
A malátagyártás műveletei

Árpa átvétel

Tisztítás (osztályozás)

Tárolás

Áztatás

Csíráztatás

Aszalás

Malátatisztítás

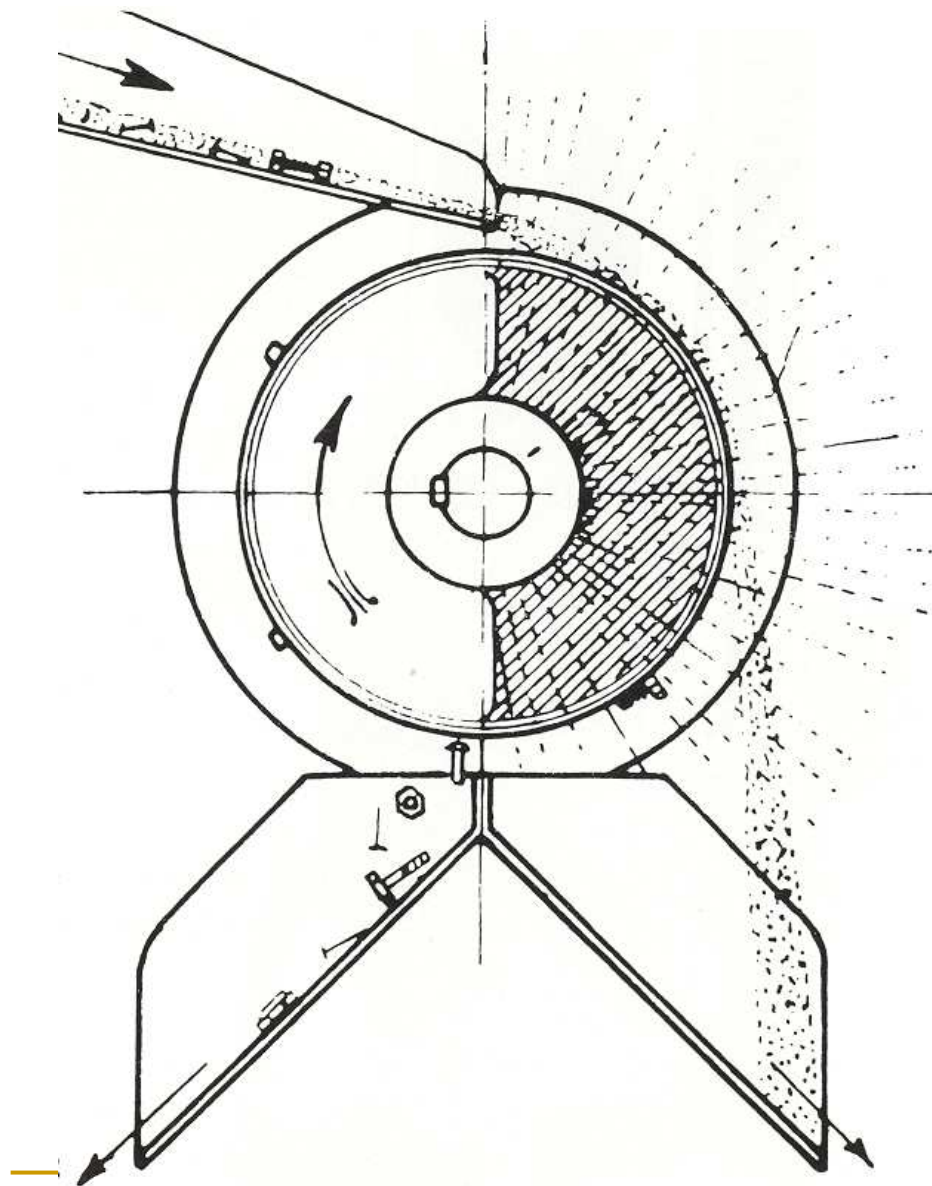
Malátatárolás

Árpa átvétele

- Mennyiségi és minőségi ellenőrzés
 - Malátagyári anyagmozgatás:
 - ❑ Szállítószalag
 - ❑ Szállítócsiga
 - ❑ Rédler
 - ❑ Serleges elevátor
 - ❑ Pneumatikus szállítóberendezés
-

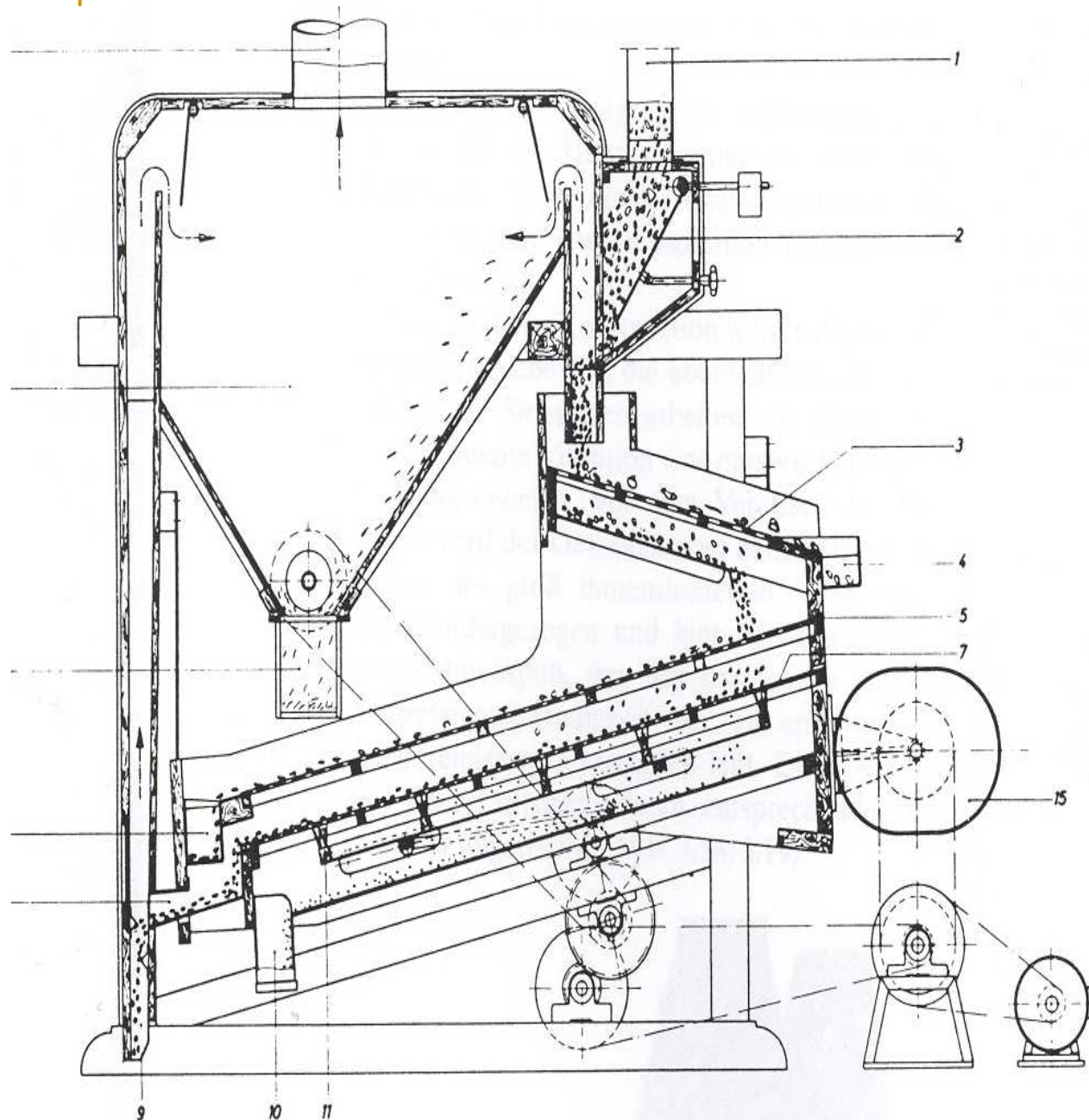
Az árpa tisztítása

- Mágnesezhetőség szerint: elektro- vagy állandó mágnes
 - Méret szerint: tarár
 - Alak szerint: triőr
 - Fajlagos tömeg szerint: tarár
-



Elektromágnes

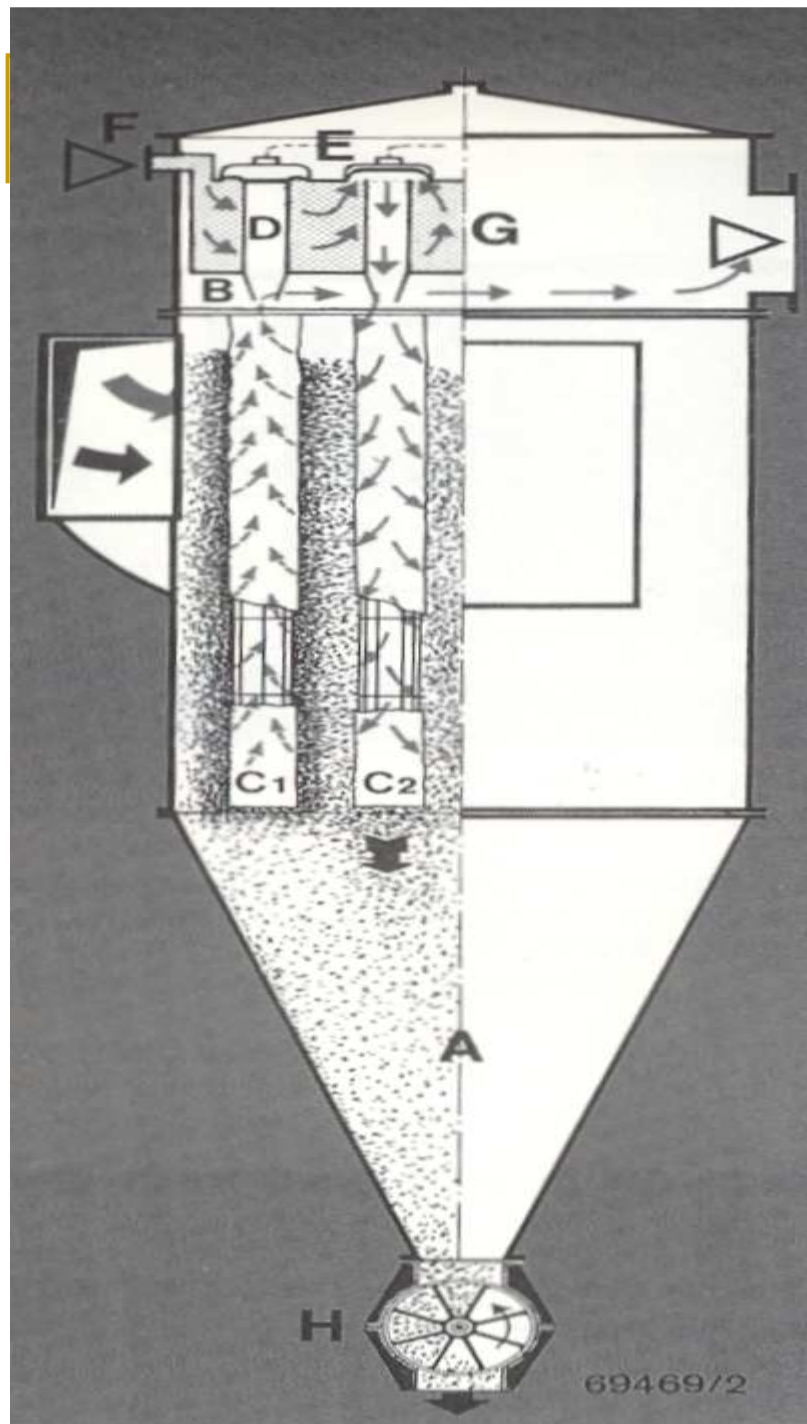
Tarár



Rögrosta: 12 mm

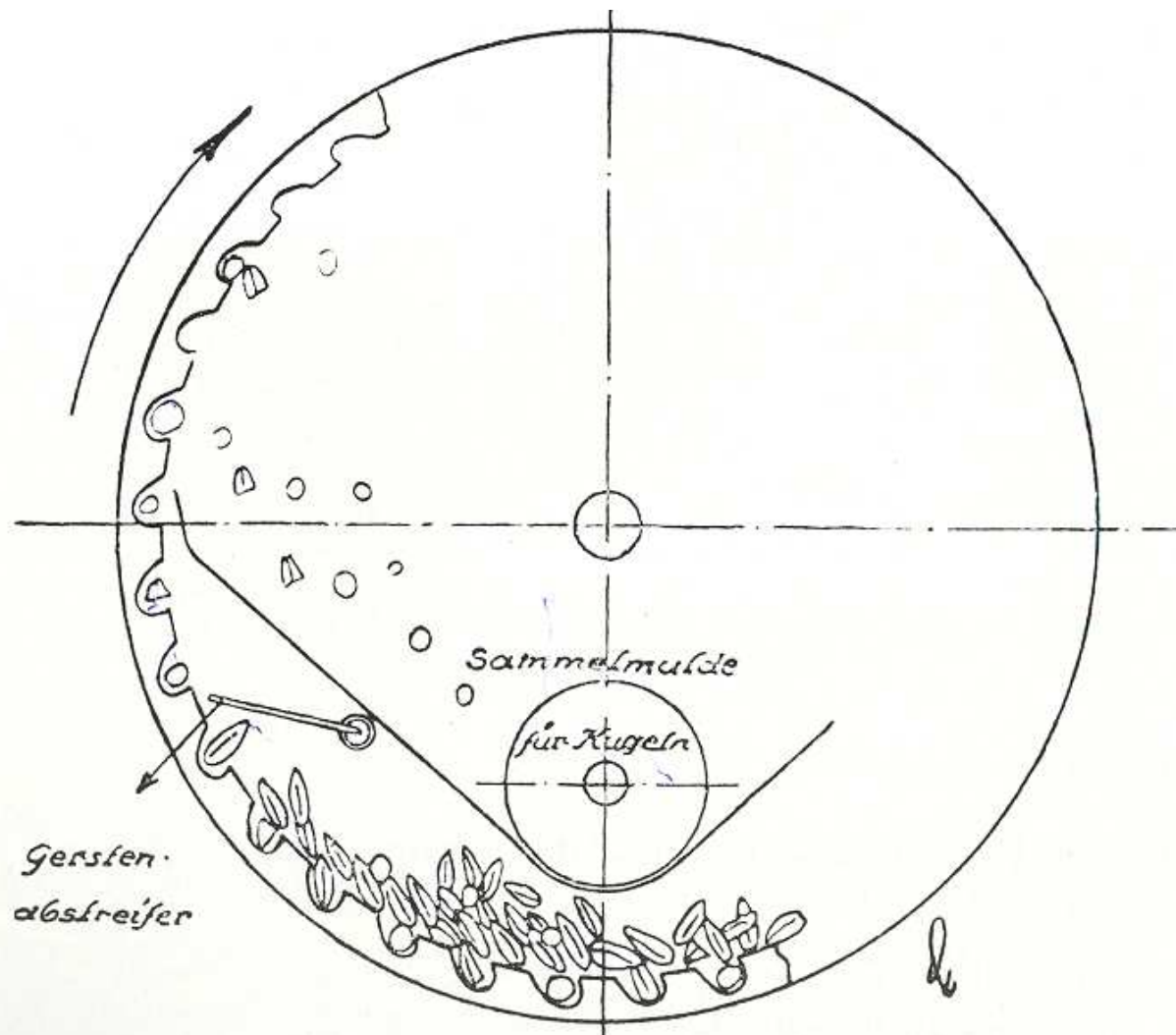
Magrosta: 3,5 mm

Homokrosta: 1,2 mm



Tömlős porszűrő

Triór



Az árpa tárolása

- **csírázóképeség** megőrzése és a
- **légzési** veszteség minimalizálása

Tárolás közben az árpa lélegzik.



A légzés sebessége függ

- az árpa nedvességtartalmától
- a tárolási hőmérséklettől

A víztartalom hatása a légzési sebességre

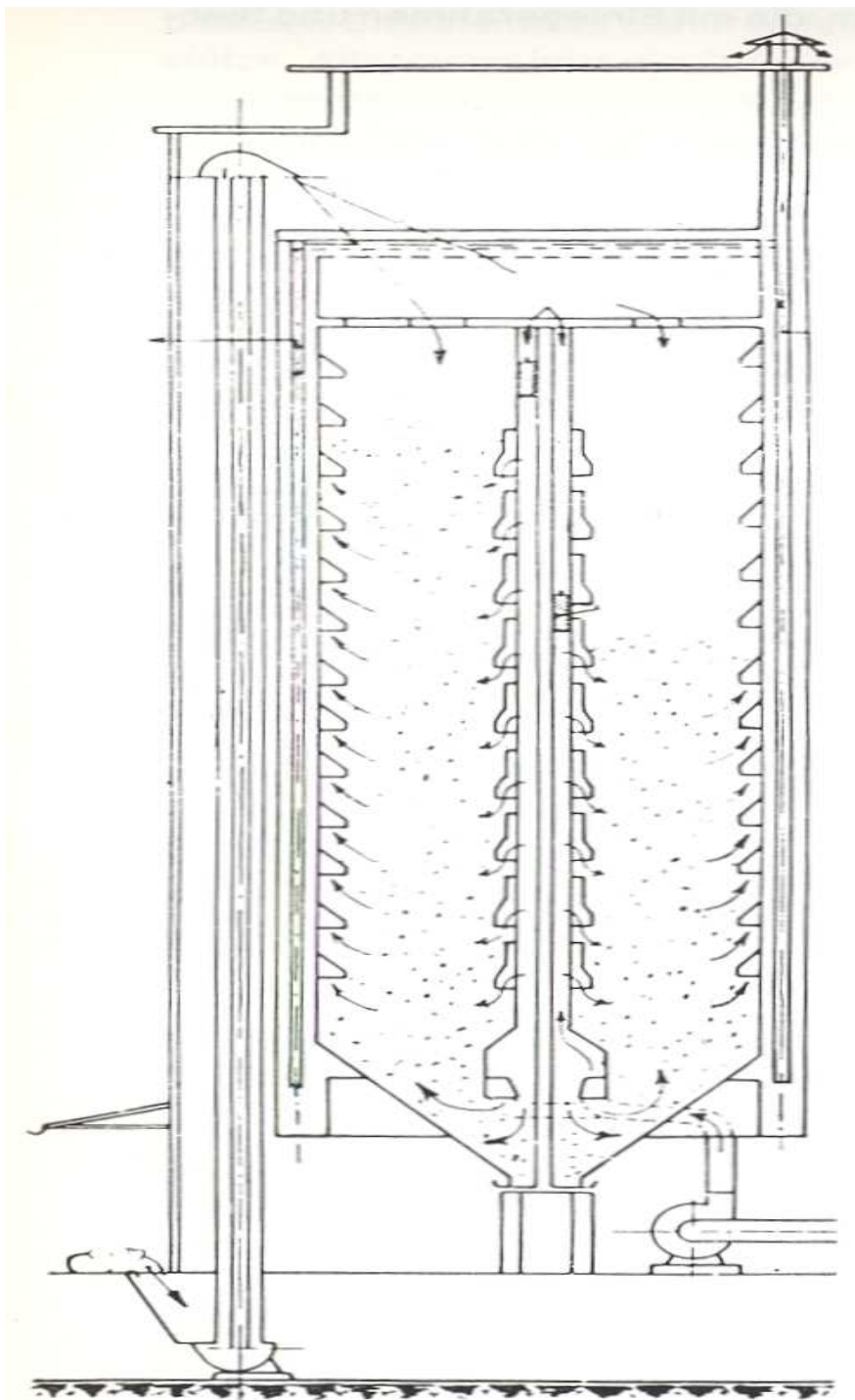
Az árpa nedvességtartalma (%)	Kibocsátott CO ₂ (mg)*
11	0,3
12	0,4
14-15	1,4
17	100
30	2000

*1kg árpa által 24 óra alatt 20 °C-on kibocsátott CO₂

A hőmérséklet hatása a légzési sebességre

Az árpa hőmérséklete (°C)	Kibocsátott CO ₂ (mg)*
15	1,3-1,5
30	7-8
40	20
52	249

*1kg árpa által 24 óra alatt 20 °C-on kibocsátott CO₂

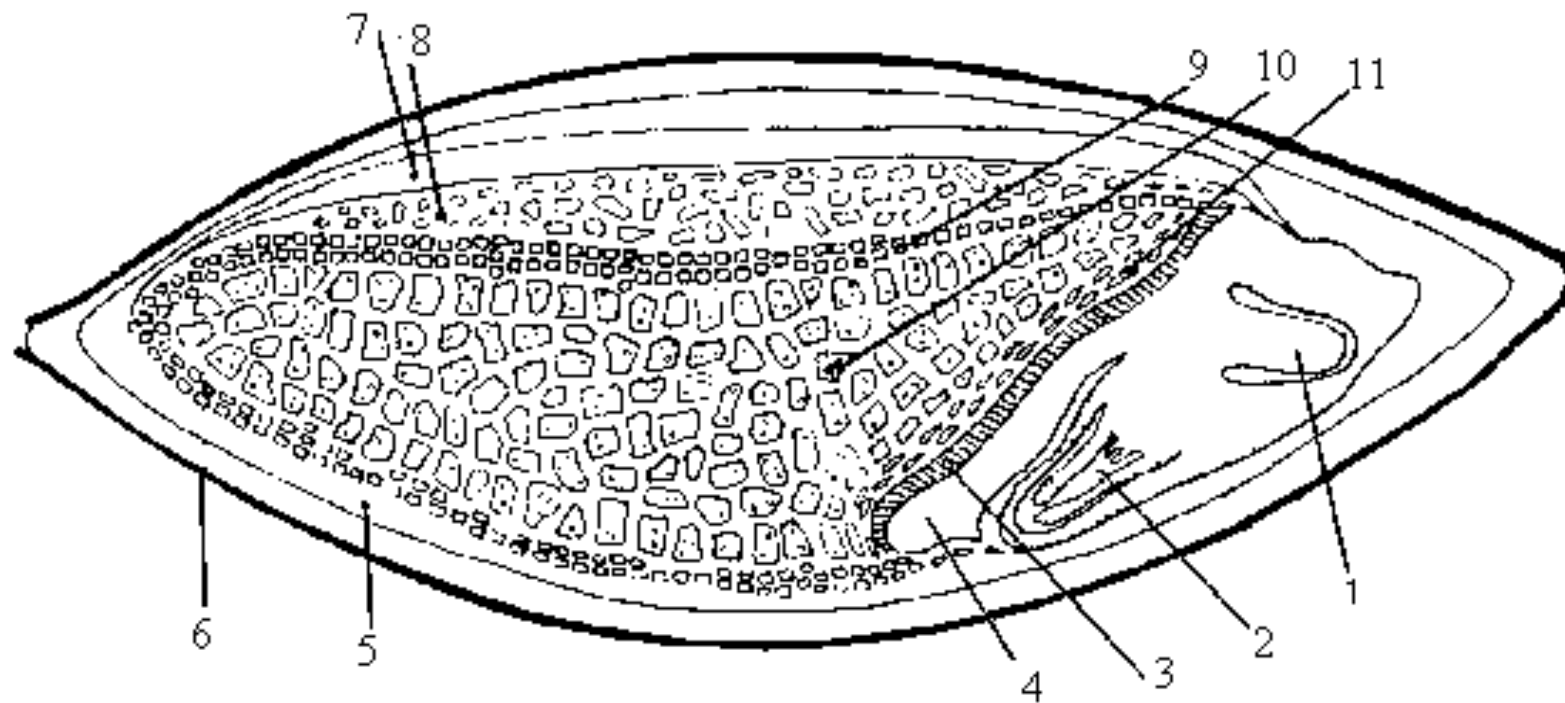


Levegőztető sító

A csírázás biokémiai folyamatai

- Víztartalom növekedés
 - Gibberellin hormon áramlás
 - Enzimaktiválás és enzimszintézis
 - Lebontási folyamatok megindulása
 - Csíranövekedés
-

Az árpaszem szerkezete



A maláta enzimei I.

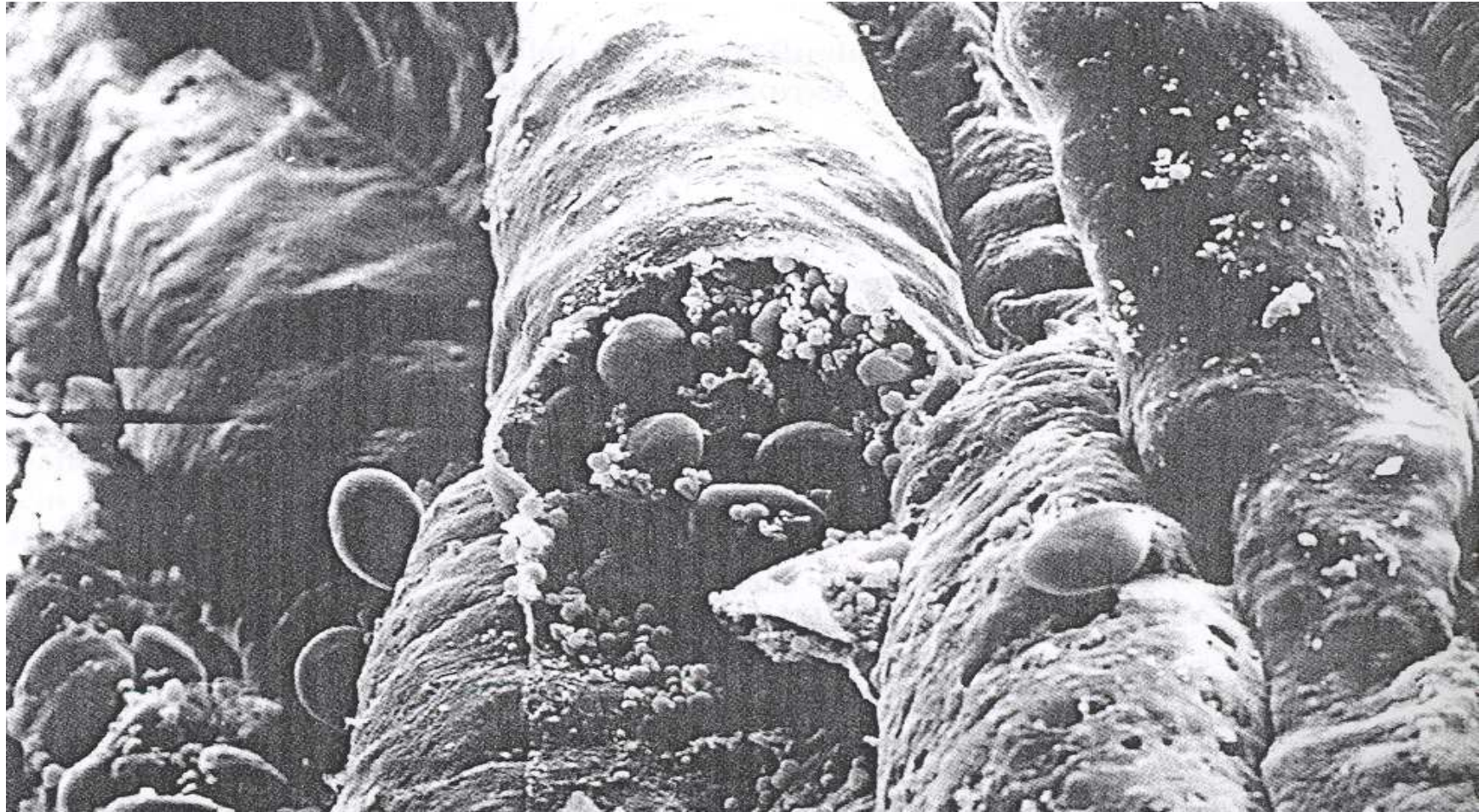
- Hemicellulázok

- β -glükanázok:

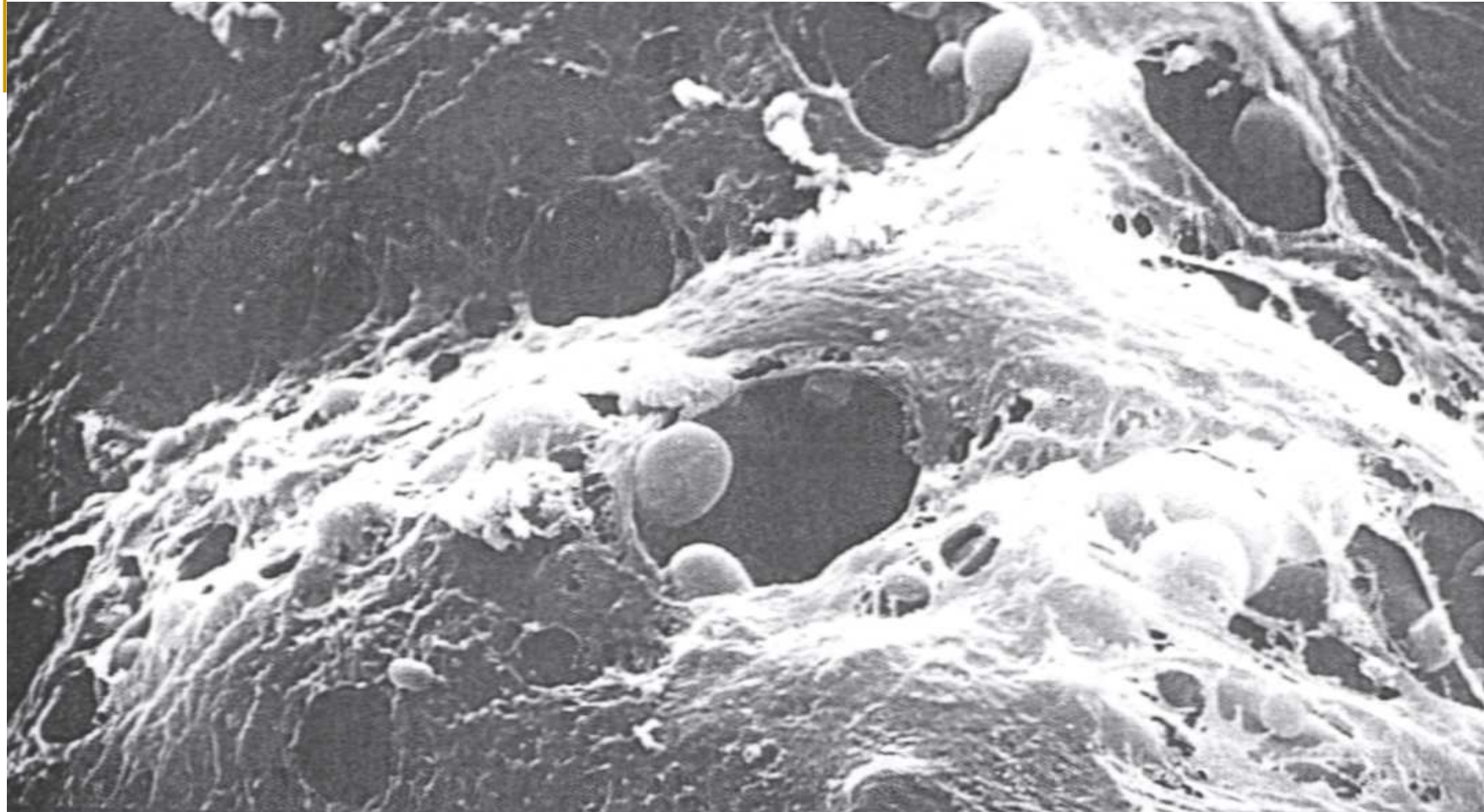
- endo- β -glükanáz, exo- β -glükanáz, β -oligoszacharáz

- Pentozanázok:

- endoxilanáz, exoxilanáz, xilooligoszacharáz, arabinozidáz
-



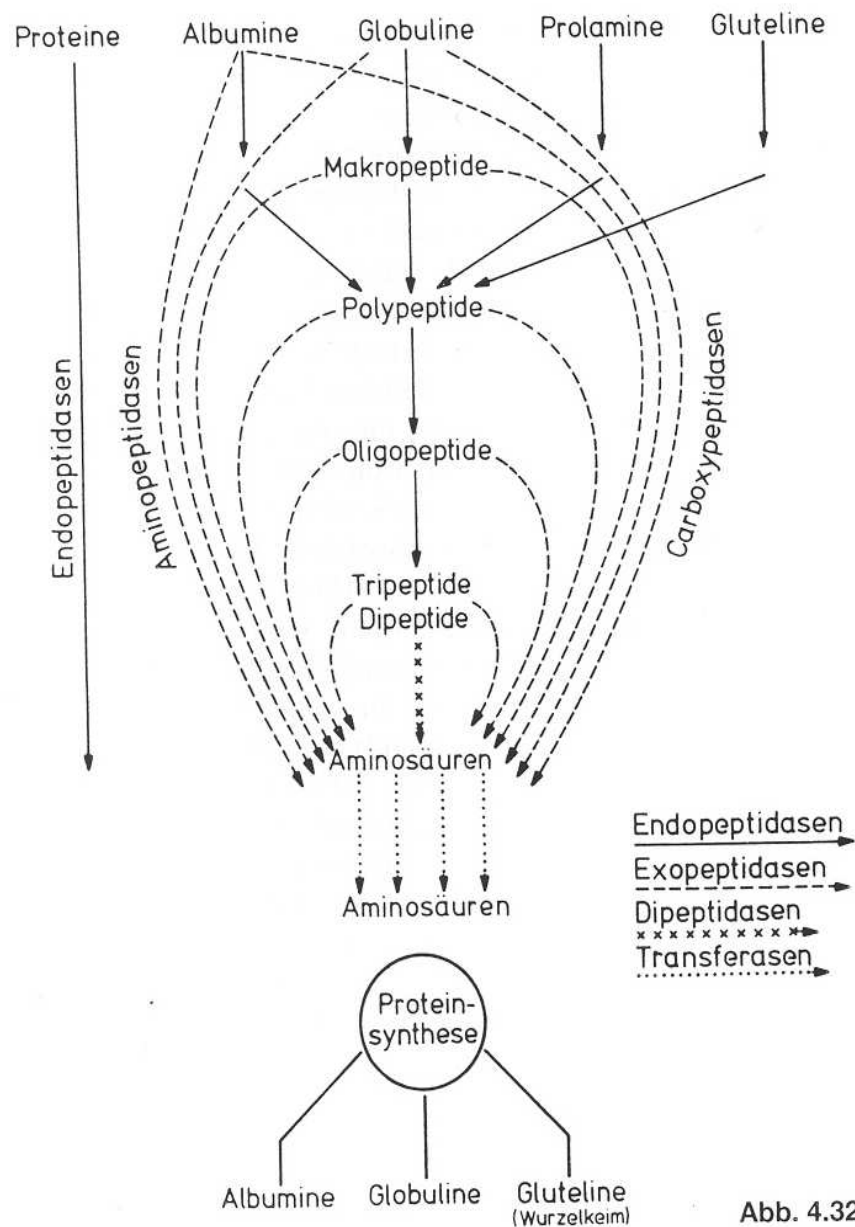
Az árpa hosszmetsete, sejtfallal burkolt
keményítőszemcsék



Az árpa sejtfala a csíráztatás 6.
napján

A maláta enzimei II.

- Proteolítikus enzimek
 - endopeptidázok
 - exopeptidázok (karboxi- és aminopeptidázok)
-



A fehérjebontás

Abb. 4.32 Schema des Eiweißabbaus

A maláta enzimei III.

■ Keményítőbontó enzimek:

□ α -amiláz

- α -1,4-kötéseket bontja, endoenzim, dextrint képez

□ β -amiláz

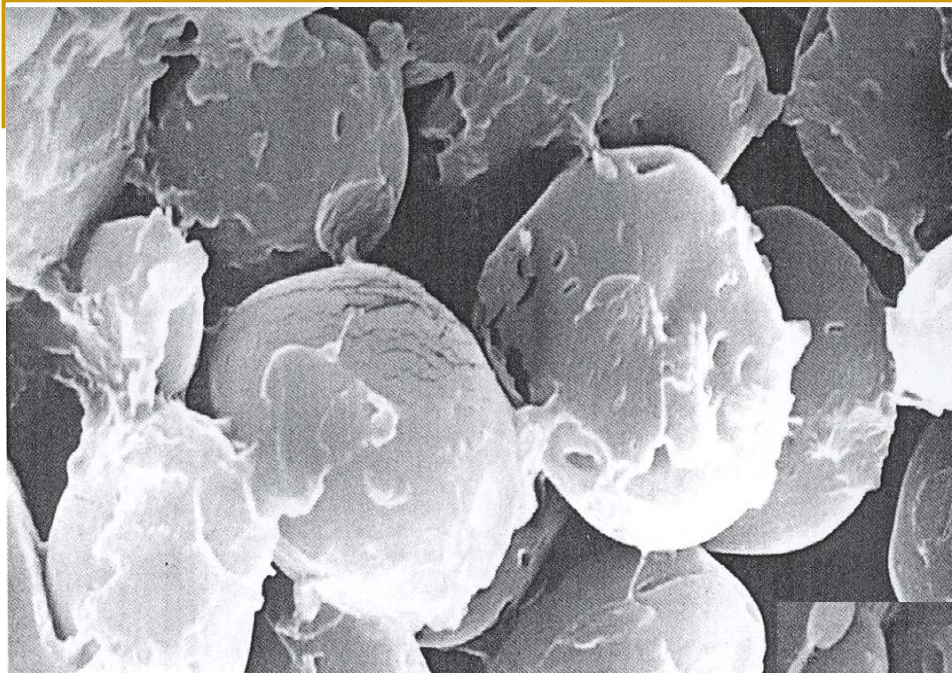
- α -1,4-kötéseket bontja, exoenzim, maltózt képez

□ α -glükózidáz

- α -1,4-kötéseket bontja, glükózt hasít le

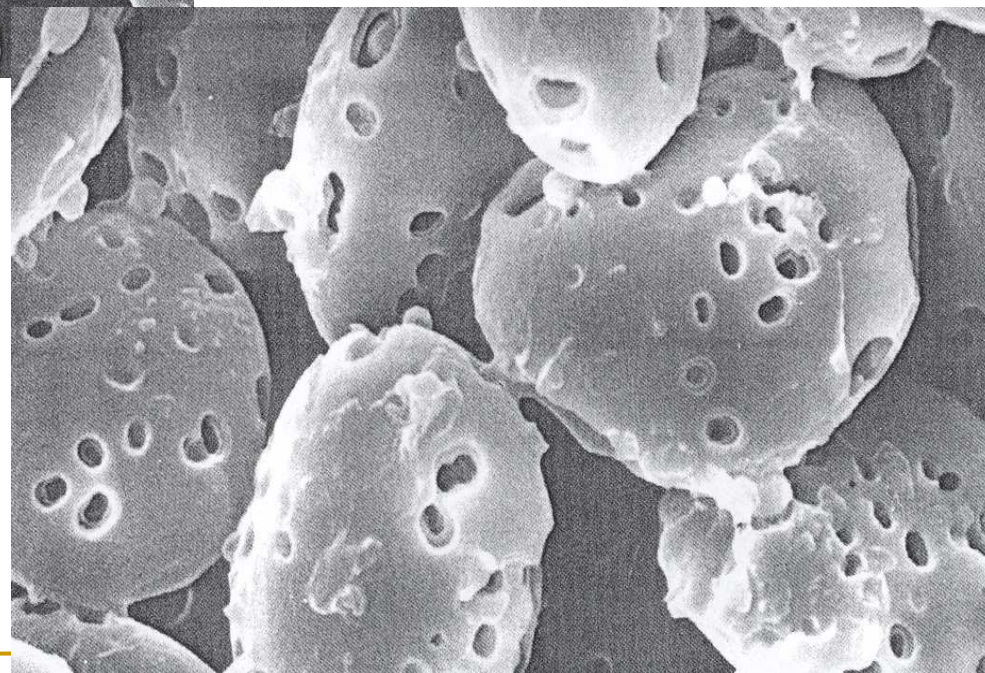
□ pullulanáz vagy izo-amiláz

- α -1,6-kötéseket bontja



Keményítőszemcse a
csíráztatás 4. napján

Keményítőszemcse a
csíráztatás 6. napján



A maláta enzimei IV.

- Egyéb enzimek:
 - ❑ lipázok, lipoxigenázok
 - ❑ foszfatázok
 - ❑ polifenol-oxidázok
 - ❑ katalázok
 - ❑ peroxidázok
-

A malátázás műveletei

■ Áztatás:

- A csírázáshoz szükséges vízmennyiség felvétele

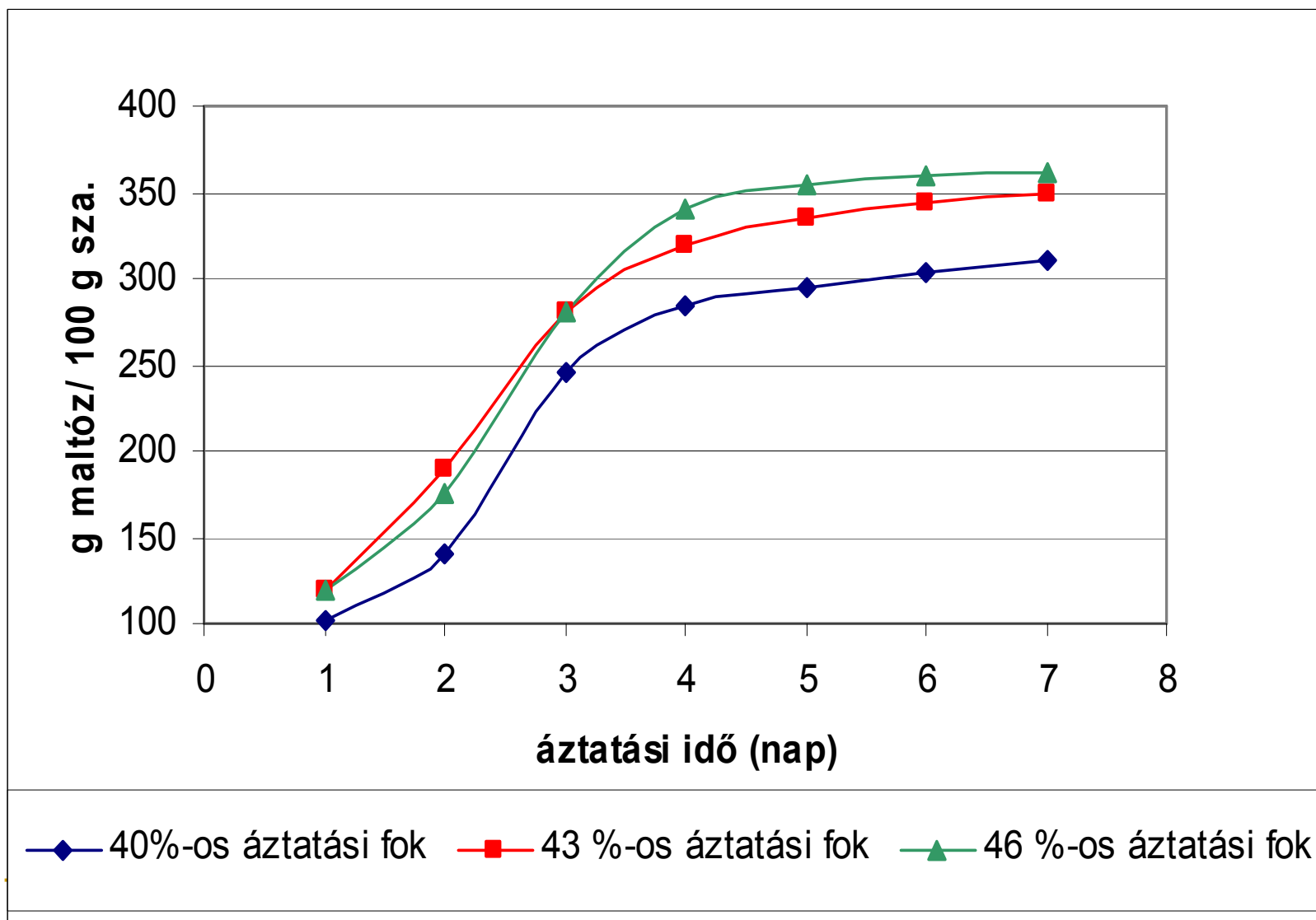
■ Csíráztatás:

- Enzimaktiválás, enzimeképzés
- Az endosperm sejtfal-alkotóinak bontása
- Egyéb lebontási folyamatok megindítása

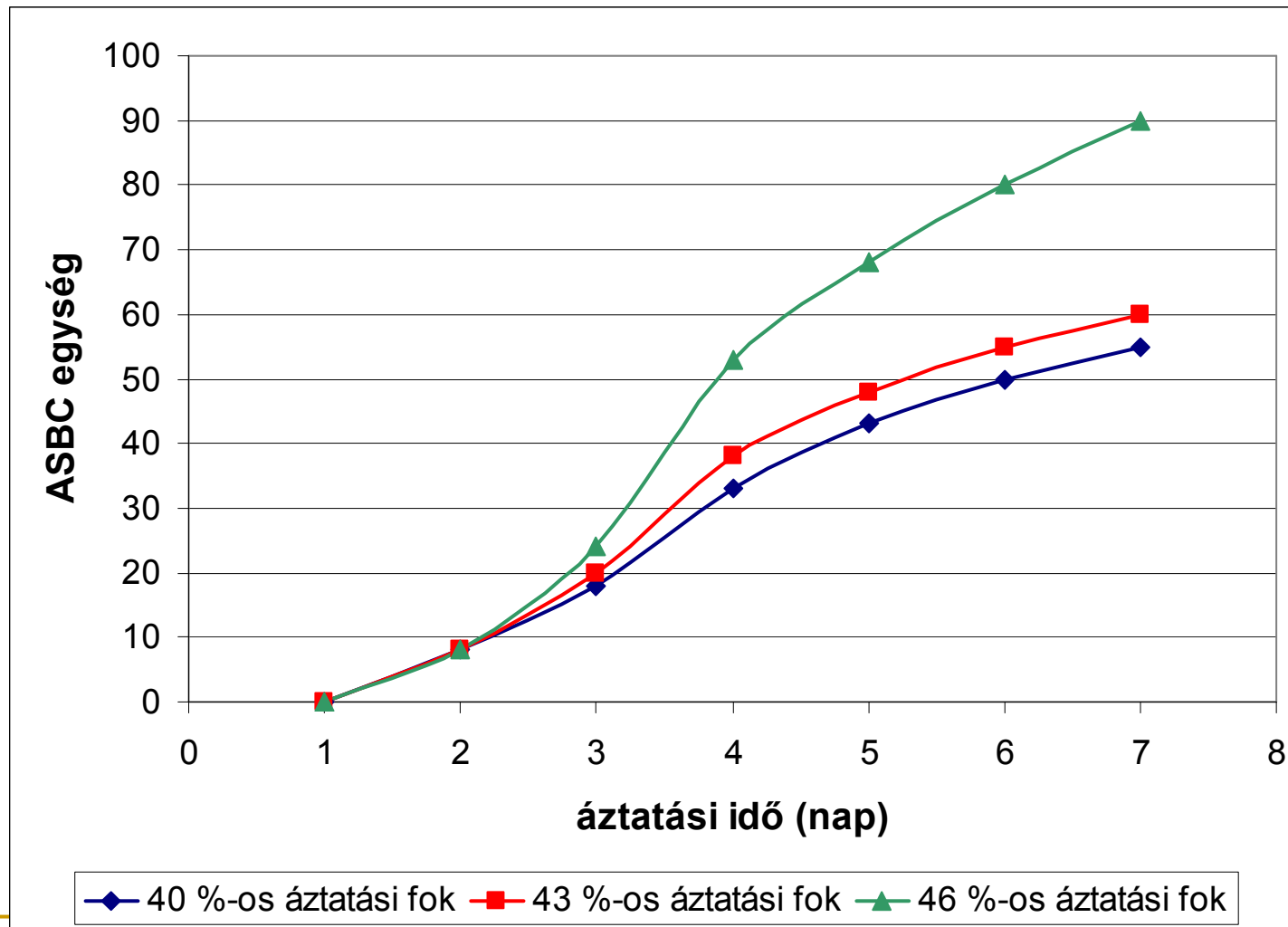
■ Aszalás

- A malátában zajló biokémiai folyamatok megállítása
- Fehérjekoaguláció
- Íz- és aromaanyagok képzése

A β -amiláz enzim különböző áztatási fokoknál

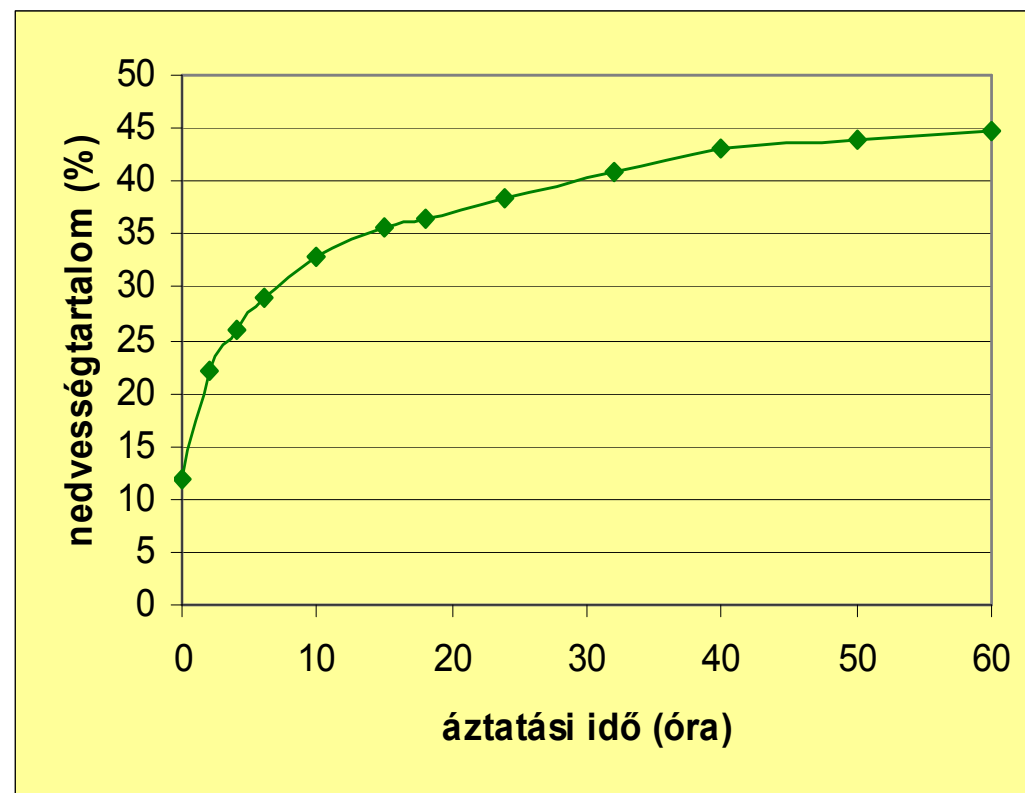


Az α -amiláz enzim különböző áztatási fokoknál



Az árpa vízfelvételét befolyásoló tényezők

- Fajta
- Évjárat
- Áztatási hőfok
- Árpaszem mérete



A nedvességtartalom változása az áztatás során (%)

Áztatási idő (óra)	2	4	6	24
Pajzsocska	18,5	36,8	50,0	57,9
Csíra	33,0	43,6	51,3	57,9
Magburok, aleuron	11,4	15,6	26,8	36,4
Endosperm	10	12,5	21,6	35,0
Héj	40,5	43,1	44,9	47,1
Egész szem	21,6	25,8	28,6	38,4

Az árpa áztatása

- Az árpa kezelése:
 - ❑ Oxigénellátás – hiányában intramolekuláris légzés
következmény: túlázás és holtta ázás
 - ❑ Tisztítás – NaOH vagy meszes kezelés
 - ❑ Gibberellinsav adagolás
-

Áztatási technológiák

■ Teljes áztatás

□ Árasztásos áztatás

- Áztatás időtartama 52 óra
- Kb. 20 óra víz alatt, 32 óra víz nélkül
- Fakadó árpa

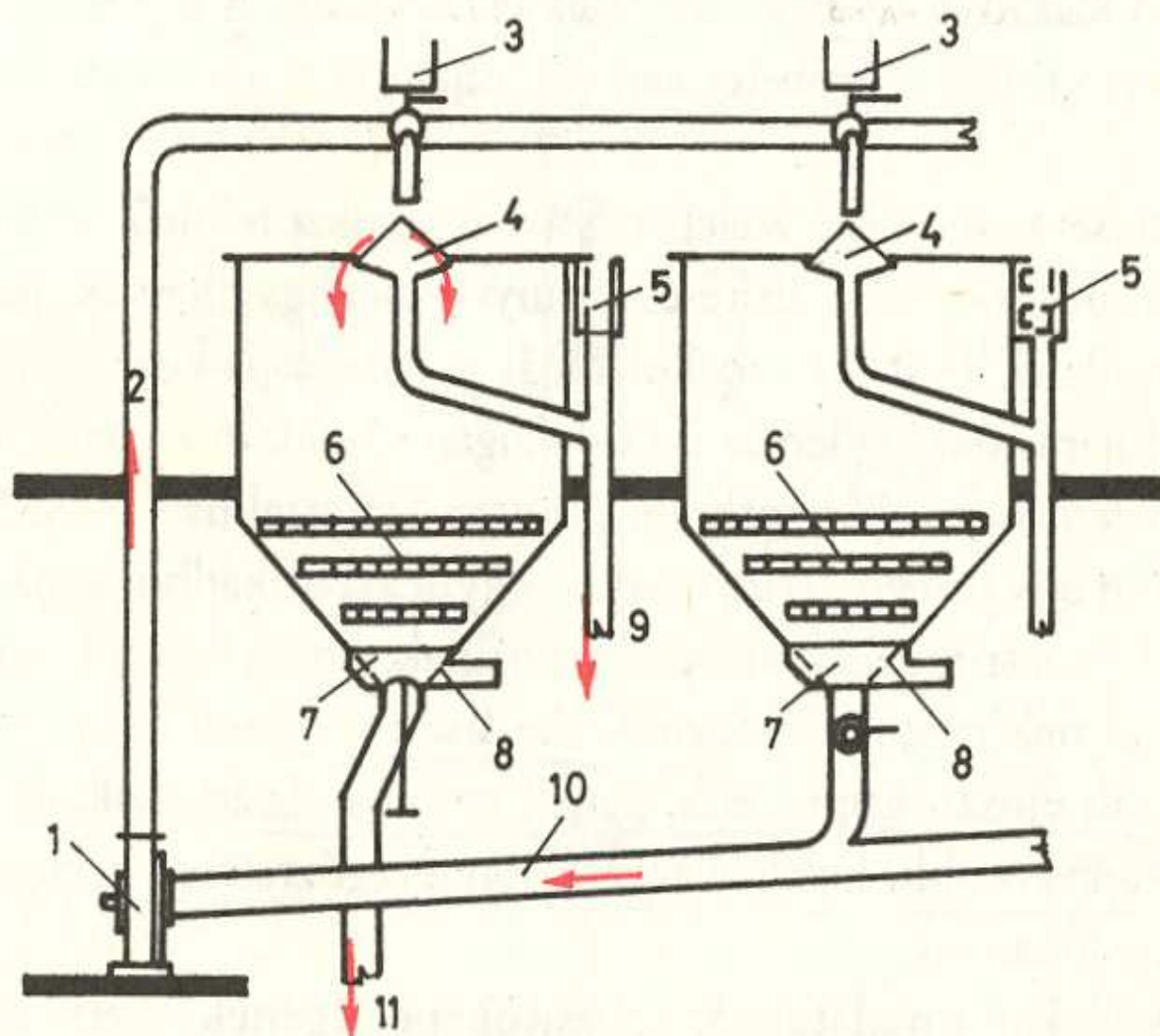
■ Részleges áztatás

□ Saladin áztatás

- Áztatás időtartama 24 óra

□ Áztatás mosódobban

- Ellenáramú vizes mosás



51. ábra. Hagyományos áztatókádak

1. szivattyú, 2. a víz útja az áztatókádakhoz, 3. a beáztatósíló alja, 4. szennyvízelvezető és az árpa egyenletes elosztója, 5. az úszó árpa felfogása a szűrőn, 6. levegőztetőcsövek, 7. kiáztatószelep, 8. szitafenék, 9. elfolyás a csatornába, 10. szivattyúösszekötő vezeték, 11. kiáztató

Áztatási technológiák

■ Teljes áztatás

□ Árasztásos áztatás

- Áztatás időtartama 52 óra
- Kb. 20 óra víz alatt, 32 óra víz nélkül
- Fakadó árpa

■ Részleges áztatás

□ Saladin áztatás

- Áztatás időtartama 24 óra

□ Áztatás mosódobban

- Ellenáramú vizes mosás

A malátázás műveletei

■ Áztatás:

- A csírázáshoz szükséges vízmennyiség felvétele

■ Csíráztatás:

- Enzimaktiválás, enzimeképzés
- Az endoperm sejtfal-alkotóinak bontása
- Egyéb lebontási folyamatok megindítása

■ Aszalás

- A malátában zajló biokémiai folyamatok megállítása
 - Fehérjekoaguláció
 - Íz- és aromaanyagok képzése
-

Csíráztatás

- Környezeti paraméterek:
 - Megfelelő nedvességtartalom
 - a csíráztatás végén 40 % nedvességtartalmú zöldmaláta
 - Megfelelő csíráztatási hőfok
 - 12- 16°C
 - Megfelelő levegőellátottság
 - A csírázás kezdetén sok, a végén csökkenő oxigénellátás
-

Csíráztatási technológiák

- Szérűcsíráztatás
- Korszerű csíráztatási rendszerek

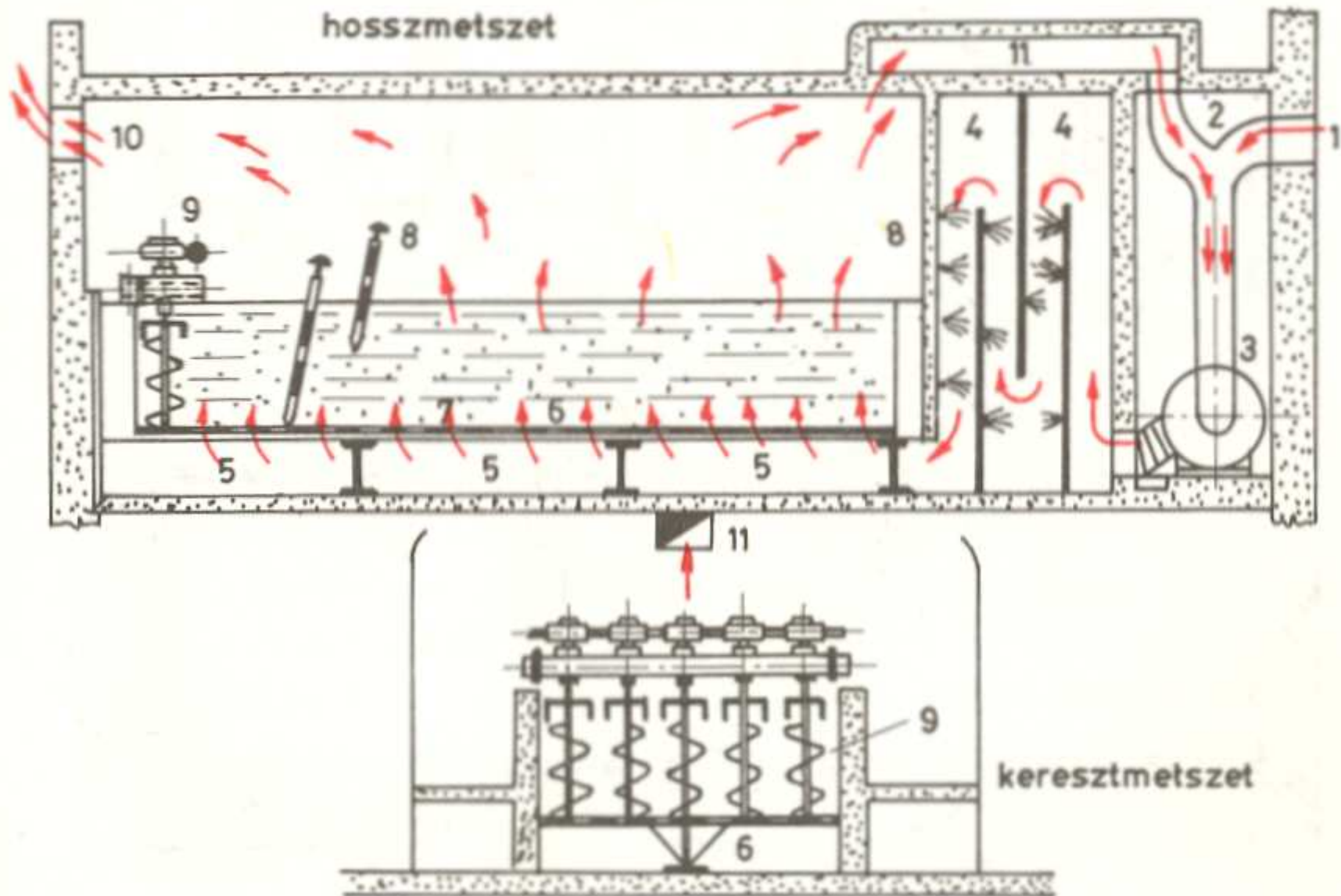
Elemei:

- Levegő előkészítő rendszer
 - Csírázató készülék
 - Saladin csírázató
 - Torony malátázó
 - Vándor-rakásos csírázató
-

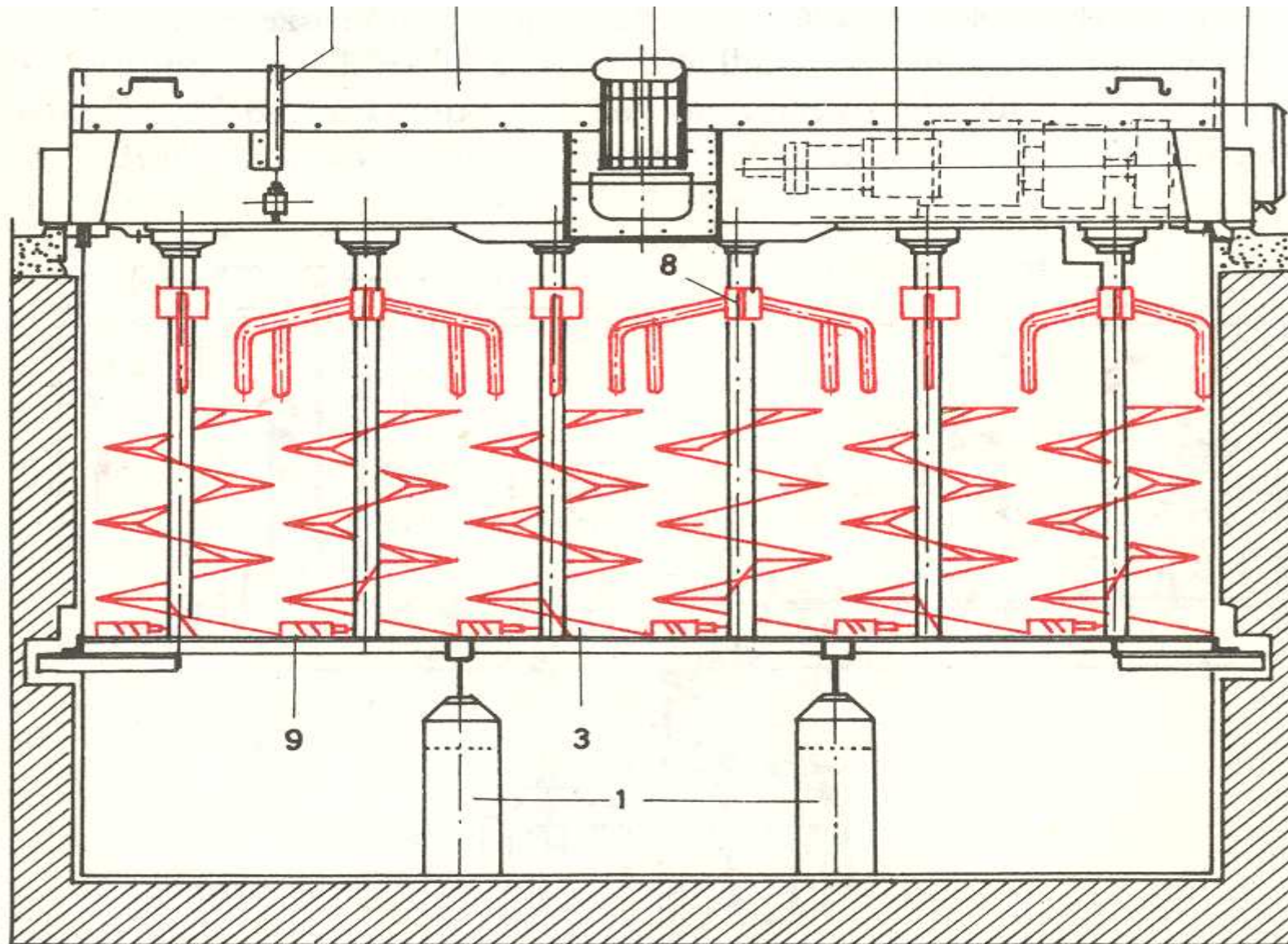
Kőbányai sziklapince - szérűcsíráztató



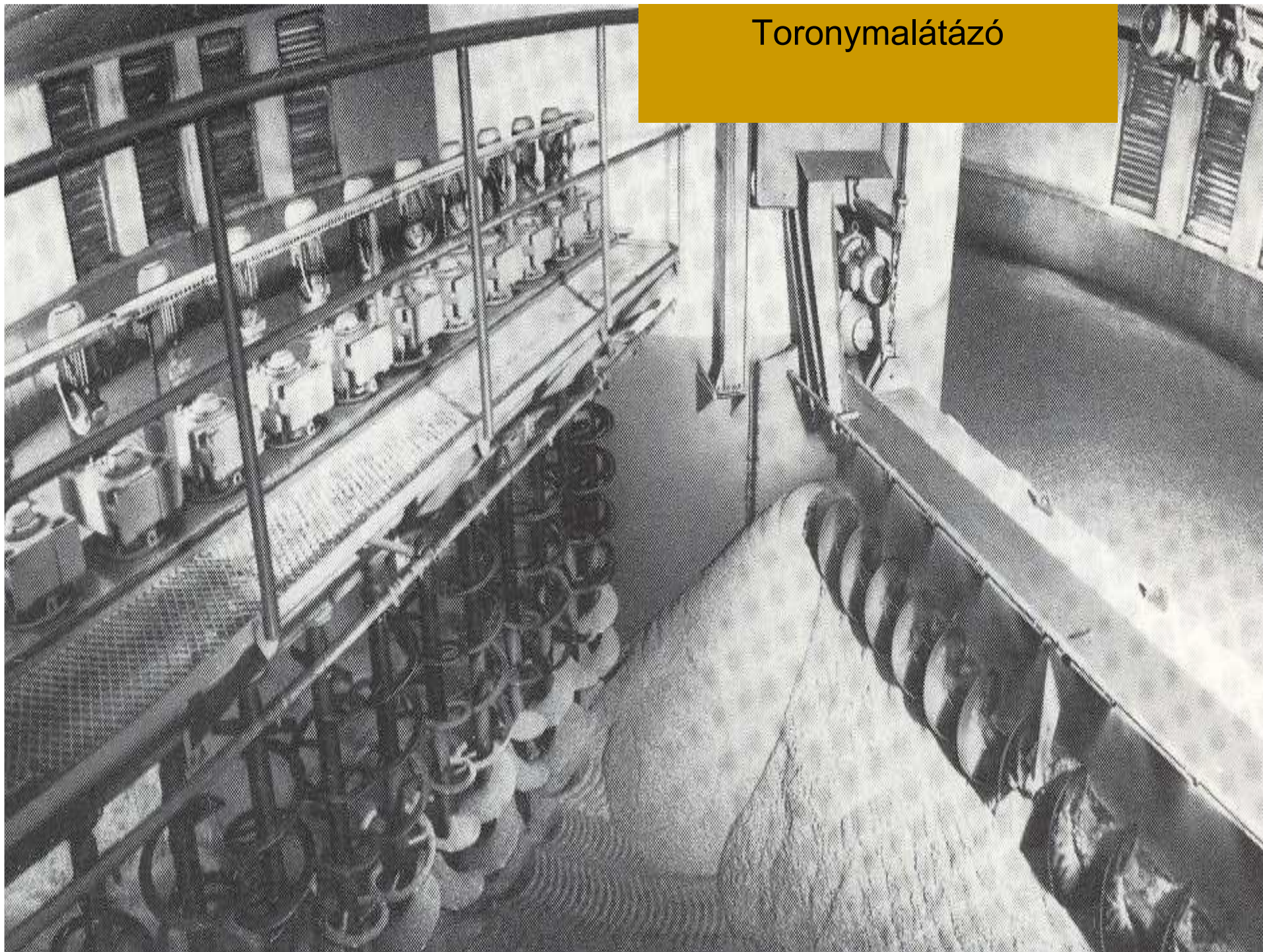
Saladin csíráztató készülék



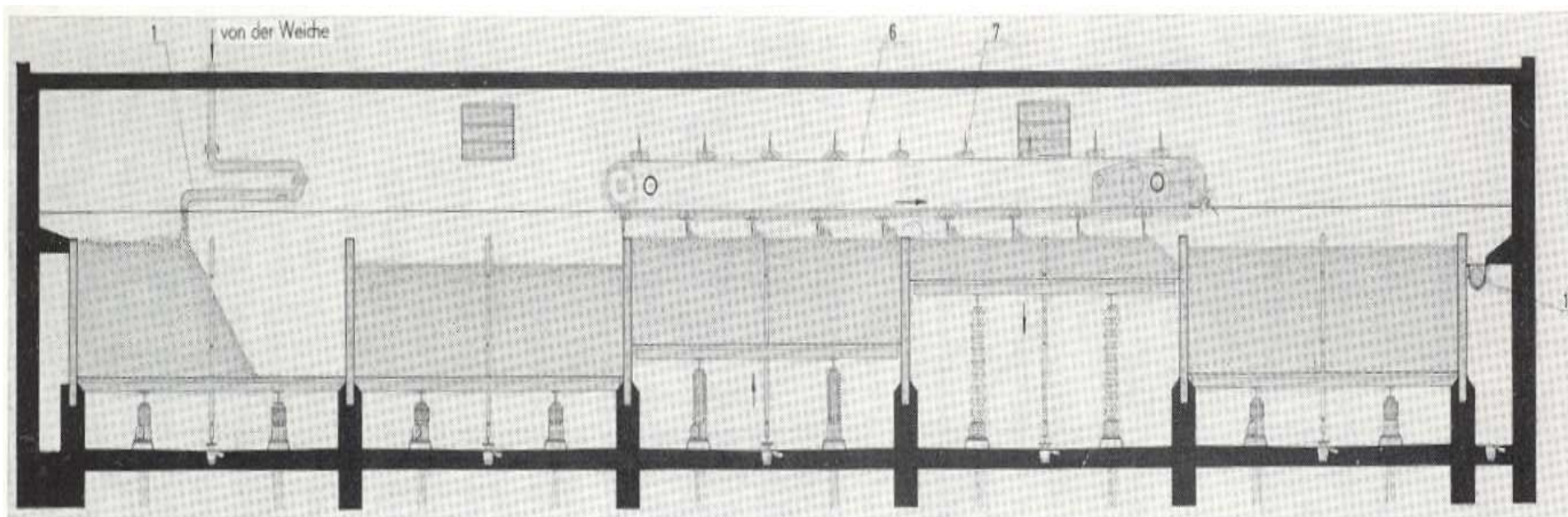
Forgatóberendezés



Toronymalátázó



Vándorrakásos csíráztató



A malátázás műveletei

■ Áztatás:

- A csírázáshoz szükséges vízmennyiség felvétele

■ Csíráztatás:

- Enzimaktiválás, enzimeképzés
- Az endoperm sejtfal-alkotóinak bontása
- Egyéb lebontási folyamatok megindítása

■ Aszalás

- A malátában zajló biokémiai folyamatok megállítása
 - Fehérjekoaguláció
 - Íz- és aromaanyagok képzése
-

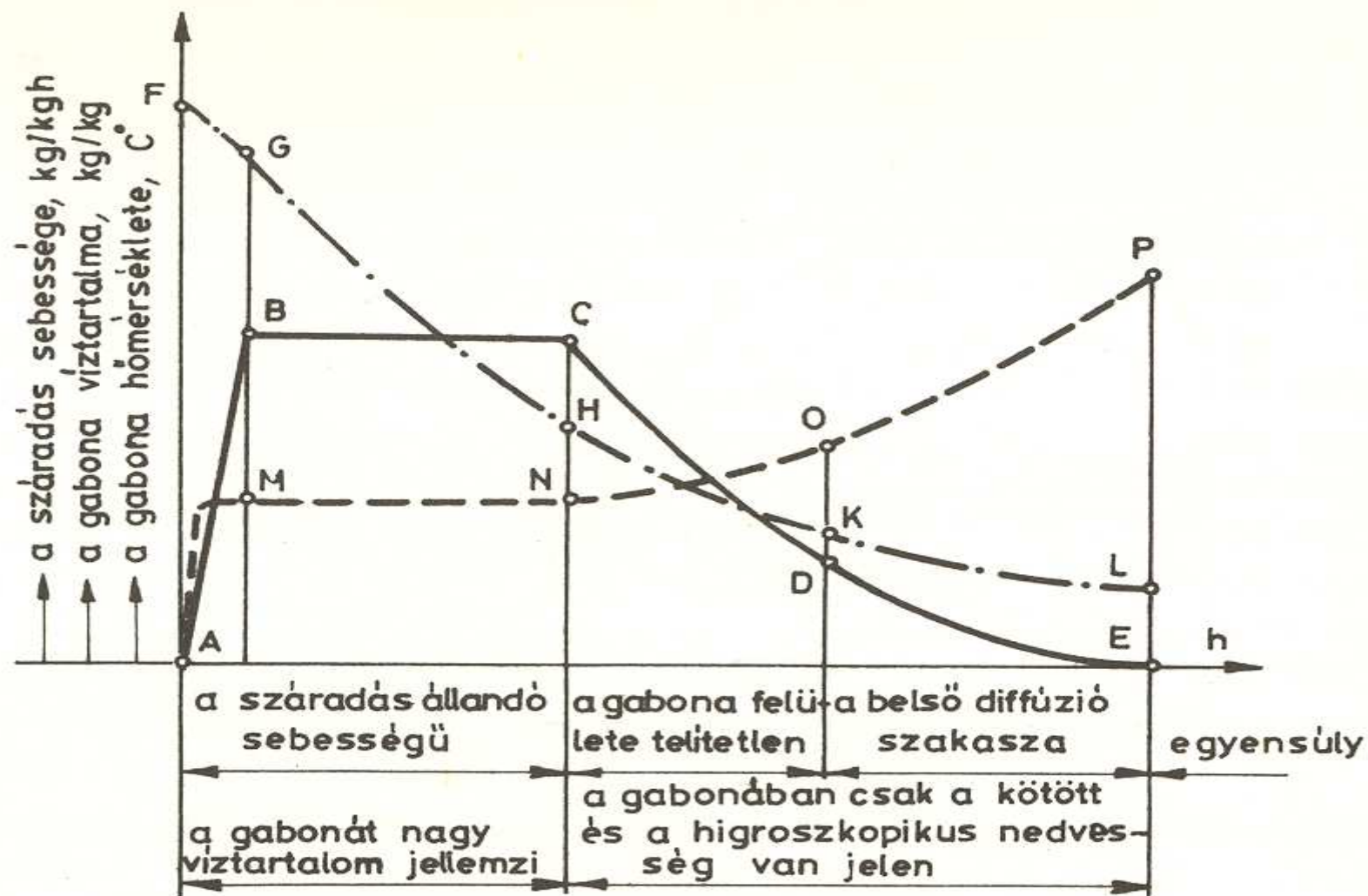
Az aszalás szakaszai

■ Fonnyasztás

- ❑ A maláta nedvességtartalmának csökkentése 40 %-ról 10 %-ra
- ❑ Hőmérséklet: 40°C
- ❑ Eltérő vízelvonási sebesség a világos (pilseni) és sötét (müncheni) malátáknál

■ Aszalás

- ❑ A maláta nedvességtartalmát 10 %-ról
 - Világos malátáknál 80 -85 °C-on 3,5 – 4 5%-ra
 - Sötét malátáknál 100 - 105 °C-on 1,5 – 2%-ra csökkentik



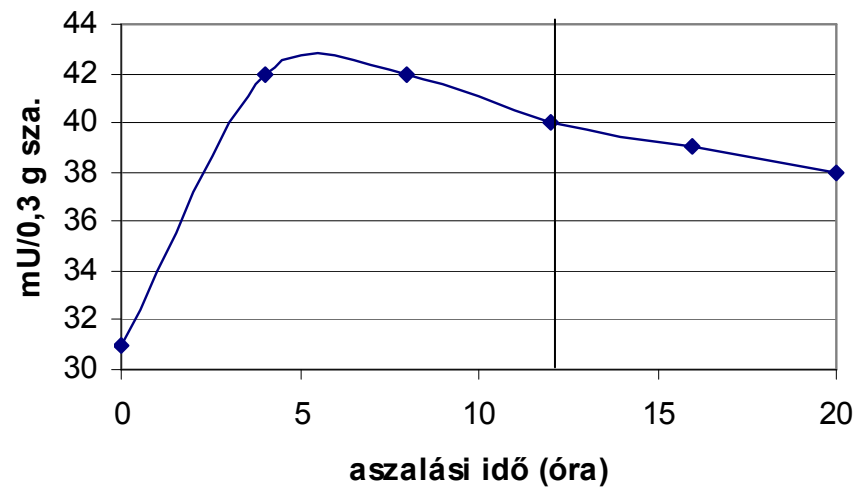
Jelmagyarázat:

szárítás sebessége, kg / kg h
 gabona nedvességtart., kg / kg
 gabona hőmérséklete, °C

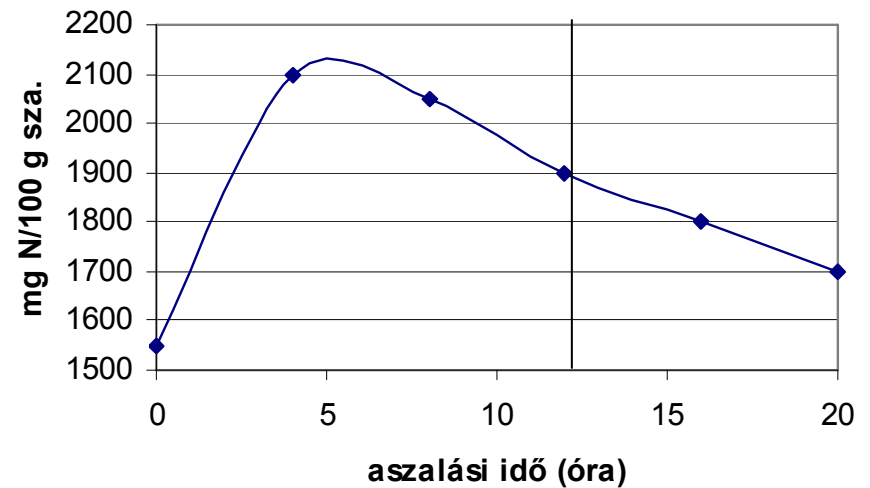
—————
 — · — · —
 - - - - -

Fehérjebontó enzimek aktivitása az aszalás során

exopeptidáz aktivitás

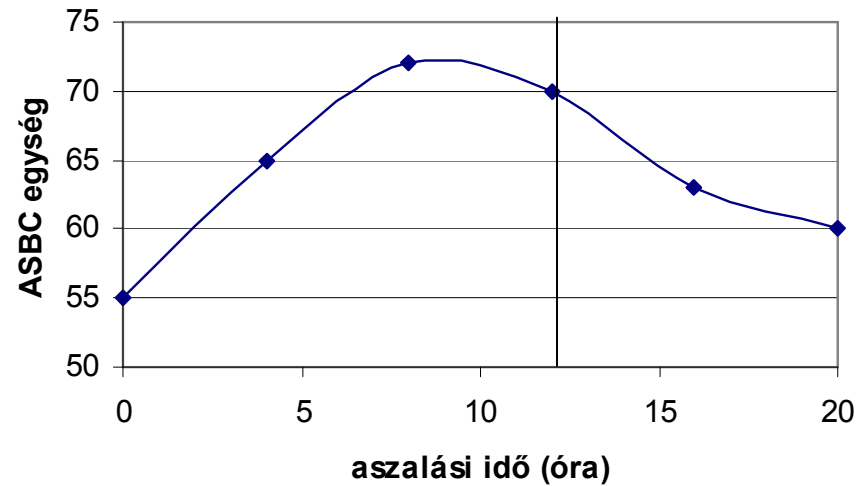


endopeptidáz aktivitás

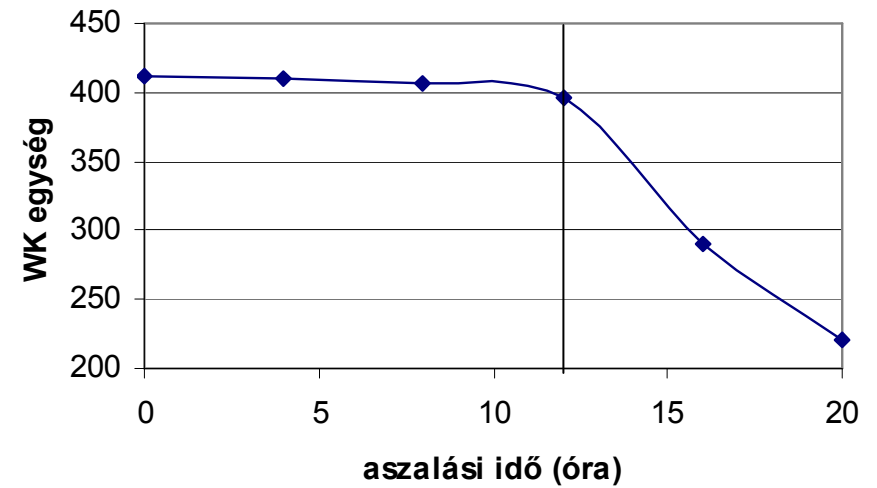


Enzimaktivitás változás az aszalás során

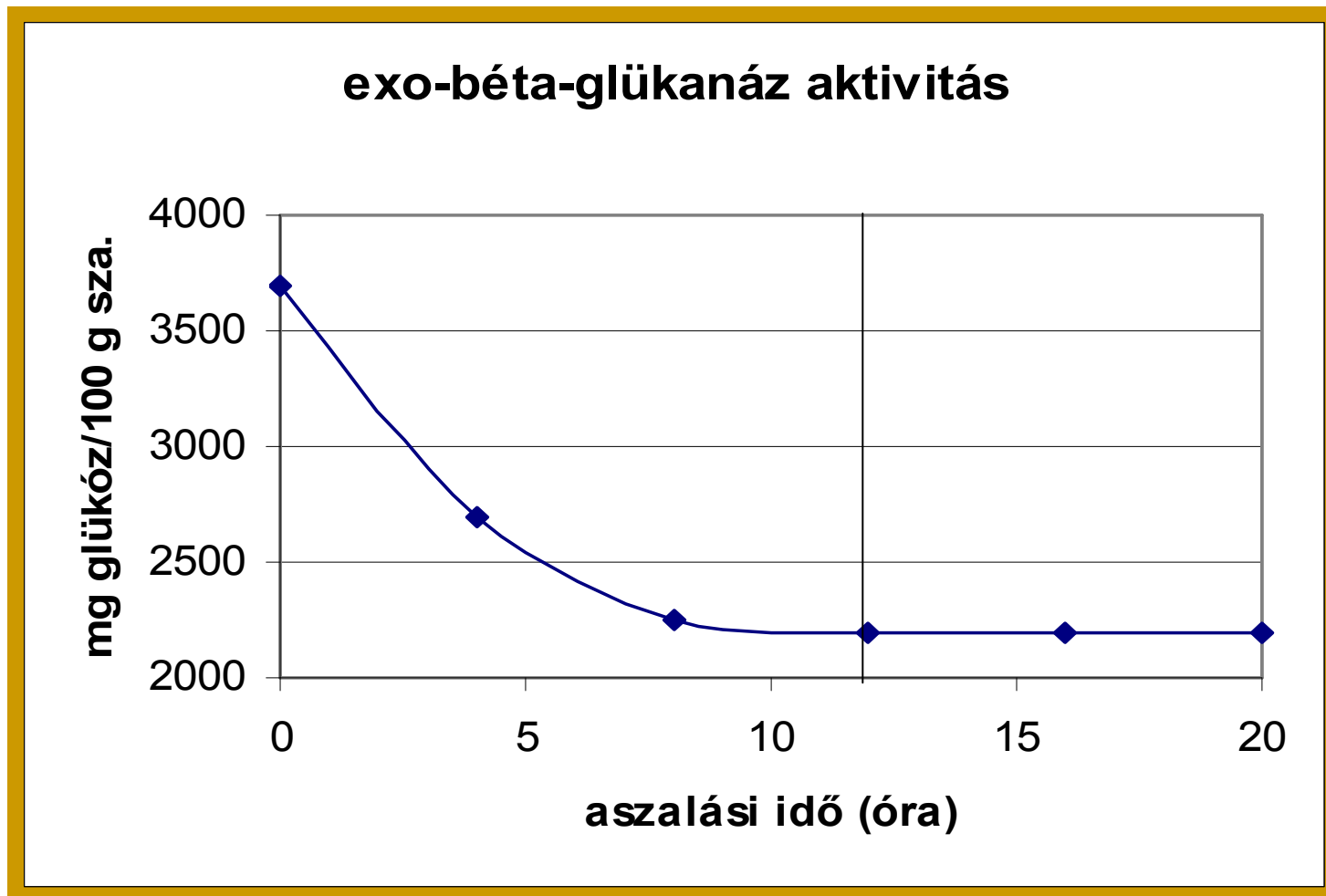
alfa-amiláz aktivitás



béta-amiláz aktivitás



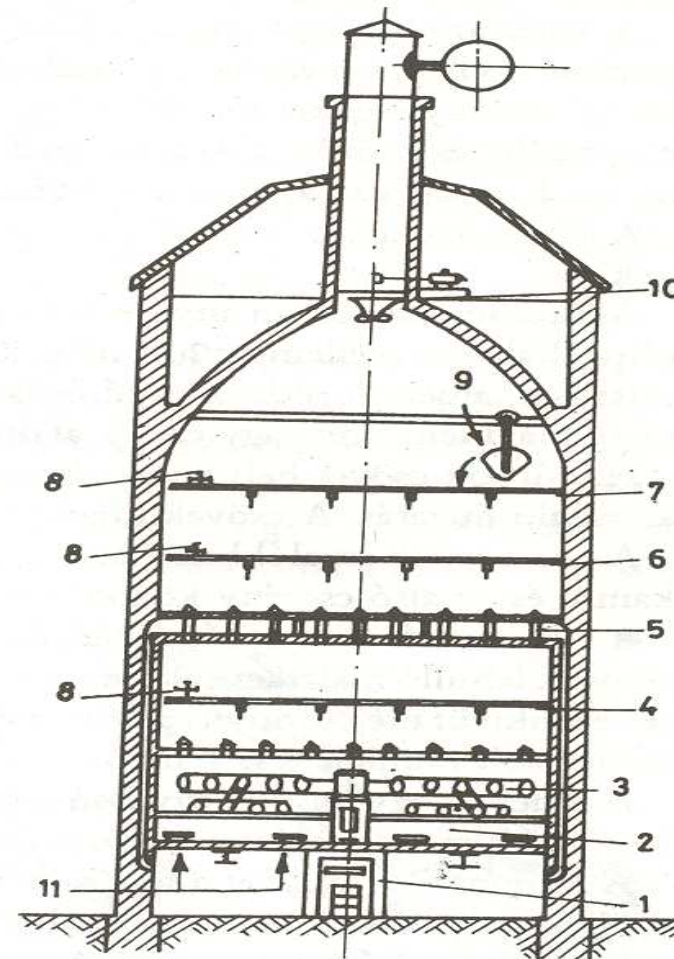
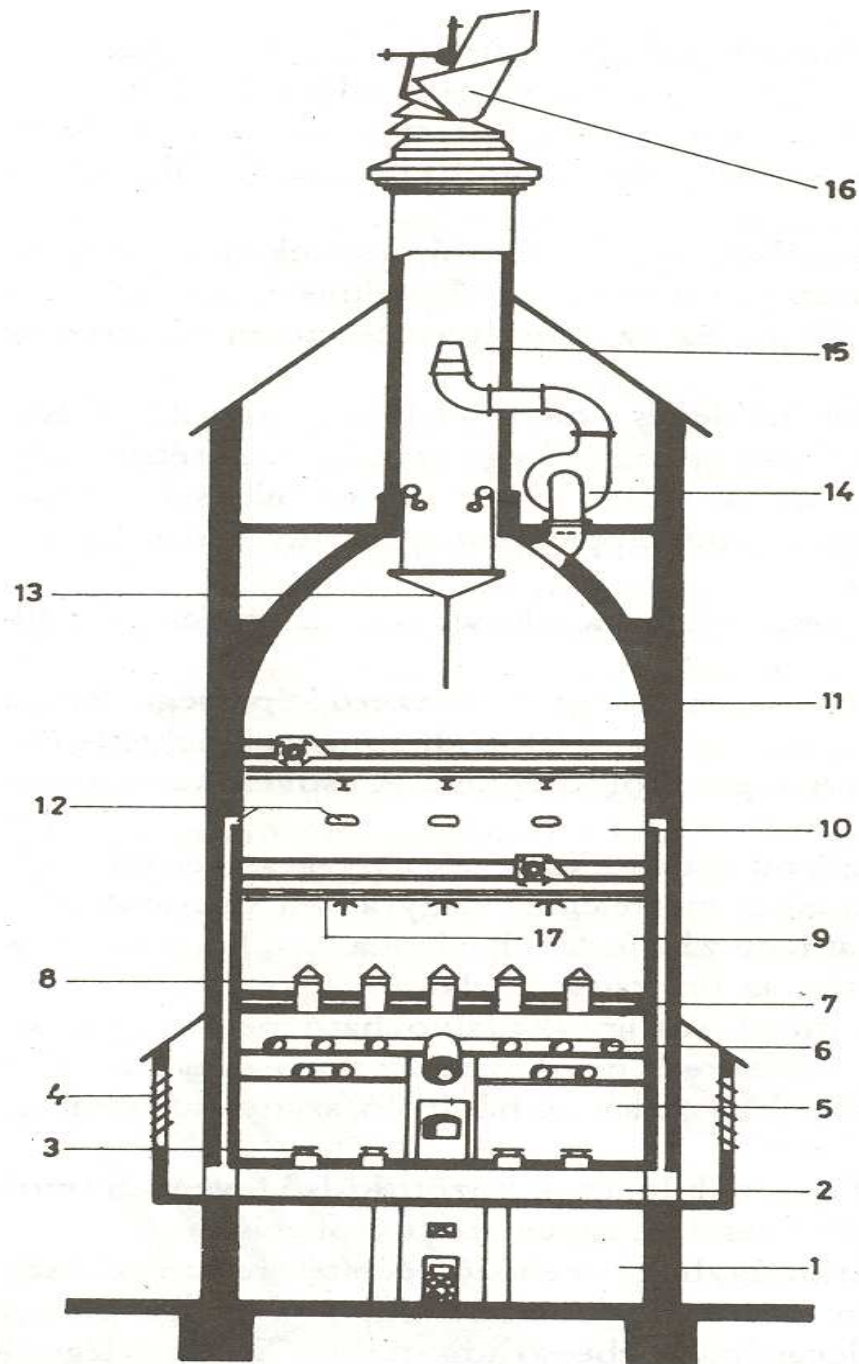
Sejtfalbontó enzimaktivitás változása az aszalás során

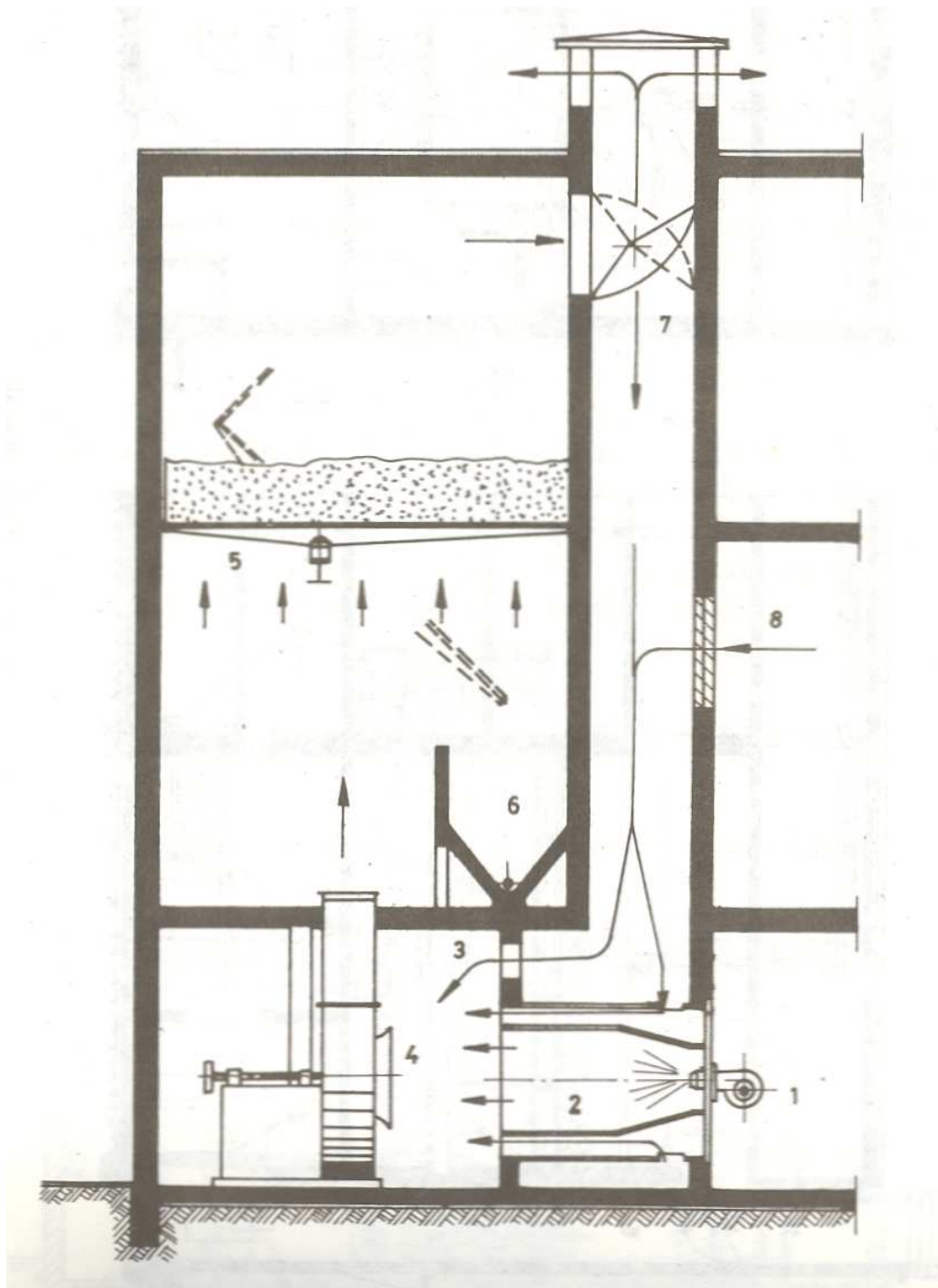


Aszalóberendezések

- Fűtési mód szerint:
 - Közvetlen
 - Közvetett fűtés
 - Cserények száma szerint:
 - Egycserényes
 - Többcserényes aszalók
-

Három- és kétcserényes aszalóberendezés





Egycserényes,
közvetlen fűtésű
síkaszaló

A maláta kezelése

- Csíráatlanítás, tisztítás
- Tárolás



Anyagmérleg a malátagyártásnál

Beáztatott árpa	100	
Kiáztatott árpa	155	
Zöldmaláta	147	
Aszalt friss maláta	78	(3,5 % nedv.tart.)
Tárolt maláta	79	(4,5 % nedv.tart.)

Veszteségek:

légzési veszteség: 4-8 %

csírázási veszteség: 3-5 %