

**Дәріс** Микроорганизмдердің клеткалық культураларын дақылдау және олардан белок алу технологиялары.



Жоспар:

- Мал азықтық белок алу: мал азықтық ашытқылар алу,
- Бактериялардан алынатын белоктық концентраттар,
- Балдырлардан алынатын мал азықтық белоктар,
- Микроскопиялық саңырауқұлақтардан алынатын белоктар,

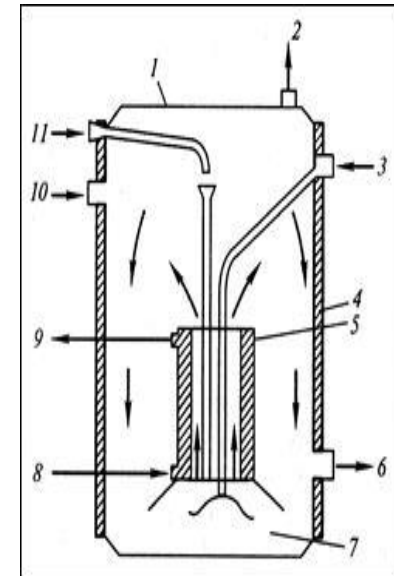


## ➤ Мал азықтық ашытқылар алу технологиясы

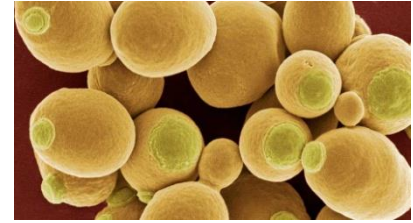
Мал азықтық *ашытқылар*:

*Candida, Torulopsis, Saccharomyces*

1. Өсімдік шикізатын қышқылмен жоғары температура мен қысымда гидролиздеу (*құрамындағы полисахаридтердің 60 - 65% моносахаридтерге дейін гидролизденеді*),
2. Гидролизатты *лигниннен* бөліп алады,
3. Гидролизге қолданған қышқыл қалдықты *ізбес сұйықтығы* немесе *аммиак суымен* нейтралдайды,
4. Гидролизатты суытып, тұндырғаннан кейін минералды тұздар, витаминдер, т.б. *микроорганизмдердің тіршілігіне қажетті қоректік заттар* қосылады,
5. Алынған қоректік ортаны ферменттерға жіберіп ашытқыларды өсіреді  
(культураны ферменттерда *терең дақылдау* әдісімен, *20 сағат* бойы өсіреді,  
*1 т / 200 кг* құрғақ мал азықтық белок алынады)

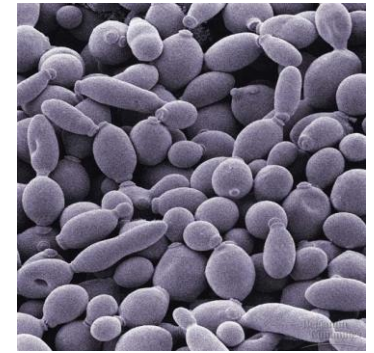


6. Ферменттерден шығарылған микробтық клеткалардың суспензиясын **флотациялау** қондырғысына жіберіп, ашытқыларды культуралық сұйықтықтан бөліп алады.



*Saccharomyces*

✓ **Флотация** кезінде суспензия көбіктенеді, микробтық клеткалар көбікпен ортаның беткі қабатына қалқып шығады, осының нәтижесінде микробтық клеткалар сұйық фазадан бөлінеді.



*Candida*

7. **Ашытқы массасын тұндырып, сеператорда концентрлейді.** Жануарлар организімінде сіңімділігі мен қорытылуын жақсарту мақсатында **клеткаларды арнайы өңдеуден өткізеді.**

**Өңдеу түрлері:**

- ✓ **механикалық,**
- ✓ **ультрадыбыстық,**
- ✓ **термиялық,**
- ✓ **ферментативтік**



*Torulopsis*

8. Ашытқы массасын буландырып, кептіреді  
(дайын массаның ылғалдылығы 8-10 %).



9. Құрғақ ашытқы белоктық массада:

- ✓ 40 - 60% ылғал белок,
- ✓ 25-30 % сіңімді көмірсулар,
- ✓ 3-5 % ылғал май,
- ✓ 6-7% клетчатка және күл,
- ✓ 50% витаминдер болады.

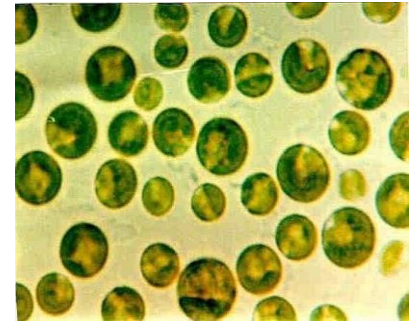
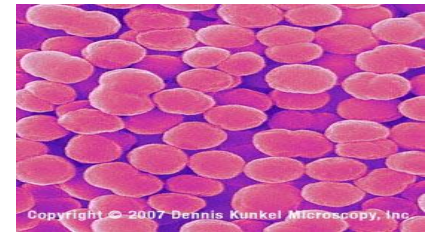
10. Ашытқы клеткаларын ультракүлгін сәулемен өңдеу нәтижесінде клеткадағы эргостеринен **D2 витамині** синтезделеді



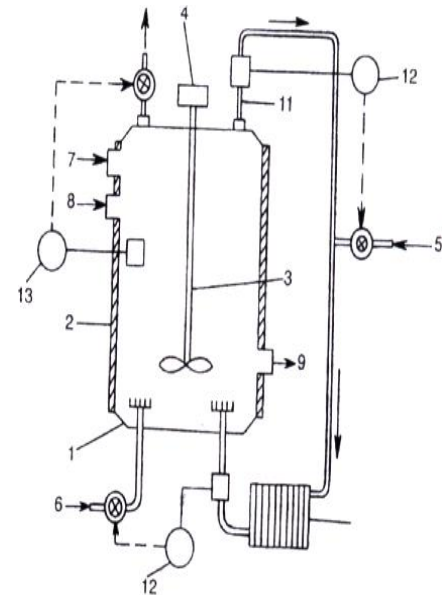
11. Өнімді гранула түріне келтіреді  
(*физикалық қасиетін жақсарту мақсатында орындалады*)

## ➤ Бактериялардан алынатын белоктық концентраттар

- Бактериялардан алынатын белоктық концентраттар құрамында **60-80% белок** болады.
- Субстрата биомасса жинақтау қабілеті (*ашытқы клеткаларына қарағанда*) жоғары,
- Құрамы **күкірті бар амин қышқылдарға бай**,
- Бактериялардың өсуіне **көмірсулар көзі** ретінде:
  - ✓ газ тәрізді өнімдер табиғи және қосалқы газдар, газдық конденсаттар т.б.),
  - ✓ спирттер (метанол, этанол)
  - ✓ сутек қолданады.



*Methylococcus*



**Метан** газында өсетін *Methylococcus* арнайы ферментаторларда өсіреді, ферментация



бактерияларды тұндыру



сеператорда қоректік ортадан тазарту



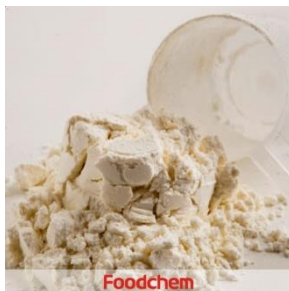
алынған массаны *механикалық немесе ультродыбыстық* өңдеуден өткізіп, *клетка қабықтарын бұзу*



клеткалардың массасын кептіру



мал азықтық белок концентратын алады



➤ **Метанолда** өсетін бактериялар: *Methylomonas*, *Pseudomonas*, *Methylophilus*.

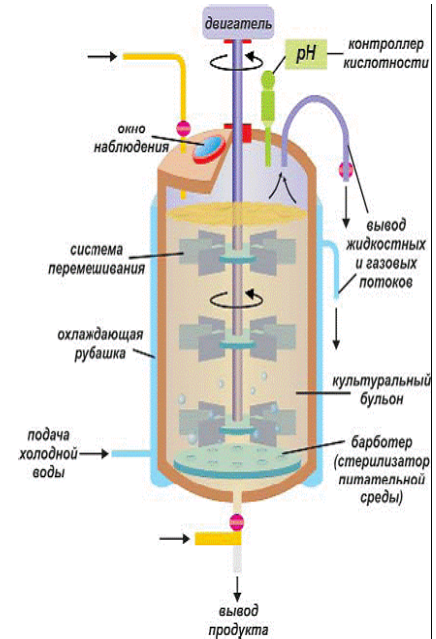
❑ **Этонолда** өсетін бактериялар: *Acinetobacter*

❑ Сутек тотықтыратын бактериялар өсіретін субстрат құрамында 70-80 % сутек, 20-30 % оттег, 3-5% көмірқышқыл газ болады.

Осындай ортада өсетін бактерияларға: *Pseudomonas*, *Alcaligenes*, *Achromobacter*, *Corinebacter* жатады.

❑ Бактериялардың мал азықтық белок құрамында **нуклеин қышқылдардың мөлшері** жоғары (10-25%) болғандықтан мал азығы комбикорм құрамына қоспа ретінде **аз мөлшерде (25-7,5%) қосады**.

❑ Сонымен қатар, бактериялық белокта құнды қасиетімен қатар, **қорытылуы қиын липидтер** көп мөлшерді синтезделеді, белоктық массаны бөліп алу және тазарту әдістері күрделі әрі қымбатқа түседі.



➤ Балдырлардан алынатын мал азықтық белоктар

❖ Бір клеткалы балдырлар *Chlorella* және *Scenedesmus*

❖ Көк жасыл балдырлар *Spirulina*

- Бір клеткалы балдырлар *Chlorella* және *Scenedesmus* өсіруге нейтралды орта қажет, олардың **клеткалары қалың целлюлозалық қабатпен** қапталғандықтан, жануарлар организімінде қорытылуы нашар болады, сондықтан оларды арнайы өңдеуден өткізеді.



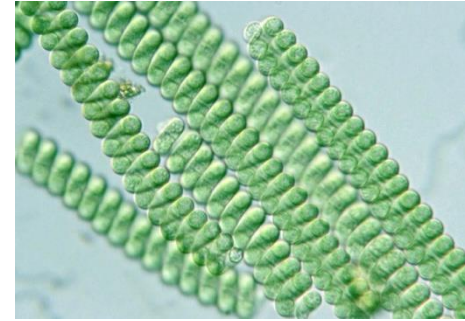
Scenedesmus



Chlorella



- Көк жасыл балдырлар *Spirulina* клеткалары хлорелладан - 100 есе үлкен болады, олардың **целлюлозалық сыртқы қабаты жұмсақ**, сондықтан жануарлар организмінде қорытылуы жеңіл өтеді.



- Спирулинаны өсіру **сілтілі ортада pH 10-11** жүргізіледі, ал табиғи жағдайда сілтілі көлдерде өседі.



- *Белок мөлшері:*
  - ✓ *Chlorella* және *Scenedesmus* (45-50%),
  - ✓ *Spirulina* (60-65%), (*метионин мөлшері төмен*),
- полиқаньқпаған май қышқылдары, провитамин А каротин (150 мг %) синтезделеді,
- нуклеин қышқылдары төмен (4-6%) болады.

Spirulina

## Балдырларды өсіру және белок алу технологиясы

1

- Ашық немесе жабық жүйеде дақылдау

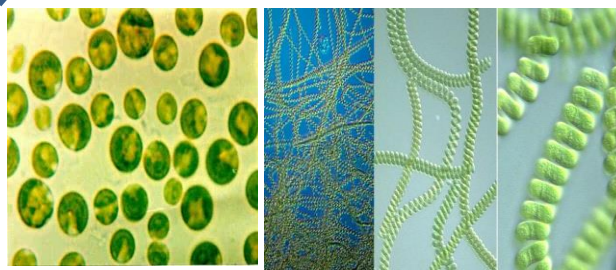
2

- Балдыр массасын судан бөлу.
- Клеткалар суспензиясын тұндыруға қояды, декантациялау арқылы суды массадан бөледі. Клеткаларды тұнбаға түсіруді тездету үшін бөлшектердің коагуляциясын жүргізеді. Тұнбаға түсірер алдында сеператордан өткізіп, суспензияны қоюландырады.

3

- Тауар өнім (суспензия, құрғақ ұнтақ, паста тәрізді масса)
- Паста тәрізді препарат алу үшін белоктық масса алғанға дейін кептіреді.

- *Chlorella* және *Scenedesmus* биомассаларының организмде қорытылуын жақсарту үшін клеткалардың қабықтарын **механикалық жолмен** бұзады.

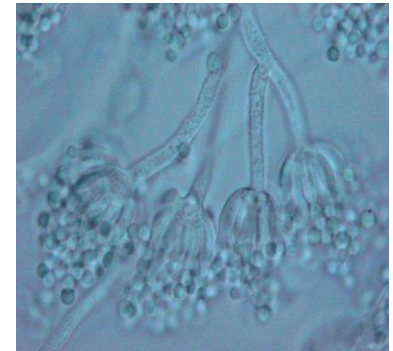
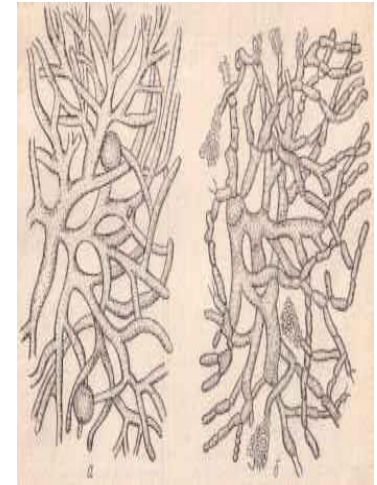


Балдырларды өсіру әдістері



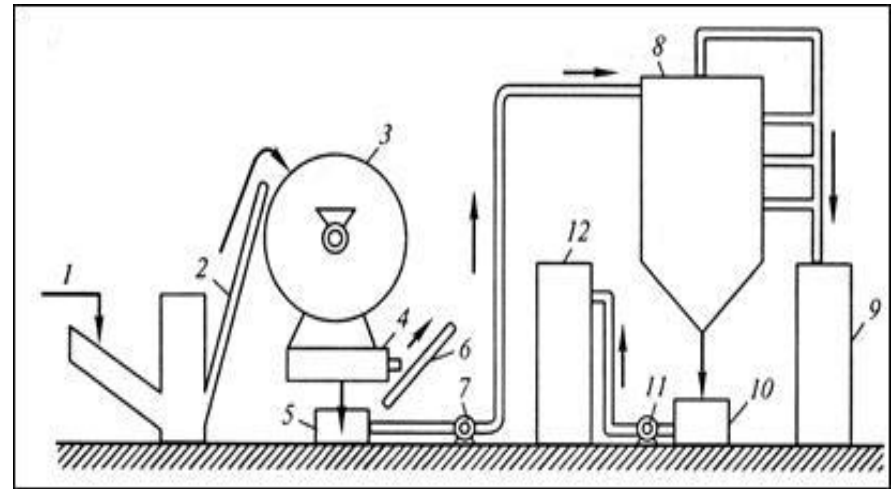
# Микроскопиялық саңырауқұлақтардың белоктары

- Микроскопиялық саңырауқұлақтардың мицелий клеткалары құрамы жағынан амин қышқылдары теңестірілген **белоктарға бай** болып табылады.
- Қоректік құндылығы жағынан микроскопиялық саңырауқұлақтардың белоктары **соя өсімдігі мен ет құрамындағы белоктарға сәйкес** келеді, сондықтан оларды **мал азықтық концентраттан** басқа адамдардың **тағам** құндылығын арттыру мақсатында **қоспа** ретінде де пайдаланады.
- Саңырауқұлақтарды өсіру субстраты ретінде **клетчатка, гемицеллюлоза, лигнинге** бай өсімдік қалдықтары қолданылады.
- Бұл ретте бір уақытты екі маңызды мәселе:
  - ✓ біріншісі - **белоктық масса алу,**
  - ✓ екіншісі – қоршаған ортаны **ластаушы көздер** болып табылатын, ағаш өңдеу және целлюлозалық - қағаз өндірісі қалдықтарын **утилизациялау** шешіледі.



# Белоктық концентраттарды дайындау технологиясы

- ✓ Өсімдік шикізатын майдалау
- ✓ Сығу және сөл бөліп алу
- ✓ Коагуляциялау
- ✓ Коагулятты жасыл масса мен қоңыр сөлге ажырату
- ✓ Белоктық - витаминді пастаны консервлеу



- Мал азығы ретінде белоктық құндылығы жоғары бұршақ тұқымдастар (80-90% белок) және мал азықтық өсімдік қоңырбас (75-85% белок) өсімдігі қолданылады.
  
- ***Өсімдік шикізатын өңдеу арқылы мал азығының үш түрі алынады:***
  - ✓ ***Белоктық коагулят*** (белоктық - витаминдік паста алынады), оның құрамында құрғақ салмаққа шаққанда 15-22% белок болады, әдетте қыс айларында жануарлардың мал азығына қосады. Төменгі температурада консерванттарсыз бір ай бойы сақтауға болады.
  
  - ✓ ***Ферментелген қоңыр сөл*** (белоктық коагулянттан бөлініп алынады), құрғақ зат мөлшері 7-12%, 1-3% белок, 1-1,5% органикалық қышқылдар, 4-5% азотсыз экстрактты заттар (сіңімділігі жеңіл көмірсулар), 1-2% күл, 40-50% каротин болады (*шошқа азығына 1,5 л/тәулік*). Сонымен қатар, мал азықтық ашытқыларға қайта өңдеуге болады.
  
  - ✓ ***Жом*** мал азығы ретінде қолдануға болады. 12-17% белок, 3-4% май, 8-9% күл, 35% клетчатка болады.