

Дәріс Мал азықтық өнімдерді алудың биоконверсиялық әдістері.

Мал азықтық өнімдердің түрлері мен оларды алу көздері.



Жоспар:



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

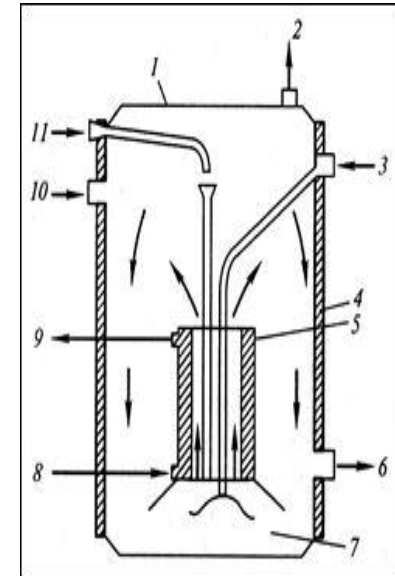


➤ Мал азықтық ашытқылар алу технологиясы

Мал азықтық ашытқылар:

Candida, Torulopsis, Saccharomyces

1. Өсімдік шикізатын қышқылмен жоғар температура мен қысымда гидролиздеу (құрамындағы полисахаридтердің 60-65% -ы моносахаридтерге дейін гидролизденеді),
2. Гидролизатты лигниннен бөліп алады,
3. Гидролизге қолданған қышқыл қалдын ізбес сұйықтығы немесе аммиакты сумен нейтрлдайды,
4. Гидролизатты суытып, тұндырғаннан кейін минералды тұздар, витаминдер, т.б. микроорганизмдердің тіршілікпен қажетті қоректік заттар қосылады,
5. Алынған қоректік ортаны ферментерға жіберіп ашытқыларды өсіреді (культураны терең дақылдау әдісімен, ферментеда 20 сағ 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. Флотация кезінде суспензия көбіктенеді, микробтық клеткалар көбікпен ортаның беткі қабатына қалқып шығады, осының нәтижесінде микробтық клеткалар сұйық фазадан бөлінеді.
7. Ашытқы массасын тұндырып, сеператорда концентрлейді. Жануарлар организміменде сіңімділігі мен қорытылуын жақсарту мақсатында клеткаларды арнайы өңдеуден (механикалық, ультрадыбыстық, термиялық, ферментативтік) өткізеді.
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 (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,

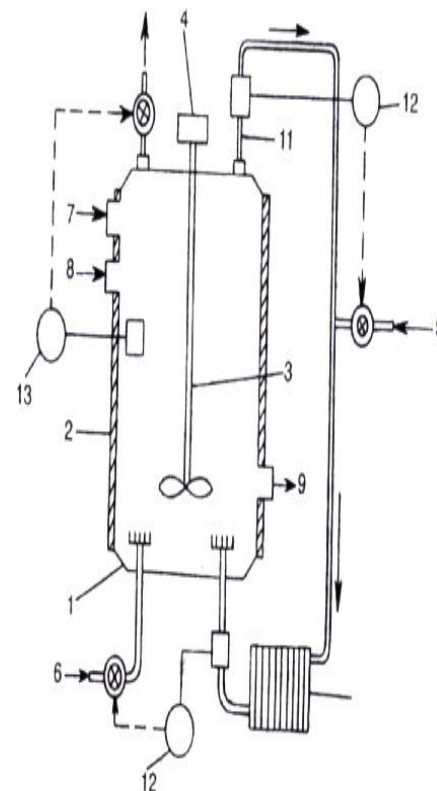
❑ құрамы *күкірті бар амин қышқылдарға* бай,

❑ олардың өсуінде көмірсулар көзі ретінде газ тәрізді өнімдер (табиғи және қосалқы газдар, газдық конденсаттар т.б.), спирттер (метанол, этанол) сутекті қолданады.

➤ Метан газында өсетін *Methylococcus* арнайы ферментаторларда өсіреді, ферментациядан кейін бактерияларды тұндырып, сеператорда қоректік ортадан тазартып бөліп алады.

✓ Алынған массаны механикалық немесе ультродыбыстық өңдеуден өткізіп, клетка қабықтарын бұзады.

✓ Осыдан кейін клеткалардың массасын кептіріп, мал азықтық белок концентратын алады.

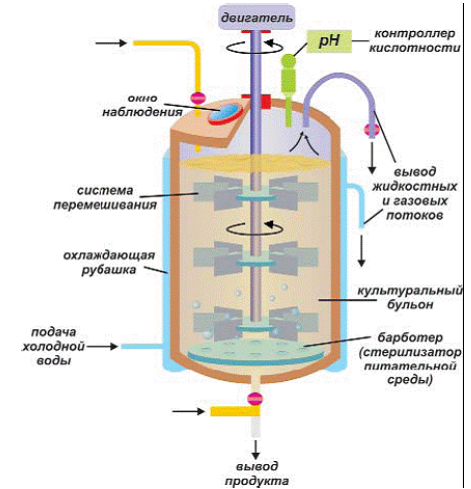


❑ Метанолда өсетін бактериялар: *Methylomonas*, *Pseudomonas*, *Methylophilus*.

❑ Этонолда өсетін бактериялар: *Acinetobacter*

❑ Сутек тотықтыратын бактериялар өсірілетін субстрат құрамында 70-80% сутек, 20-30 % оттегі, 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.



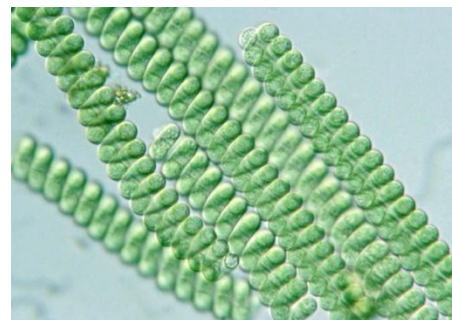
- **Балдырлардан алынатын мал азықтық белоктар**
- Бір клеткалы балдырлар *Chlorella* және *Scenedesmus*
- Көк жасыл балдырлар *Spirulina*
- Бір клеткалы балдырлар *Chlorella* және *Scenedesmus* өсіруге нейтралды орта қажет, олардың клеткалары қалың целлюлозалық қабатпен қапталғандықтан, жануарлар организмінде қорытылуы нашар болады, сондықтан оларды арнайы өңдейдкен өткізеді.
- Көк жасыл балдырлар *Spirulina* клеткалары хлорелладан - 100 есе үлкен болады, олардың целлюлозалық сыртқы қабаты жұмсақ, сондықтан жануарлар организмінде қорытылуы жеңіл жүреді. Спирулинаны өсіру сілтілі ортада рН 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.



Scenedesmus



Chlorella



Spirulina

Балдырларды өсіру және белок алу технологиясы

1

- Ашық немесе жабық жүйеде дақылдау

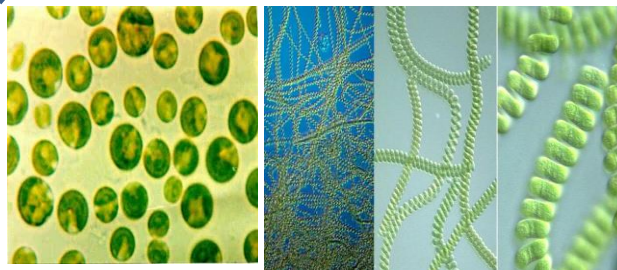
2

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

3

- Товарлық 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 клеткаларды қабықтарын механикалық жолмен бұзады.

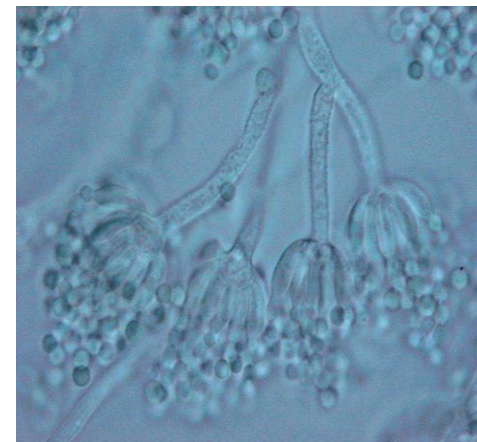
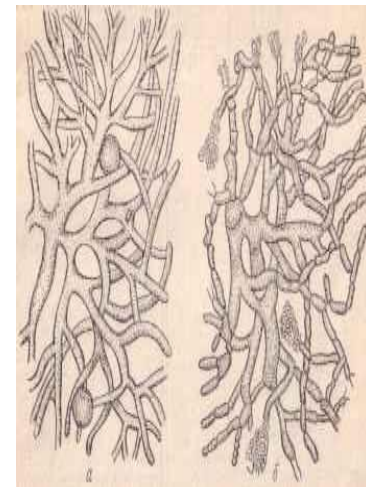


Балдырларды өсіру әдістері



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.



- ✓ Ғалымдар назарына микрофлораның ыдырауына жоғары төзімділік көрсететін - лигнинді ыдыратушы микроорганизмдердің ырықты штамдарын айқындау мәселесі алға қойылған.
- ✓ Табиғатта лигнин *Stropharia, Pleurotus, Abortiporus, Coriolus, Stereum* т.б. туыстарына жататын *қоңыр және ақ шіріктер* ыдыратады.
- ✓ Кәзіргі таңда өндірістік мақсатта дақылдауға қолайлы *токсикалық әсері бар, өсу белсенділігі жоғары мезо- және термофилді саңырауқұлақтар: Penicillium, Aspergillus, Fusarium, Trichoderma* анықталған. Бұл саңырауқұлақтардың мицелий клеткалары жұқа клетка қабығынан тұрады, соның салдарынан жануарлар асқазан ішек - трактында жақсы қорытылады.
- ✓ Олардың құрамында дәмдік қасиеттеді жақсартатын ароматтық заттардың комплексі, витаминдер және жеңілс сіңетін липидтер болады.

- Ашытқы белоктарына қарағанда микроскопиялық саңырауқұлақтар *белоктарының құрамында күкірті бар аминқышқылдар мөлшері жоғары* және сіңімділігі жоғары болады.
- Саңырауқұлақ мицелилеріндегі нуклеин қышқылдарының концентрациясы (кұрғақ салмаққа шаққанда 1-4%) өсімдік организмі құрамындағы нуклеин қышқылдарының мөлшеріне сәйкес келеді.
- Саңырауқұлақтардың биомассаларының жинақталуы ашытқыларға қарағанда төмен, белоктың жинақталуы (кұрғақ салмаққа шаққанда 20 - 60%) аралығында болады, өсу белсенділігі, (биомассаларының екі еселенуі 4 -16 сағ, ал ашытқылардың көбеюі 2 - 3 сағ құрайды).

- Құрамында целлюлоза мен лигнин бар өсімдік қалдықтарында дақылдандырылған мицелиальды саңырауқұлақтар гидролиздік ферменттерді синтездеп целлюлоза мен лигнинді қарапайым заттарға ыдырату нәтижесінде амин қышқылдар мен белоктар түзіледі.
- Өсімдік шикізаттары ретінде алынған субстраттарда саңырауқұлақтардың өсу белсенділігін арттыру мақсатында өсімдік шикізатын өңдейді.

- ***Субстраттарды өңдеу:***

- ✓ сілті,
 - ✓ қышқыл,
 - ✓ аммиак,
 - ✓ каустикалық сода,
 - ✓ бу және қысым
- Осындай өңдеу түрлерінен кейін микроорганизмдерге субстратты утилизациялау жеңілдейді.
 - Субстратта қиын гидролизденетін полисахаридтер мен лигнин толық немесе жартылай ыдырап, саңырауқұлақтардың өсуін жоғарылатады, бұл өндірістік дақылдау уақытын (7-8 тәулік) қысқартады.

Өсімдік шикізатында микроскопиялық саңырауқұлақтарды өсіру технологиясы

Қатты фазада
Беттік дақылдау (сабан)

Микроско-
пиялық
саңырауқұлақ-
тар мицелийлері

Гидролизаттар
(өсімдік шикізаттарының қалдықтары) мен **сұйық қалдықтар** (целлюлозалық - қағаз өндірісі қалдықтары)
Терең дақылдау

бактериялар

Қатты фазалық
ферментация:

- ✓ Майдалау
- ✓ Су буымен өңдеу,
- ✓ Аммиакпен өңдеу,
- ✓ Минералды заттармен байыту
- ✓ Отималды температура мен аэрациялық режимде культураны дақылдау

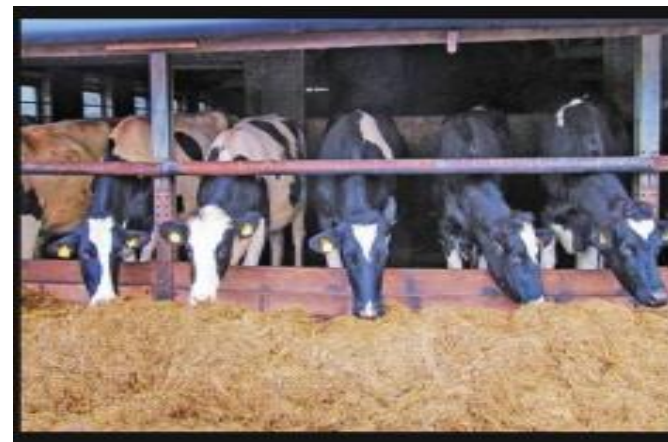
Шикізатты қолдану коэффициенті және белок **(20-30%)** мөлшері төмен



➤ Саңырақұлақтардың белоктық массасында нуклеин қышқылдарының мөлшері төмен болуы, оларды *(мал азықтық ашытқыларға қарағанда)* мал азықтық қоспа ретінде көп мөлшерде қосуға болады.

➤ жануар организмінде қорытылады.

➤ Жануарлар төлдері рационындағы мал азық құрамының 15-20 % саңырауқұлақ белоктарымен байытылады.



Өсімдіктен алынатын мал азықтық белоктық концентраттар



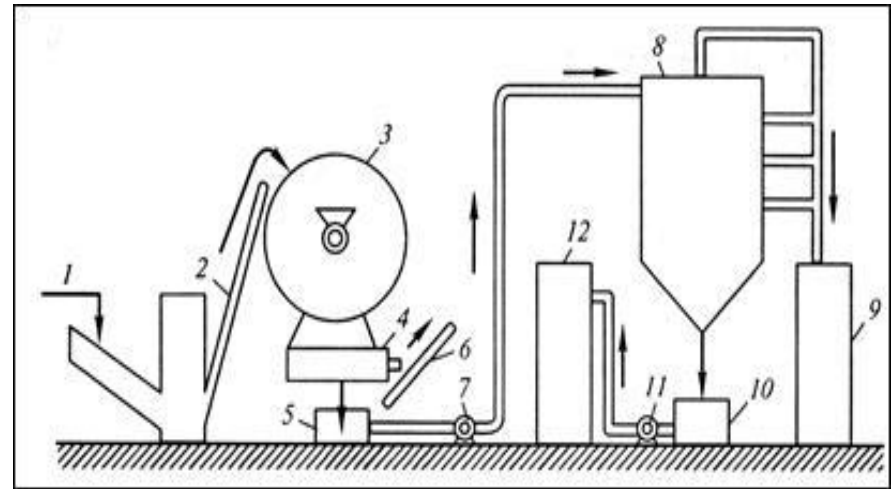
Өсімдіктен алынатын мал азықтық белоктық концентраттар

Кесте. Шөптесін өсімдіктердің вегетативтік массасындағы белоктардың құрамындағы алмаспайтын амин қышқылдарының мөлшері (г/100 г белок)

Аминқышқылдар	Шөптесін өсімдіктердің белоктары	ФАО эталоны
Изолейцин	4,5-5,5	4,2
Лейцин	8,8-10,2	4,8
Лизин	5,6-7,3	4,2
Метионин	1,6-2,6	2,2
Фенилаланин	5,5-6,8	2,8
Треонин	4,7-5,3	2,8
Триптофан	1,2-2,3	1,2
Валин	5,9-6,9	4,2

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 коагуляттан 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.