

# Дәріс Азықтық белок өнімдерінің қалдықсыз өндірісі.

## Жоспар:

- ✓ Мал азықтық ашытқыларды алу өндірісі,
- ✓ Гидролиздік мал азықтық ашытқылардың химиялық құрамы мен қоректік құндылығы.
- ✓ Өндірістік жағдайларда алынған мал азықтық белоктық қоспалардың сапасы мен қолданылуы.



- Спирт өндірісінде шығарылатын қалдық барданы мал азықтық ашытқыларды өсіруге субстрат ретінде қолданады. Ашытқылардың өсу белсенділігін арттыру мақсатында бардаға гидролиздік сусло қосылады.
- **Азықтық ашытқылардың продуценттері.**
  - Мал азықтық ашытқыларды өндіру үшін ашытқы тәрізді саңырауқұлақтарды қолданады.

*Аспорогенді ашытқылардың классификациясы (Lodder мен Kreger van Rij бойынша)*

Класс **Fungi imperfecti**

қатар **Cryptococcales**

туқымдас **Cryptococcaceae**

туқымдас тармағы

**Cryptococcoideae**

туыс

**Candida**

**Torulopsis** т.б.

туқымдас тармағы

**Trichosporoideae**

туыс

**Trichosporon**

туқымдас тармағы

**Rhodotoruloideae**

туыс

**Rhodotorula**

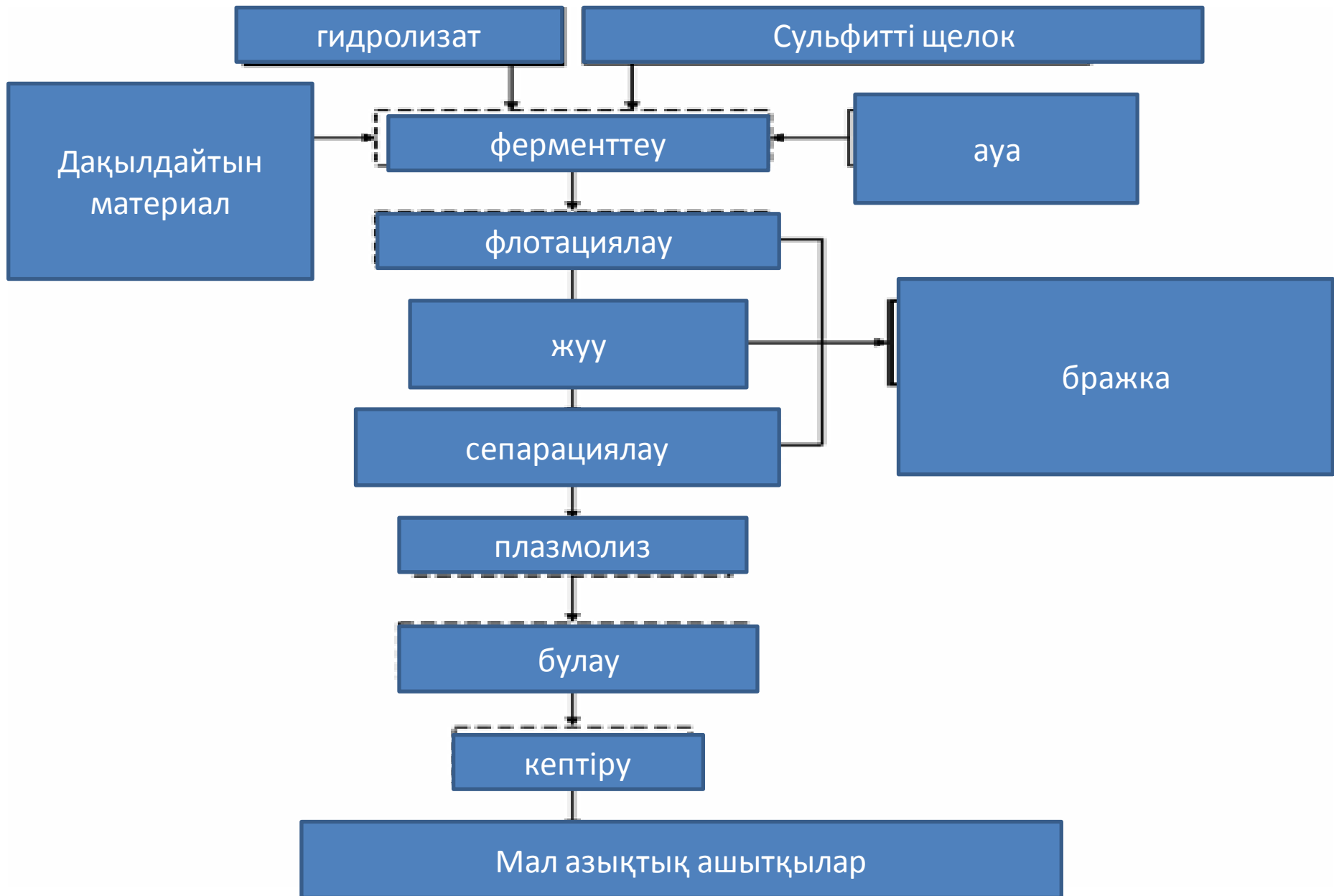
- **Cryptococcoideae** туқымдас тармағына 7 туыс кіреді.
- *Candida* -ның 30 түрі болады, олар өзара мицелийлердің және бластоспоралардың орналасуымен ерекшелінеді.
- Өндірісте көбінесе – *C. scottii* , *C. Utilis* түрлері қолданылады.
- Өндірістік ассоциациялардың құрамына *Candida* туысының басқа да түрлері: *C.tropicalis*, *C.mesenterica*, *C.parapsilopsis*, *C.glaebosa*, *C.vini*, *C.intermedia*, *C.guilliermondii*, *C.mycoderma*, *C.melini*, *C.blankii*, *C.brumptii*, *C.arborea* қолданылады.  
Түрлер өзара рассалармен (штамдармен) ерекшелінеді.  
Әр
- Түрлі зауыдтарда бөлініп алынатын ашытқы тәрізді саңырауқұлақтардың штамдары көмірсуларды ассимиляциялау ырықтығымен, гидролиздік орталардың ингибиторларына төзімділігі, өсу жылдамдығы мен биомассаларының жинақталуы жағынан өзара ерекшелінеді.

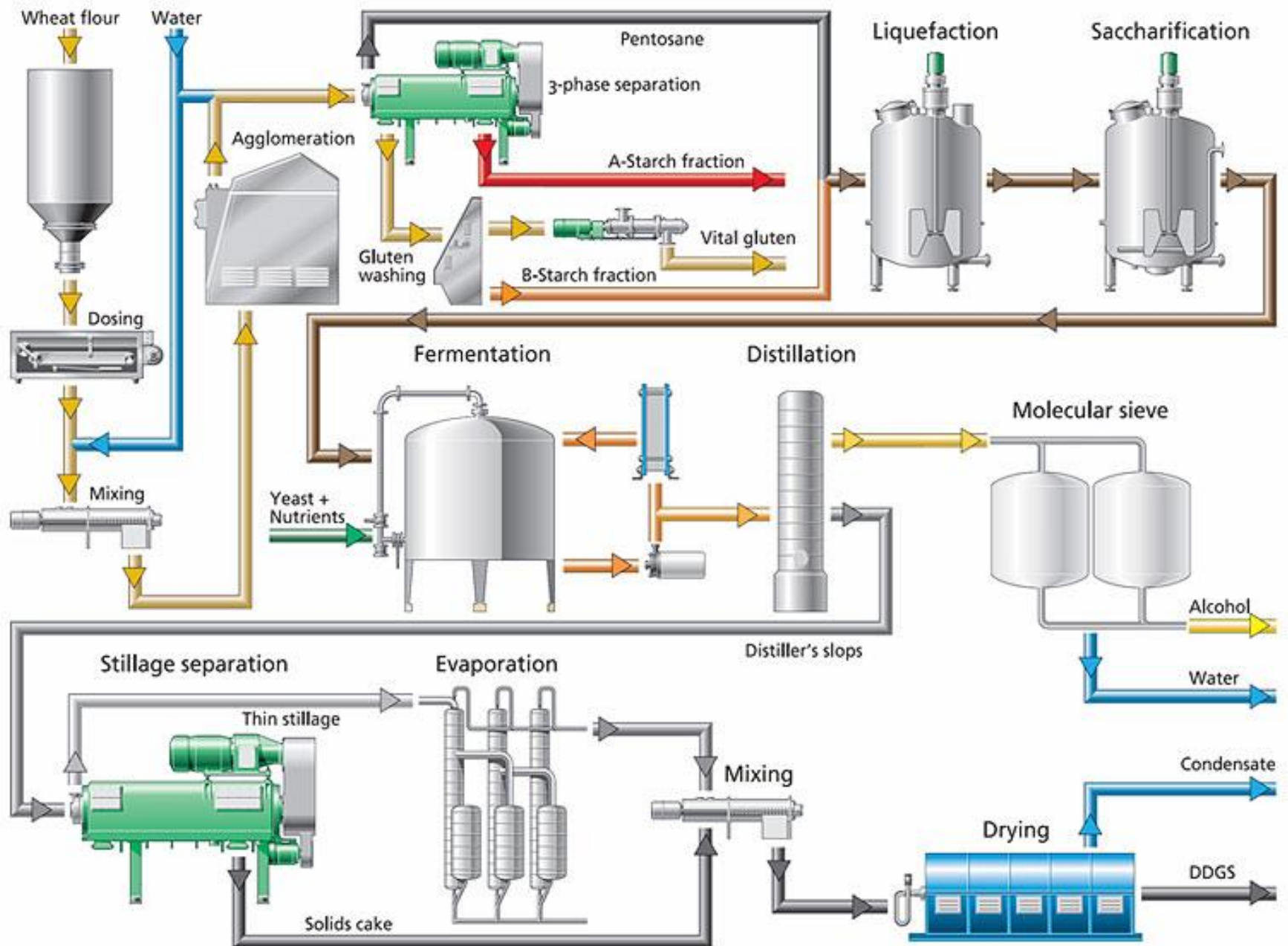
- **Cryptococcoideae** тұқымдас қатарынан микробтық ассоциацияларында қоспалар ретінде ашытқылардың *Torulopsis* және *Cryptococcus* туыстары: *Torulopsis sace*, *T.famata*, *T.holnii*, *T.sphaerica*, *Cr.spesia* және *Cr.terreus* т.б. кездеседі. Олар бір клеткалы, нашар флотацияланатын және биомассасы аз жинақталатын штамдар.
- Гидролиздік ашытқы зауыдтарында микробтық ассоциациялардан **Trichosporon** туысына жататын ашытқы тәрізді саңырауқұлақтар қолданылады.
- Мәселен, *Trichosporon cutaneum*, оның өсу жылдамдығы *Candida scottii* дан төмен болғанымен, қоректік субстраттардан органикалық заттарды, солардың ішінде пентозалар мен органикалық қышқылдарды ассимиляциялау қабілеті жоғары. Сондықтан бұл түрді гидролиздік сусло, бардамен қатар ашытқылар өсіруден кейін қалған, яғни қолданылған культуралық сұйықтықта ферменттеуге пайдаланады.

- Ассоциация құрамында негізгі культура - *C.scottii* саңырауқұлақ штамдары (Кир-2, Кир-3 , Кир-01, ВГ-6, Лд-10, Вж-1, Вт-6) ашытқылармен симбиоздық қатынаста өсуге қабілетті болғандықтан оларды да өндірісте қолданады.
- Ашытқы ассоциацияларында спора түзүші саңырауқұлақтар *Saccharomycetaceae* туысына жататын *Hansenula anomala* ашытқылары да кең қолданысқа ие.  
Биоректорларда өсірілетін микрофлорада ашытқы туыстары: *Zigofabospora* (түр *Z.marxiana*), *Saccharomycetaceae* болады. Олардың ассоциацияда болуы, мал азықтық белок өндіруші ашытқылардың биомассасын төмендетеді, сондықтан олардың ортада болуын шектеу қажет. Сондай-ақ, өндірістік ферментаторларда биоценоз құрамында бактериялар да болады.
- Азықтық белок түзгіш негізгі ассоциациялардың өсуін қамтамасыз ету үшін үздіксіз ашытқылардың негізгі культураларын дақылдау керек.
- Культура құрамындағы барлық қосалқы микрофлора продуценттерінің клеткалары термолиз процесінде (кептіру алдында жасалатын шара) тіршілігін жояды.
- Өндірістік штамдарды үздіксіз сұрыптау арқылы олардың ингибиторларға төзімділігін арттырып отырады.

- *C. scottii* Кир-87 және *Hansenula anomala* Кир-5 ( 60-70% :40-30% қатынасында) ашытқылардың ассоциациясын бардада үздіксіз өсіруге қолданады.
- *Tr. cutaneum* Кир-2 және Кир-01 саңырауқұлақтарын ауық-ауық дақылдайды. Белок өндіруші продуценттер культурасының өсуіне қолайлы жағдай жасау нәтижесінде өндірістік ферментаторлардағы биоценоздың доминанттарына айналады.
- Қолайлы өсіру жағдайлары: өсіру жылдамдығы –  $D = 0,25-0,35 \text{ сағ}^{-1}$ , рН 3,8-4,5;  $t=38-39^{\circ}\text{C}$ .
- Микрофлора сапасына гидролиздік орта құрамы да едәуір әсер етеді.
- Моносахаридтердің ыдырау өнімдері: фурфурол, оксиметилфурфурол, левулин қышқылы, лигногуминді заттар, тағы басқа да гидролизат қоспалары ашытқылардың өсуін және биомассада белок мөлшерінің жинақталуын едәуір төмендетеді. Бұл көрсеткіштердің күр төмендеуі гидролиздік сусло құрамында 0,07% оксиметилфурфурол болған жағдайда орын алады.

# Мал азықтық ашытқыларды алу әдісінің нұсқасы







## ➤ *Мал азықтық ашытқыларды алудың сатылары*

- ❑ Спирт өндірісінде шығарылған қалдық барданы жинақтаушы бөлімнен арнайы құбыр (теплообменник) арқылы ашытқылар өсірілетін көп зоналы жүйесі бар барботажды-эрлифті биореакторға жібереді.
- ❑ Бардада ыдырайтын заттардың мөлшері 0,5-0,9% болады. Бұл ашытқылардың өсуіне қолайсыз жағдайлар тудырады, сондықтан ортаға гидролиздік сусло қосу арқылы ашытқылардың өсуіне қолайлы орталар жасалады.
- ❑ Сондай - ақ, биореакторға арнайы құрылғылар арқылы ауа беріледі.
- ❑ Органикалық заттарды нейтралдау және ортаның рН 4,2-4,5 жеткізу үшін, культуралық сұйықтыққа 25% аммоний гидроксидінің судағы ерітіндісін қосады, екінші жағынан ол азот көзі болып табылады.
- ❑ Ферментацияны рН 4,2-4,5 жағдайда, инфекцияны тежеу мақсатында жасалады. Ферментация процесінде температураны 38-39оС дейін жеткізеді.

- ❑ Микробиологиялық синтез процесінде (микробтық белок синтезінде) көп жылу бөлінеді. Бұл жағдайда биореакторға жылу алмастырғыш құбырлар (теплообменник) арқылы су жіберіп немесе биореактордың сыртын сумен бүрку арқылы суытады.
- ❑ Биореакторлардан екі ағынды бөледі:
  - ❑ біріншісі аппараттың төменгі бөлігінен алынатын культуралық сұйықтық,
  - ❑ екіншісі ашытқылар суспензиясының ағыны.
- ❑ Алынған суспензиядан престелген концентрациясы 30-40 г/дм<sup>3</sup> ашытқыларды флотаторға ағызады.
- ❑ Ашытқы көбікті флотатордың орталық стаканында механикалық және химиялық көбік басытқылармен басады.
- ❑ Концентрациясы 80-120 г/дм<sup>3</sup> қоюландырылған ашытқы суспензиясын газбөлуші және насос арқылы жинақтаушы бөлімге жібереді.

□ Филтiрден ткiзiлген культуралық сұйықтықты келесi жинақтаушы блiмге биототықтыру үшiн жiбередi. Клемi  $V=1300$  м<sup>3</sup> биореакторларда биототығу процесi бiр, екi немесе үш сатыдан тұрады.

□ Биототықтырудан кейiн ашытқылар суспензиясын флототорда қоюландырып, ашытқы суспензиясын жинақтайтын блiмге жiберiледi.

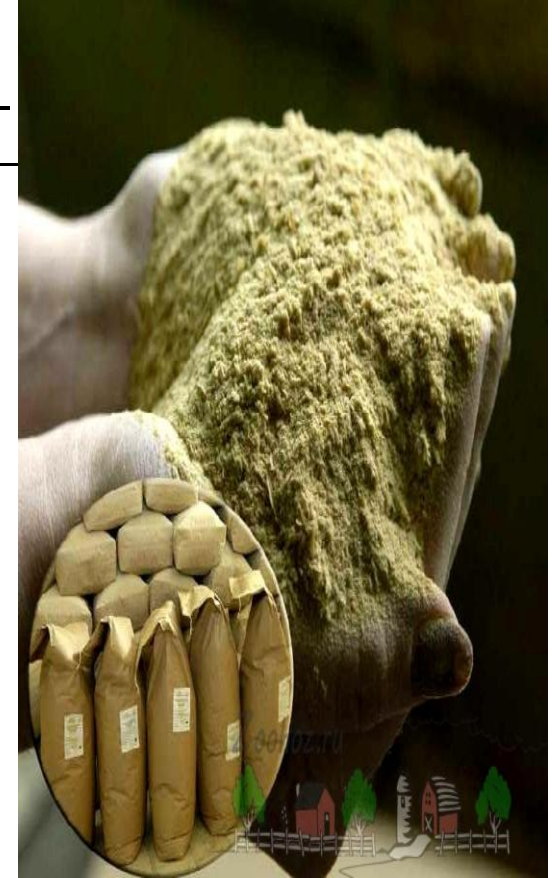
□ Осыдан кейiн насосар арқылы асытқы суспензиясын сүзу мақсатында сеператорларға жiбередi. Сеперациялау процесiнде ашытқы суспензиясын бiр немесе екi сатыда сумен шайып, концентрациясын 300-400 г/дм<sup>3</sup> (8-12%) жеткiзедi.

- Сеперациялаудан кейін қалған культуралық сұйықтықты арнайы жинақтағыш орынға жібереді (оның құрамында көбік басытқылары болғандықтан биототықтырғыштарда тазаруға жіберілмейді, сондықтан оны насос арқылы тазартқыш құрылғыларға жібереді). Ал қоюландырылған суспензияны арнайы орында плазмолиздеп, вакуумдық-буландырғыш қондырғыға жіберіледі.
  
- Осыдан кейін ашытқы концентратты кептіреді. Ылғалдылығы 7-10% тауарлы ашытқыларды қаптарға салып қаптайды. Дайын өнімдерді қоймаға тасымалданады.
  
- Кептірілген ашытқылар грануляторға жіберіледі. Осы түрдегі ашытқылар бункерлерде сақталады. Олардың тасымалдануы теміржол вагондарымен жүзеге асырылады.

## Гидролиздік мал азықтық ашытқылардың химиялық құрамы және олардың қоректік құндылығы

көрсеткіштер, %	Нормативтер ГОСТ 20083-74			
	жоғарғы	бірінші сорт	екінші сорт	үшінші сорт
Сыртқы түрі	ұнтақ қабыршақты, гранулалы			
түсі	ашық сарыдан қоңыр түске дейін			
іісі	ашытқыларға тән, бөгде қоспаның иісісіз			
ылғалдың массалық үлесі, гранулалық ашытқының ылғ мас үлесі	10,0 11,0			
белоктың массалық үлесі Барнштейн бойынша	44	41	36	32
протеиннің массалық үлесі, %	нормасы жоқ			
Күлдің массалық үлесі	12,0		14,0	
Гранула диаметрі, мм ұзындығы, мм електен өту d=3мм	5-13 2 ден жоғары болмауы тиіс 5,0			
металл магниттік қоспа 2мм, мг/кг	20	20	30	30
продуценттің тірі клеткаларының болуы	болмауы тиіс			
микроорганизмдердің жалпы саны мың.кл./г		150		
токсикалық қасиеті	болмауы тиіс			

- Гидролиздік ашытқы биомассасы құрамында витаминдер:
  - ✓ В1 (тиамин) – 5-27 мг/г; В6 (пиридоксин) – 3,0-25,0 мг/г; рибофлавин – 40-150 мг/г; пантотенді қышқыл – 50-100 мг/г; холин – 2500-6000 мг/г; никотин қышқылы – 350-800 мг/г; биотин – 0,6-2,3 мг/г; фоль қышқылы – 10-35 мг/г., (сондай – ақ, кальциеферолдарға бай болады),
  - ✓ амин қышқылдар лецитин, глютенин (40% алмаспайтын амин қышқылдар) ,
  - ✓ 4-8% нуклеин қышқылдар
  - ✓ 19% көмірсулар,
  - ✓ 14,0% майлар,
  - ✓ ферменттер,
  - ✓ макро- және микроэлементтер фосфор (50% дейін) ,
  - ✓ калий (13,0% жуық), кальций (3%), магний (1%) және басқа да құнды компоненттер болады.
- Алайда бұл көрсеткіштер ашытқылардың түріне қарай өзара ерекшелінеді.



➤ *Токсикалық емес мал азықтық ашытқыларды алу үшін келесі технологияны сақтау керек:*

1. Гидролиздік өндірісте ашытқы суспензиясын қоюландыруды ылғалдылығы 10-12% жеткенше жүргізу керек.
  2. Ашытқы суспензиясын екі сатылы сүзгіден өткізіп сумен жуу керек.
  3. Мал азықтық белоктық өнімді кептірудің (90-100оС) және грануляциялаудың (140оС) температуралық режимдерін сақтау керек
- Мал азықтық ашытқы өнімінің құндылығы оның құрамындағы жануарлар организміне сіңімді әрі қорытылатын белоктардың болуымен бағаланады.
  - Спирт өндірісі қалдығы барда мен нейтрализденген ағаш гидролизаты қоспасында өсірілген ашытқылар құрамындағы қорытылатын белок 74-86% құрайды.
  - Ал жалғыз нейтрализденген ағаш гидролизатында өсірілген ашытқы құрамындағы қорытылатын белок 72-90% құрайды.
  - Қоректік құндылығы мен оның токсикалық қасиетінің жоқтығы мал шаруашылығында мал және құс азығына комбикорм ретінде пайдалану арқылы тәжірибе жүзінде дәлелденген.