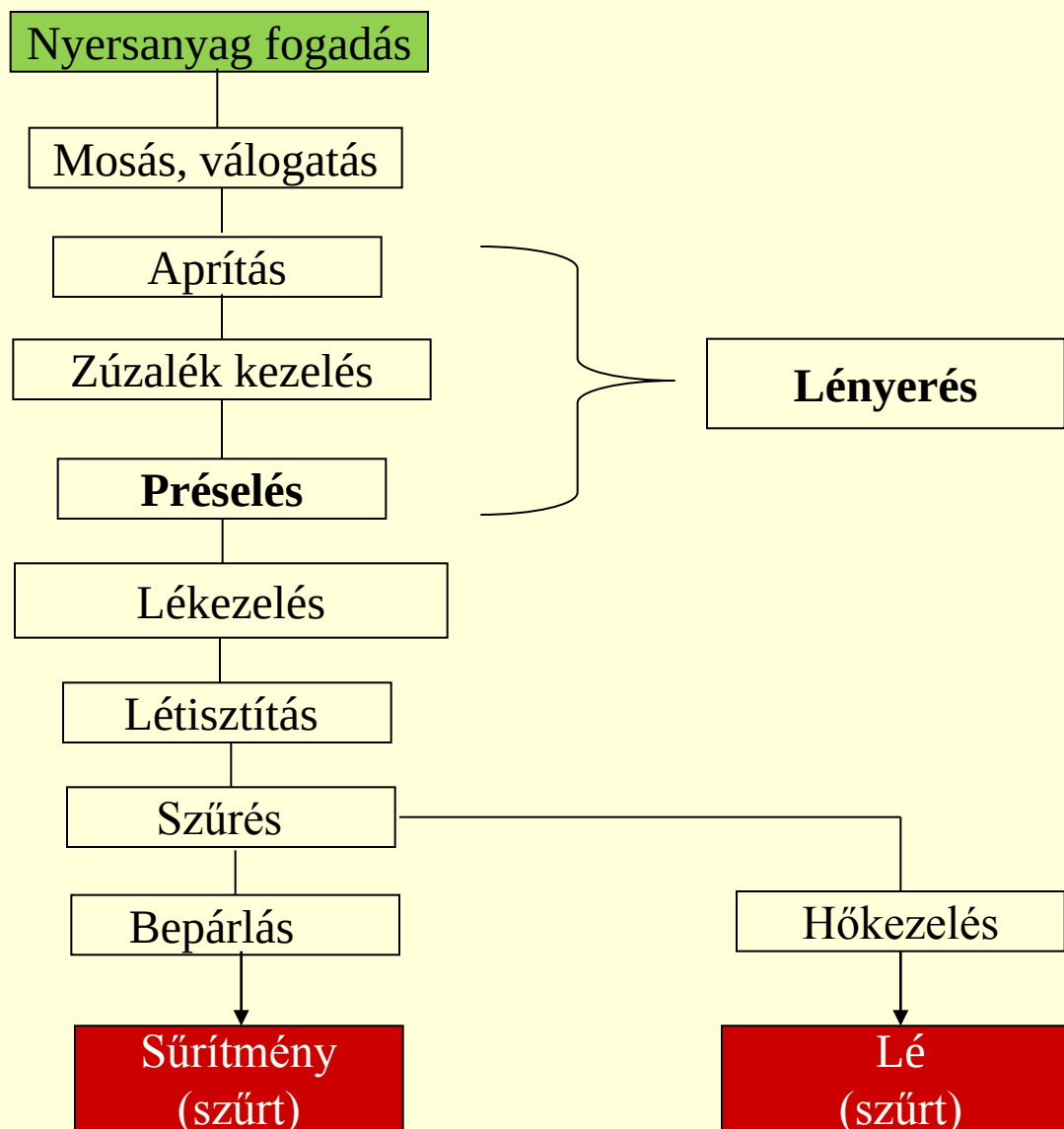
- Más iparágak alapanyaga  
tejipar, édesipar, sütőipar



# Sűrítőanyaggyártás lépései



# Sűrítőanyaggyártás lépései



# Legfontosabb hazai alapanyagok

Alapanyagok: alma, bogyósok (ribizskék, málna, bodza, szeder, szamóca), csonthéjasok (meggy, festőlevű cseresznye), szőlő

Sok esetben ipari fajták.

## Követelmények almánál:

### Nyersanyag jellemzői:

Vízoldható sz.anyag-tartalom: > 13 ref. %

Savtartalom: > 0,7 %

Cukor-sav arány: 12:1 – 14:1

### Késztermék jellemzői:

Vízoldható sz.anyag-tartalom: 70-72 ref. %

Savtartalom: > 4 %

NTU érték: < 1,0 (max. 3)

Szín: > 50 T% (440 nm-en T%), napjainkban >70 T%

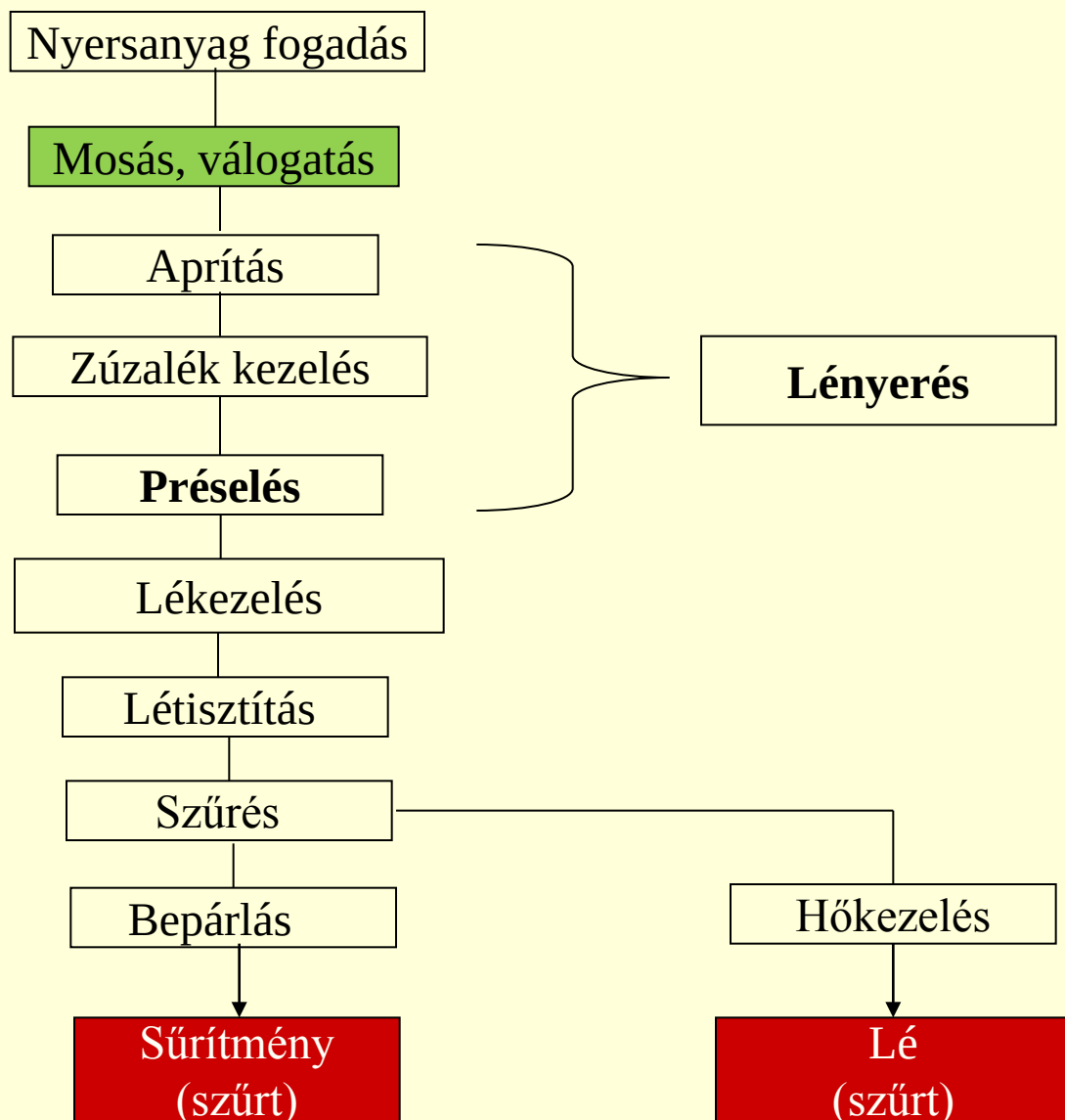
HMF-tartalom: < 5 - 10 mg/kg

## Követelmények piros gyümölcsöknél:

Minél magasabb színanyag (antocianin) tartalom

Sűrítmény: 60-65 ref% (52-56 ref% !!!)

# Sűrítőanyaggyártás lépései





# Mosás, válogatás

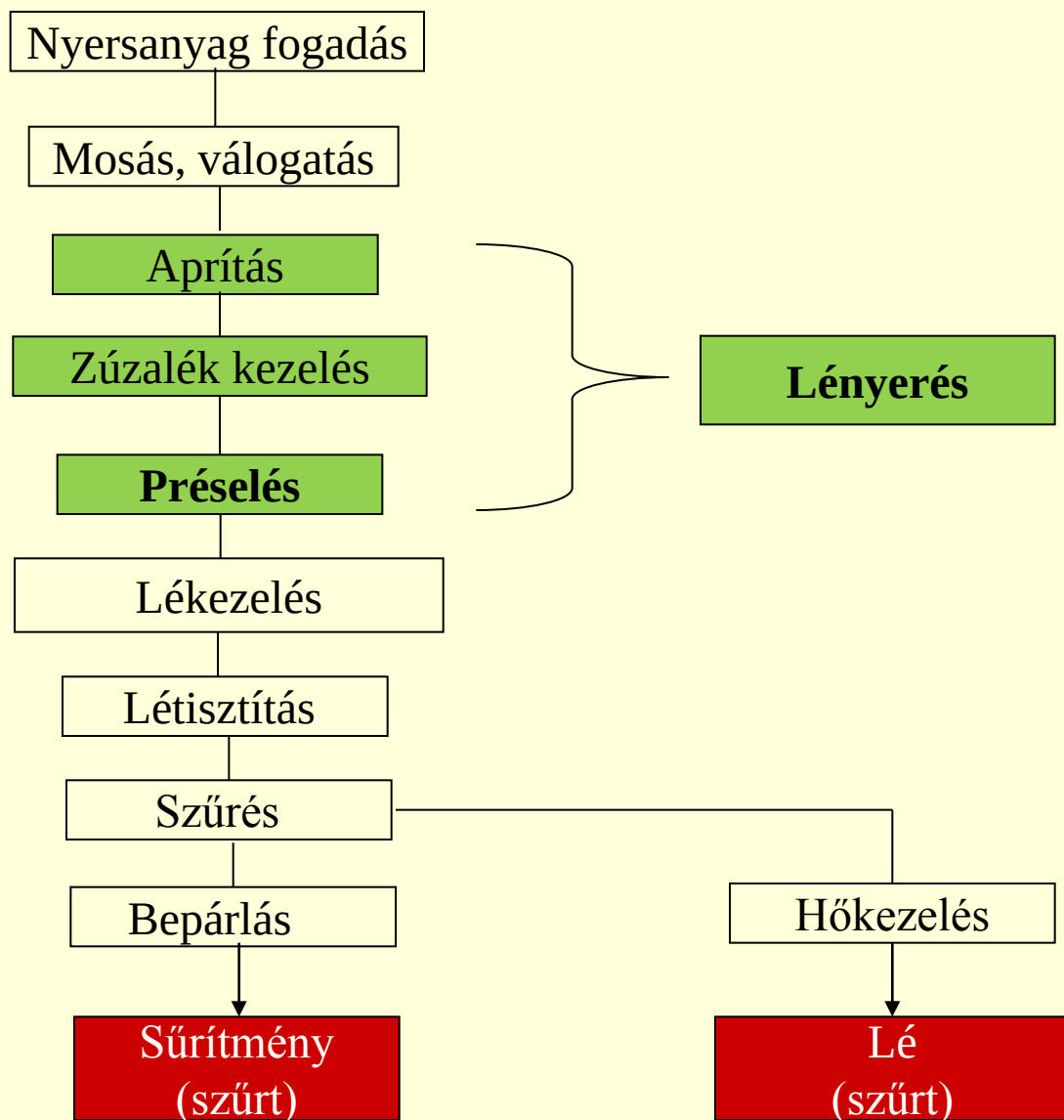
- Nyersanyag minőségi átvétele, fogadása silókban (alma), bogyósok, csonthéjasok esetében rekeszekben
- Alma mosása úsztatóvályúban, bogyósokat általában nem mossák.
- Szártalanítás csak meggy és cseresznye esetében!!!
- Válogatás







# Sűrítőanyaggyártás lépései





# Lényerés      aprítás

- Célja: **léhozamnövelés**
  - Szöveti szerkezet szétroncsolása, darabolása
  - Fajlagos felület növelése
  - Sejtmedvelválás megindítása
- Keményebb szövetű nyersanyagoknál (pl. alma): zúzás
- Lágyabb húsúaknál (pl. ribiszkék): roppantás
- Berendezések:
  - Gyümölcsmaró/almamaró
  - Fogas, kalapácsos, hengeres zúzó
  - Mindig forgó rendszerűek



# Lényerés      zúzalékkezelés

- **Célja:**
  - Léhozamnövelés
  - Jobb aroma, íz, szín elérése
  - Nemkívánatos folyamatok gátlása
  - Csak aszkorbinsav adagolása megengedett!!!
- **Előkezelési eljárások:**
  - Termikus
  - Enzimatis
  - Fagyasztás (nem léeresztő nyersanyagoknál, pl. csicsóka, fekete retek)
  - Ultrahangos
  - Elektrolízis
  - Ionizáló sugárzásos

# Lényerés      zúzalékkezelés

- **Bogyósoknál (termikus + enzimes)**
  - Zúzalék gyors felmelegítése 80-85 °C-ra, majd gyors visszahűtés (40-45 °C-ra).
  - Közben a fehérjék denaturálódnak, protopektin hidrolizál, enzimek inaktiválódnak, sejtfalak áteresztővé válnak.
  - Hőcserélők.
- **Alma (enzimes)**
  - Főként a vízoldható pektineket bontják.

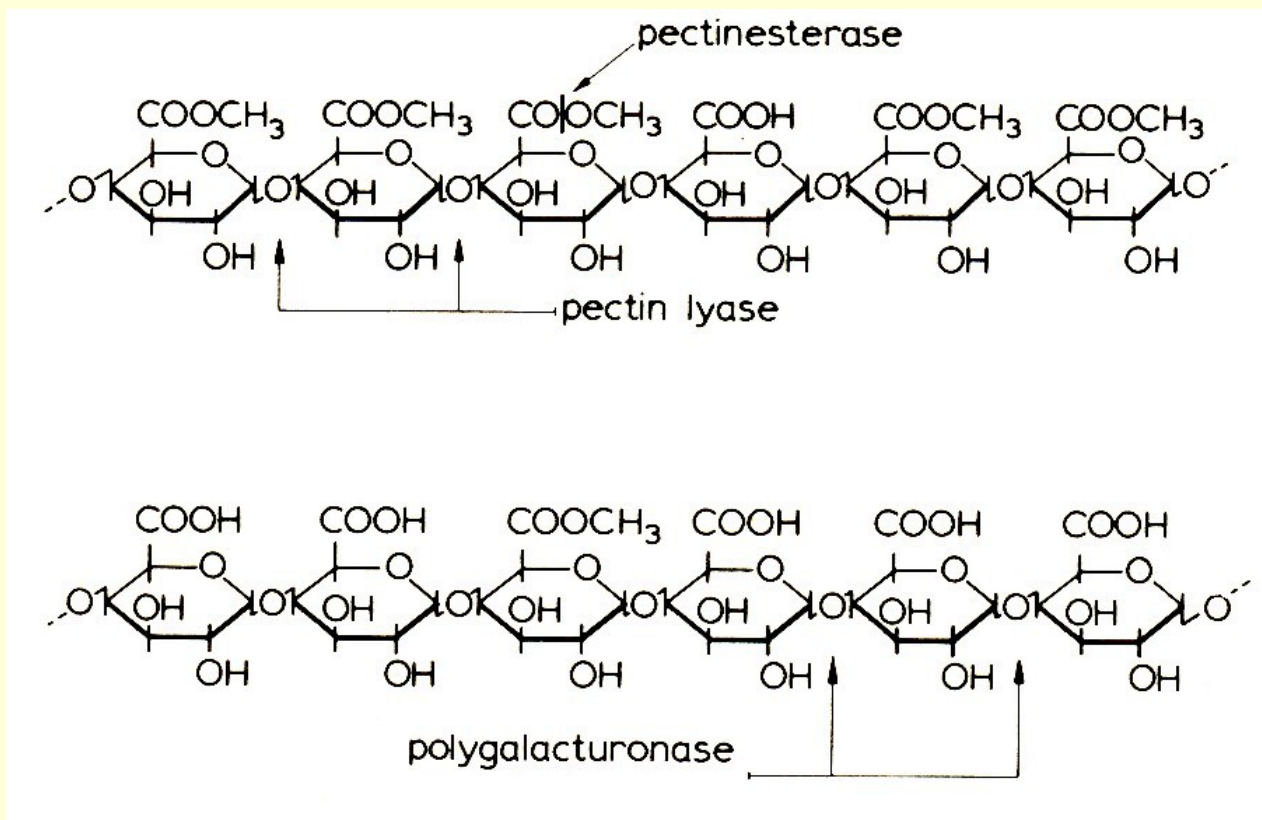
**A pektinbontás nem teljes zúzalékkezelésnél!!!!!!!!!!**

# Lényerés **zúzalékkezelés**

Zúzalék-kezelés (?) pektináz enzimekkel

(25-30 °C, 0,5-1 óra, újabban 10-30 °C)

- Pektin-liáz vagy pektin-transzelimináz
- Poligalakturonáz



# Lényerés      **préselés**

- Folyadékfázis szilárd részekről való elválasztása
- Többféle módszer: **préselés**, extrakció, centrifugálás
- Durva szűrés
- Lékihozatal: kinyert lé mennyisége/nyersanyag
- Általános módszer: préselés (+extrakció!!!)
- Prések:
  - Szakaszos
  - Folyamatos

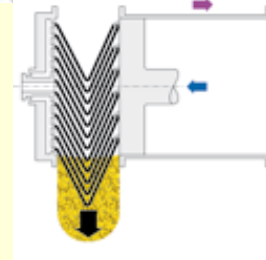
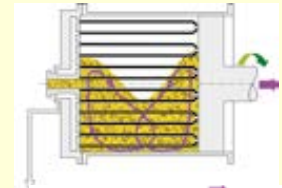
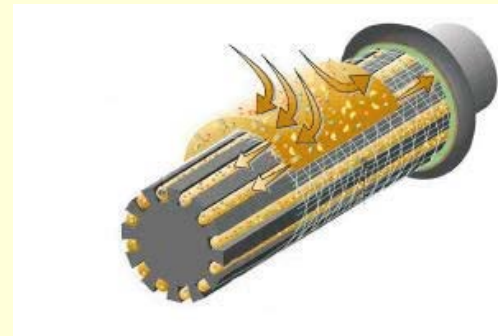


# Szakaszos csomagprés



# Szakaszos

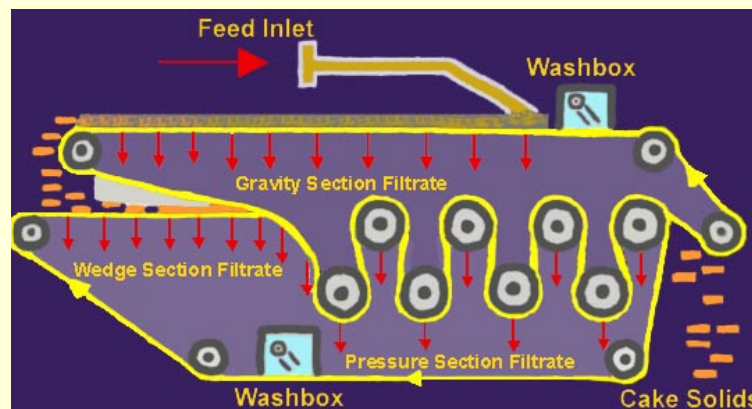
# Bucher prés



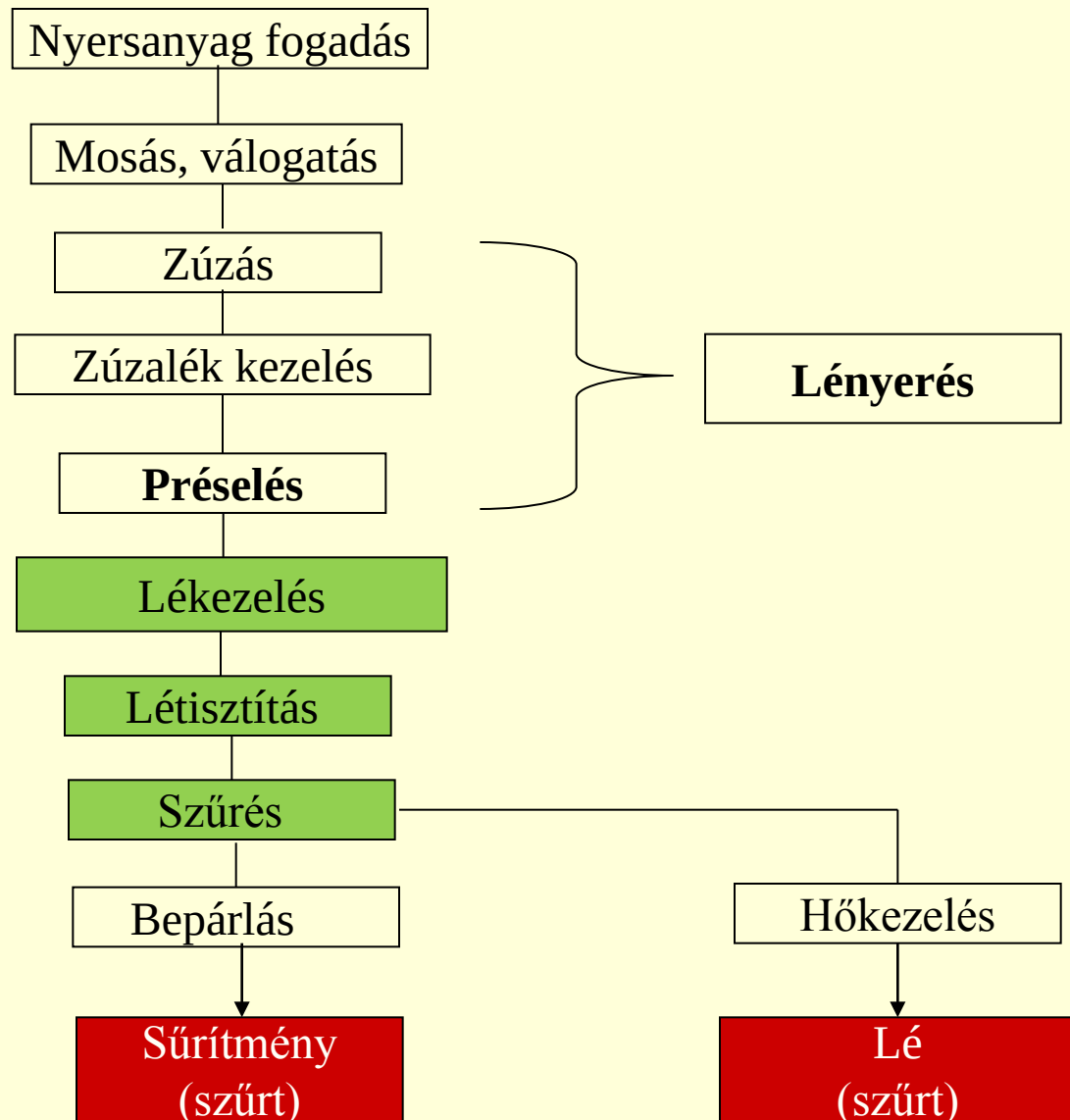
# Folyamatos



# Szalagos prés



# Sűrítménygyártás lépései



# Létisztítás

- **Préselt lé:**

- Zavaros: vízben nem oldható növényi részek miatt (rost, cellulóz, hemicellulóz, protopektin, keményítő)
- Kolloidálisan oldott anyagokat tartalmaz: pektin, fehérje, polifenolok, azok kondenzált származékai

- **Létisztítás:**

- Enzimekkel
- Fizikai-kémiai módszerekkel
- Mechanikai módszerekkel
- Ezek kombinálásával

**Létisztítás előtt: sűrítő 1. fokozata (80-85 °C + aromaelvétel)**

**Tisztított lé: 2. fokozat**

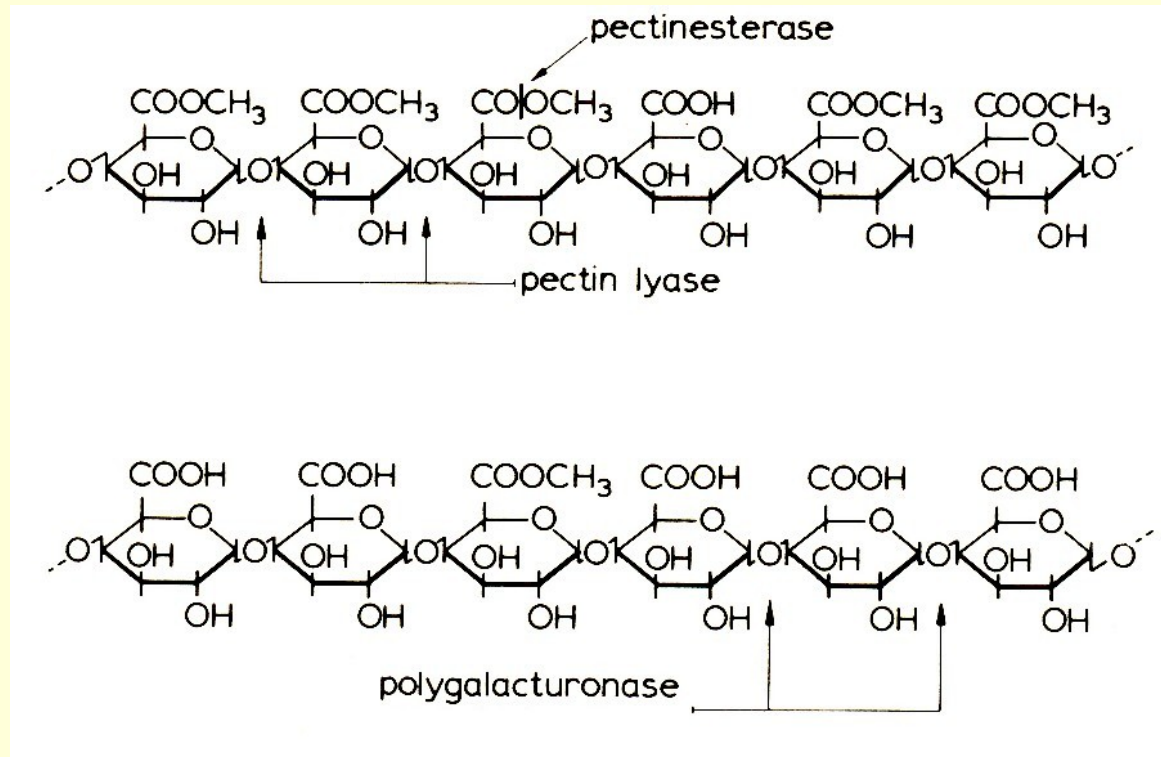


# Létisztítás

# enzimekkel

Zúzalék-kezelés celluláz és pektináz enzimekkel  
(45-55 °C, 0,5-1 óra)

- Endo-pektin-liáz vagy pektin-transzelimináz
- Poligalakturonáz
- Pektin-észteráz!
- **Pektinpróba!!!!**



Komplex enzimmészítmények: pektin-, cellulóz-, hemicellulózbontó enzimek



# Létisztítás    **fizikai-kémiai módszerekkel** **derítés**

Ásványi derítőszerek hatása

- Felület aktivitás
- Elektromos töltés

Bentonit (-): vulkáni eredetű agyagásvány (montmorillonitok) nagy felület, negatív töltés, adszorbeálja a pozitív töltésű fehérjéket (100-120 g/hl)

Kovasav (-): kolloidoldat, jó derítő hatás, rövid derítési idő, általában enzimés kezeléssel kombinálva alkalmazzák (1-2 g/hl)

Aktív szén: intenzíven tisztít, színes alkotók és aromaanyagok egy részét is megköti, csak kis mennyiségben alkalmazzák (100-200 mg/hl)

Zselatin (+): fehérje alapú, adszorbeálja a negatív töltésű polifenolokat, pektineket, csapadékot képez, majd kiülepszik

# Létisztítás **mechanikai módszerekkel**

- **Cél:**
  - Rostok
  - Enzimes kezelés és derítés során keletkezett csapadékok eltávolítása
- **Berendezések:**
  - Centrifugák (általában előszűrés)
  - Szűrők
- **Módszerek:**
  - Hagyományos
  - Ultraszűrés

# Hagyományos szűrés

- Feliszapolt réteggel rendelkező mélységi szűrőkkel
- Szűrési segédanyag: kovaföld, perlit
- Berendezései: táskás, keretes, gyertyás szűrők, vákuumdobszűrő



# Ultraszűrés

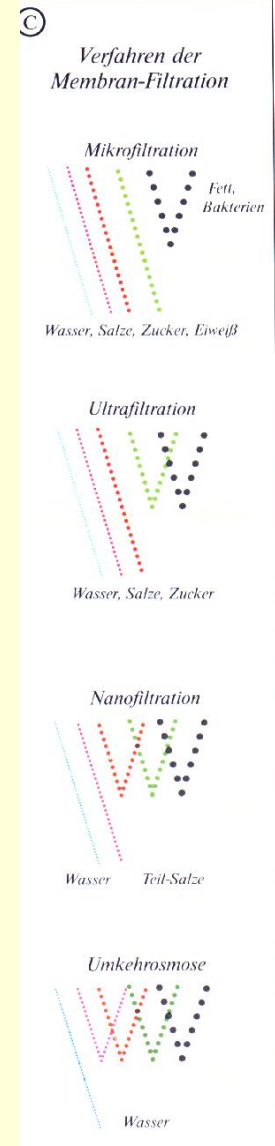
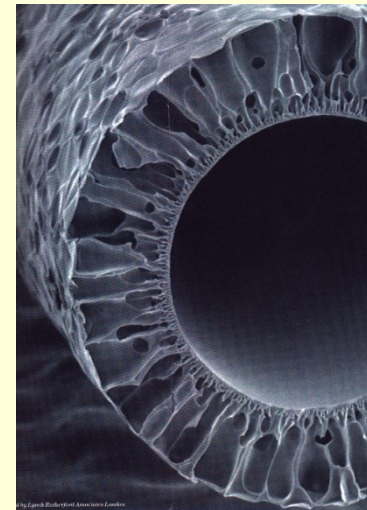
- Állandó minőséget biztosít
- Szintetikus polimer alapú, 12-20 mm átmérőjű membráncsövekből képzett modulokat használnak.
- Egy lépésben is elvégezhető a derítés és szűrés.

DE!

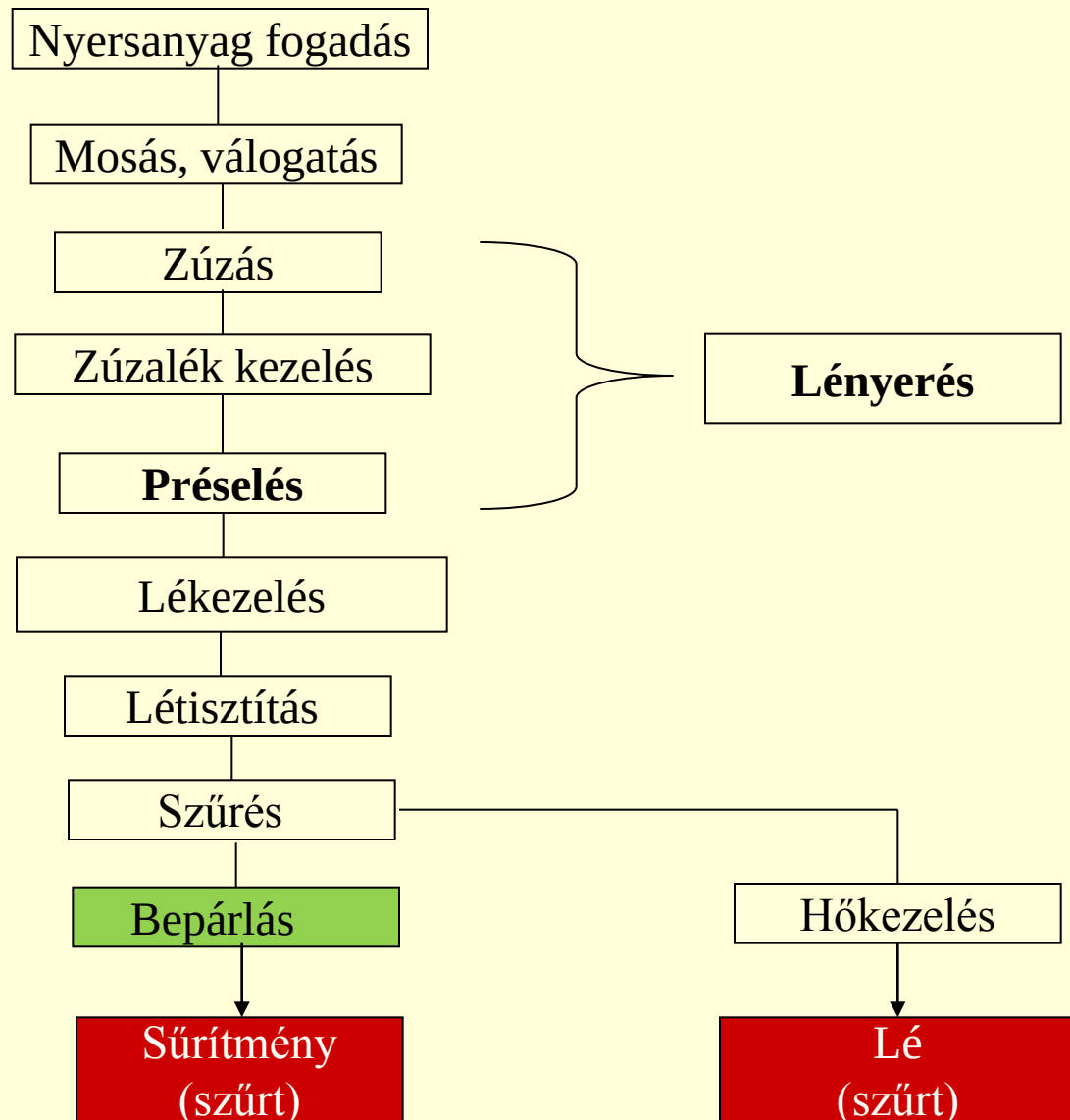
- Membrán aktív ideje csökken.
- Hátránya: csak meghatározott hőmérsékleti és sűrűségi intervallumban dolgozik eredményesen, bizonyos molekulákat átenged

# Ultraszűrés

- Pórusméret: 0,1-0,01  $\mu\text{m}$
- Nyomás: 3-8 bar
- Vágási érték: 1-500 kDa



# Sűrítőanyaggyártás lépései





# Bepárlás

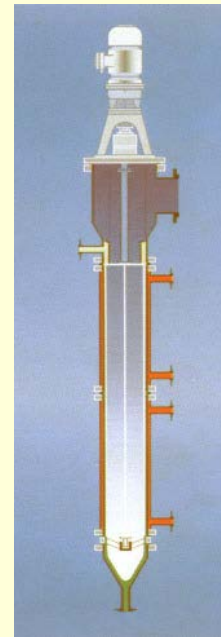
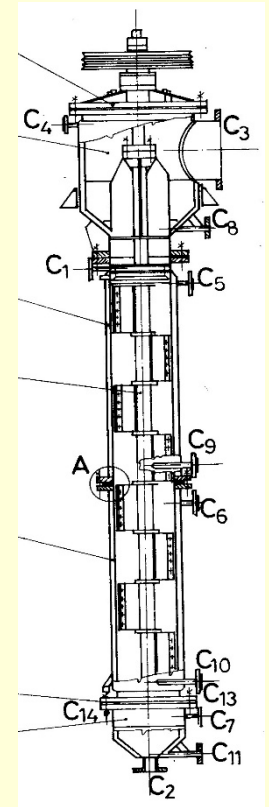
## Többfokozatú sűrítés (lébevezetés a 2. fokozatba)

### Cél:

- Víztartalom csökkentése
- Szárazanyag-tartalom növelés
- Növelni a tárolási lehetőségeket és időt

### Megoldások:

- Vákuumbepárlás: film, csöves
- Fagyasztva sűrítés
- Fordított ozmózis

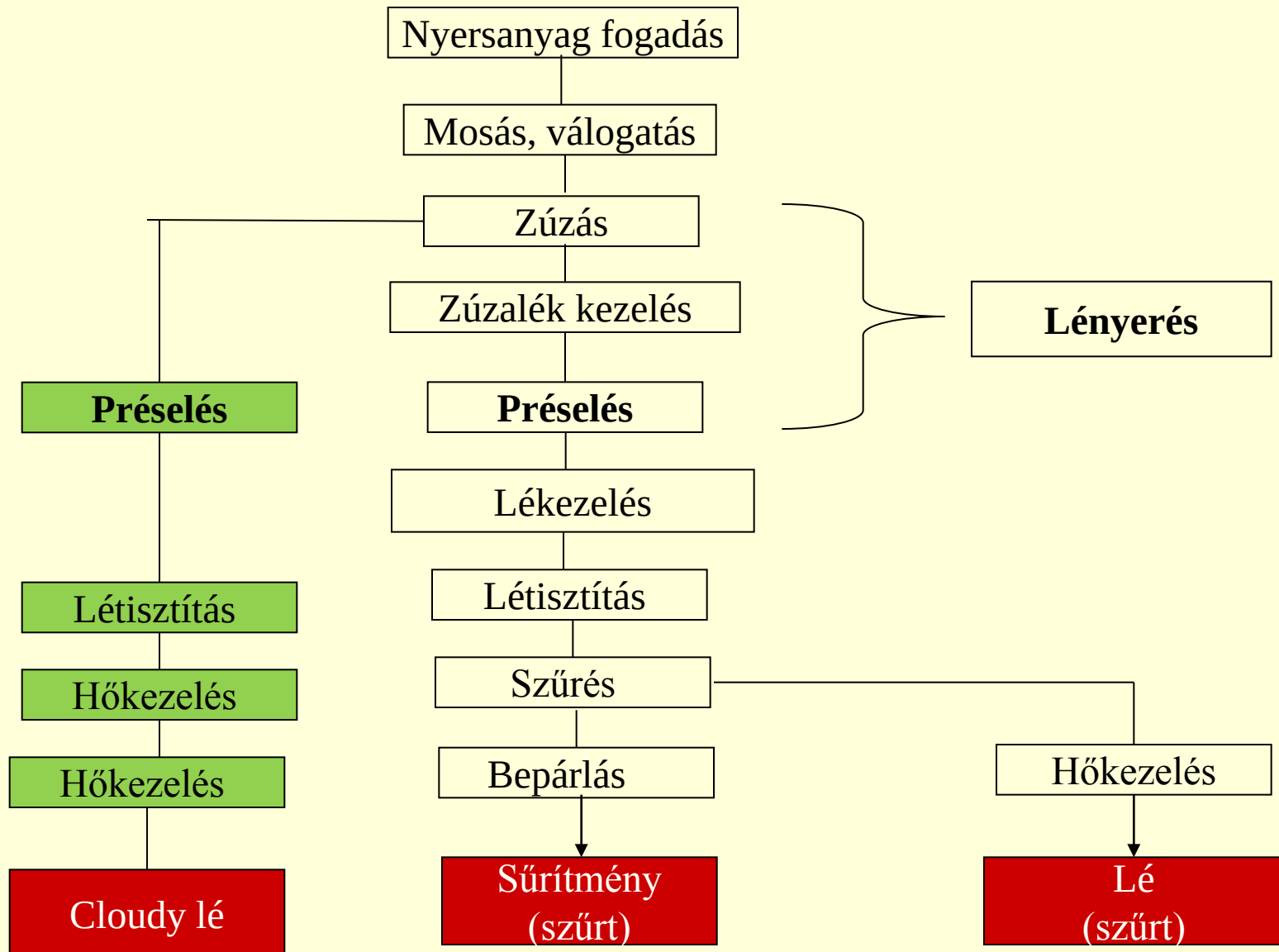


# Csomagolás, tárolás

- Rozsdamentes tartályokban, hűtve
- Aszeptikusan



# Sűrítménygyártás lépései





# Cloudy lé

- Zúzás után préselés következik
- Enzimes előkezelést nem alkalmazunk, kolloidálisan oldott részeket, rostokat tartalmaz a lé
- Nagyobb részek elvétele szeparátorral történik



Az összeállítás technikai kivitelezésében közreműködött:  
Szakács Bianka tanszéki mérnök