

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ҒЫЛЫМ ЖӘНЕ БІЛІМ МИНИСТРЛІГІ
М.Х.ДУЛАТИ АТЫНДАҒЫ ТАРАЗ МЕМЛЕКЕТТІК УНИВЕРСИТЕТІ
ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ФАКУЛЬТЕТІ
«ТАМАҚ ӨНІМДЕРІ МЕН ҚАЙТА ӨНДЕУ ӨНДІРІСІ ТЕХНОЛОГИЯСЫ ЖӘНЕ
БИОТЕХНОЛОГИЯ» кафедрасы

Дипломдық жұмыстың тақырыбы:

«Тағамдық қышқылдарды ферменттік әдіспен өндіру технологиясы»

БТЕХ -213-5 тобының студенті Кулаипбекова А.А.
Жетекші: Садыбаев А.К.

Тараз 2017

ДИПЛОМДЫҚ ЖҰМЫСТЫҢ МАҚСАТЫ

- – лимон қышқылын ферменттік әдіспен өндіру технологиясын құру.
 - Алға қойған мақсатты іске асыру үшін келесі міндеттер қойылды:
 - ❖ тағамдық өнімдер қышқылдылығына және тағамдық қышқылдар түрлеріне шолу жасау;
 - ❖ лимон қышқылын ферменттік әдіспен өндіру технологиясына талдау жасау;
 - ❖ лимон қышқылын өндірудің маңызына және лимон қышқылын түзуші - *Aspergillus niger* культурасына сипаттама беру;
 - ❖ лимон қышқылын ферменттік әдіспен өндіру технологиясын құрастыру;
 - ❖ негізгі технологиялық жабдықтар таңдау;
 - ❖ лимон қышқыл өндірісінің материалдық балансын есептеу;
 - ❖ өндірілетін қышқыл мөлшерін есептеу;
 - ❖ еңбекті қорғау және тіршілік қауіпсіздігі мәселесі қарастыру.
-



Тағамдық өнімдерде жиі кездесетін қышқылдар (сызба -1)

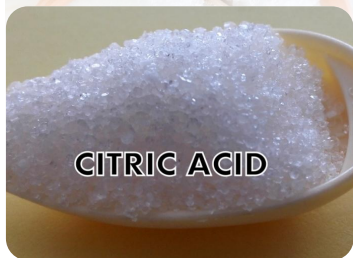


НЕГІЗГІ ТАҒАМДЫҚ ҚЫШҚЫЛДАРДЫҢ АТЫ ЖӘНЕ ФОРМУЛАСЫ (КЕСТЕ – 1)

Қышқыл атаулары	Иондалған формадағы қышқыл атауы	Формула
Шарап	Тартрат	$C_4H_6O_6$
Лимон	Цитрат	$C_6H_8O_7$
Сүт	Лактат	$C_3H_6O_3$
Құмырсқа	Формиат	$HCOOH$
Пирожүзім	Пируват	$CH_3-C(O)-COOH$
Тұз	Хлорид	HCl
Күкірт	Сульфат	H_2SO_4
Сірке	Ацетат	$C_2H_4O_2$
Фосфор	Фосфат	H_3PO_4

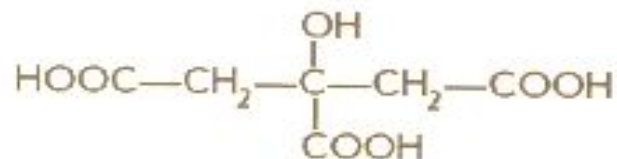
ЛИМОН ҚЫШҚЫЛЫ

Лимон қышқылы ($C_6H_8O_7$) – тағамдық антиоксидант Е 330. Ақ түсті кристалдық зат, балқу температурасы - $153^{\circ}C$, суда, этил спиртінде жақсы ериді, диэтил эфирінде аз ериді. Әлсіз үшнегізді қышқыл. Тұзы мен эфирін цитраттар деп атайды. Қанттардың лимон қышқылдық ашу арқылы алынатын өнімі.



Лимон қышқылы

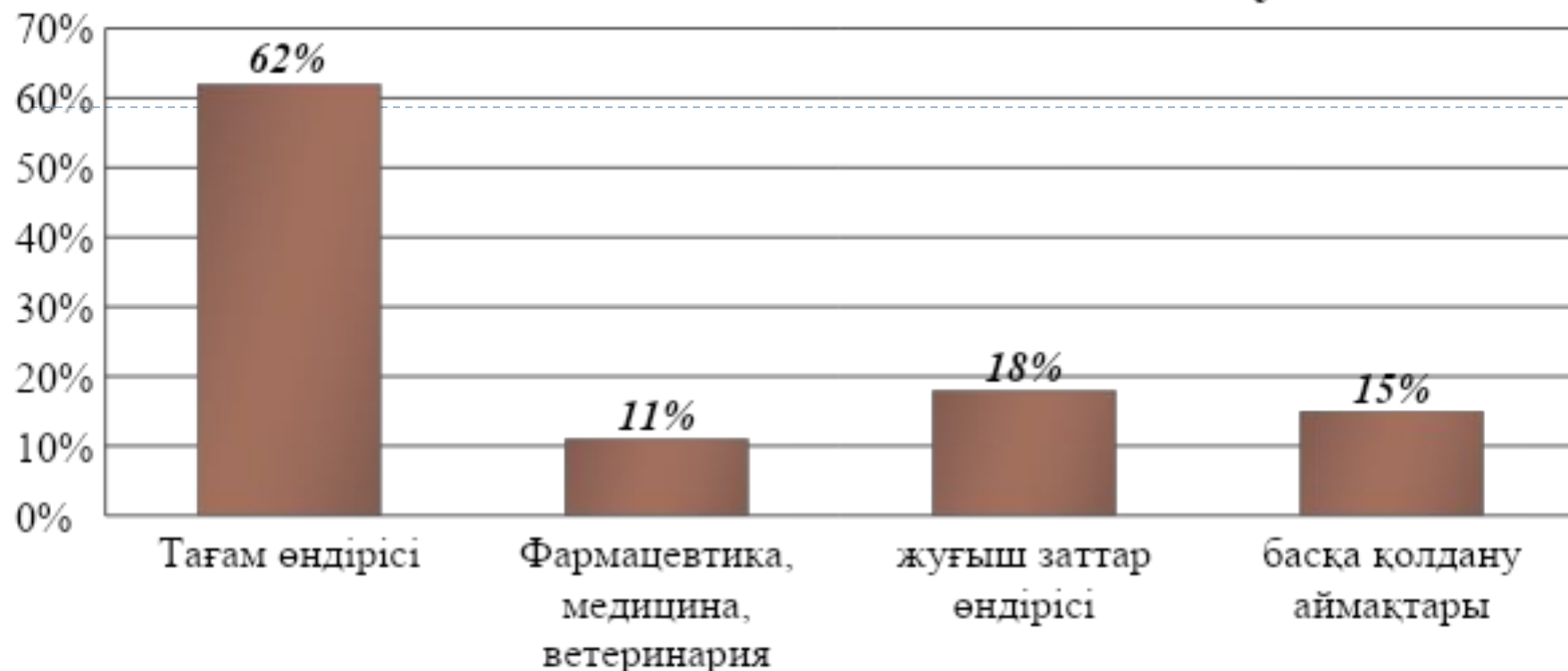
Лимон қышқылының құрылымдық формуласы:



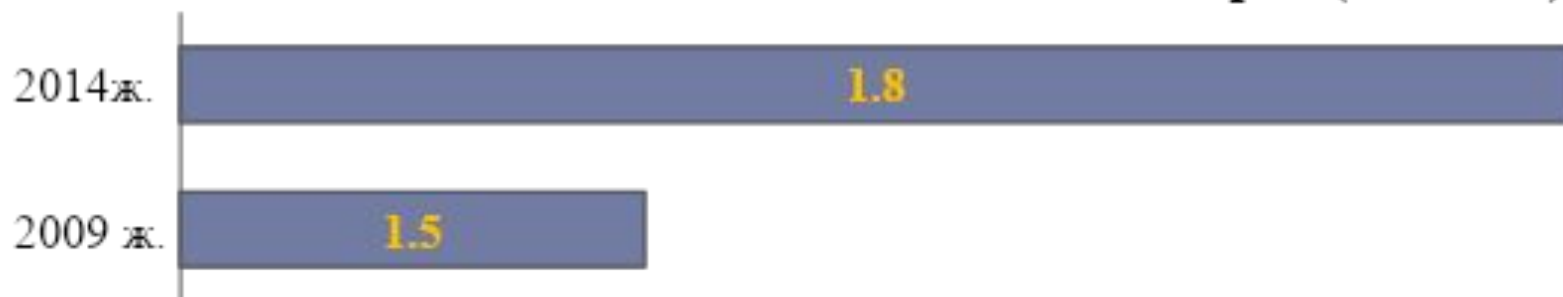
Ең алғаш лимон қышқыл 1784 жылы швед дәріханашысы Карл Шееле толық піспеген лимон шырынынан бөліп алған болатын және ХХ ғасырдың 30-шы жылдарына дейін Италияда цитрусты жемістерден алынған. 1933 жылы Чехославакияда, ал 1935 жылы Кеңес Одағында қанттан *Aspergillus niger* зеңсаңырауқұлағының көмегімен биохимиялық синтез әдісі арқылы лимон қышқылының өндірісі құрылды. Қазіргі кезде лимон қышқылын алатын шикізаттардың негізгілерінің бірі – қызылшалы меласса.



Лимон қышқылының қолданылуы



Лимон қышқылының әлемдік өндірісі (млн тонна)



Лимон қышқылын өндіруші (түзуші) - *Aspergillus niger* культурасы



Aspergillus niger аспергилдер тұқымдасы, қалталы саңырауқұлақтар тобына жатады. Саңырауқұлақтар денесі түссіз, жұқа жіпше өзара қатты тармақтанып және байланыстырылған жіпшумақ түзеді. Жіпшелер көлденең аралықта сұрыпталған; жіпшелерінің диаметрі – 3-6 мкм. *A.niger* зең саңырауқұлағы сахароза, глюкоза, фруктозаны жақсы, лактоза мен галактозаны нашар сіңіреді. Лимон қышқылы көп мөлшерде сахарозасы бар ортада ашу арқылы түзіледі. Ортада қанттың оптимальды концентрациясы – 10-15%.



Қызылшалы меласса өндірісі (сызба - 2)

Қызылша



Қайта өңдеу



Дайын өнім



жылу



жанама өнімдер

Меласса

Жом

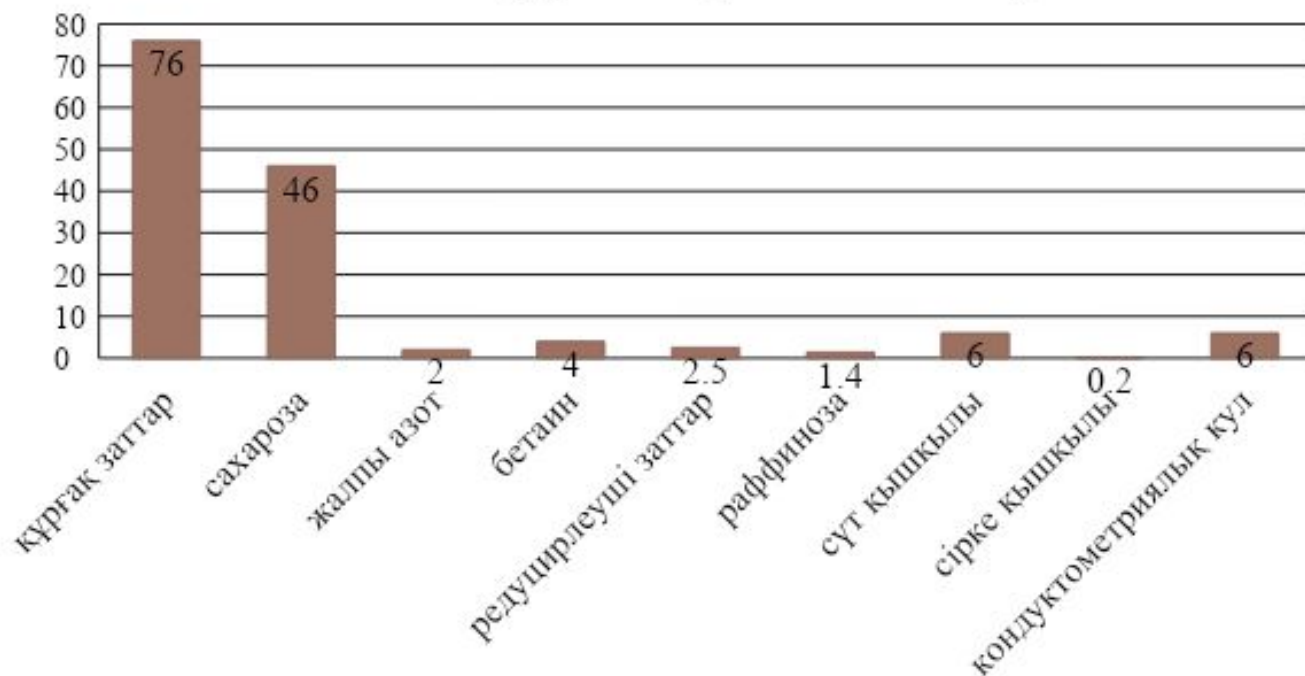
Дефекат

...

Лимон қышқылын өндіруге арналған шикізат

- Меласса — соңғы кристаллизациядағы центрифугаларда сахароза кристалдарын бөліп алуы арқылы алынған сірне (аналық ерітінді). Қайта өңделген қызылша массасының 5%-ы меласса шығымын құрайды.
- Тазалық- 56-62%, тұтқырлық - 40°C-та 4-8Па*с; рН 6-8; тығыздық - 1445кг/м³.

Меласса құрамы (%- массаға):



Меласса



Қант өндірісінің жанама өнімі – мелассаның негізгі қолданылуы

Меласса



Сатылым



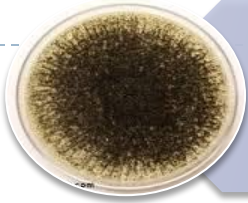
Этанол өндірісі



Лимон қышқылы
өндірісі



Лимон қышқылы өндірісінің процесстерінің негізгі сатылары:



егу материалын алу



шикізат – мелассаны ферментацияға дайындау



дайындық және ауаны стерилизациялау

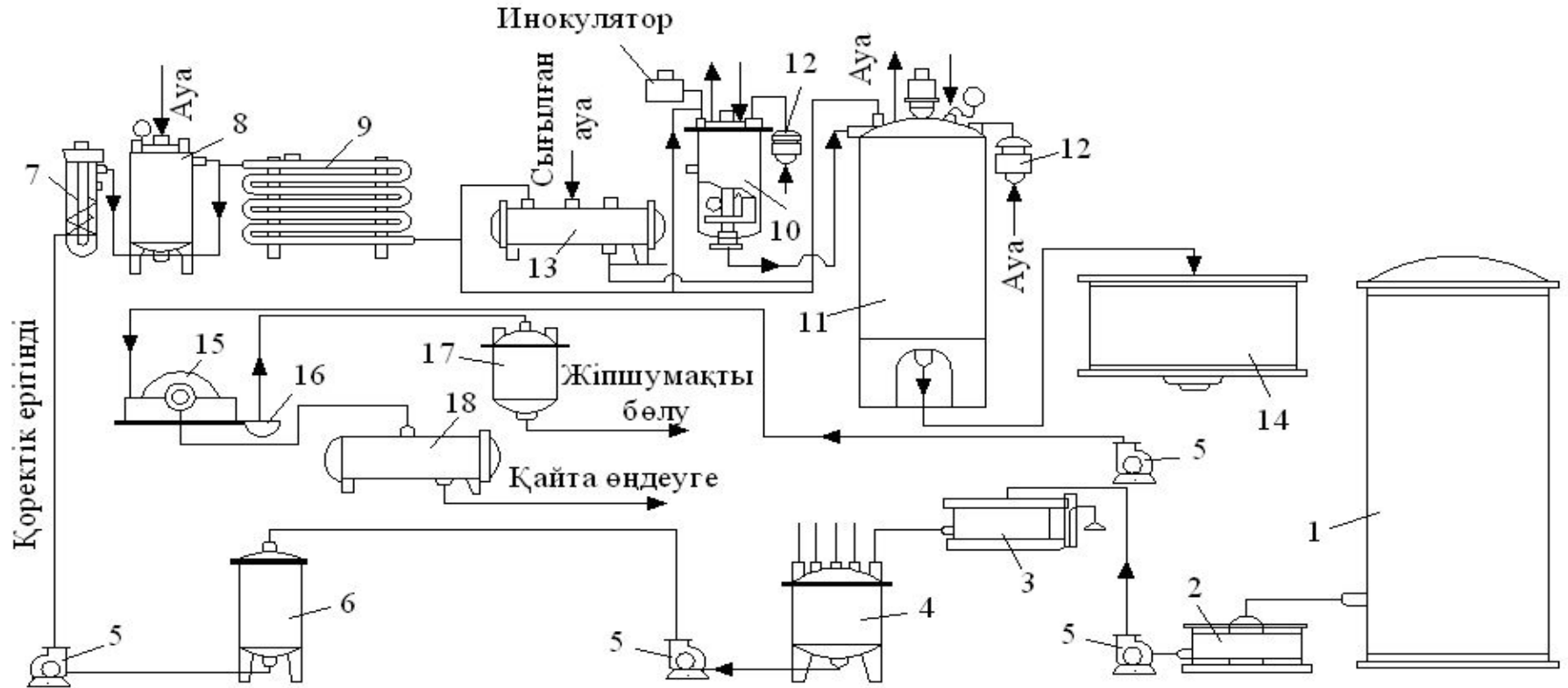


ферментация



жіпшумақ-түзушіні биомассадан бөлу

Лимон қышқылын тереңдік ферментация арқылы алудың технологиялық схемасы



1 – мелассалы контейнер, 2 – меласса қабылдағыш, 3 - таразылар, 4 – пісіретін қазан, 5 – орта тепкіш сорғы, 6 – аралық контейнер, 7 – стерилдейтін бағана, 8 - ұстап тұрушы, 9- тоңазытқыш, 10 – егу аппараты, 11 – басты ферментатор, 12 – стерилдейтін сүзгілер, 13 – мелассаны сақтауға арналған контейнер, 14 – аралық жинақ, 15 - барабанды вакуум-фильтр, 16 – жіпшумақты қабылдағыш, 17 – жіпшумаққа арналған вакуум-жинақ, 18 – культуралы сұйықтық сүзіндісінің вакуум-жинағы.

Лимон қышқылын ферменттік әдіспен алудың тереңдік әдісі

Тереңдік ферментация. Көлемі негізгі ферментатордың 10%-ын құрайтын егу ферментаторда жіпшумақты өсіреді. Мелассалы қоректік ортаның 3% - на алдын-ала 5-6 сағат бұрын құрғақ конидийді мелассалы ортамен араластырып, термостатта 32°C–та ұсталынған, конидий суспензиясын қосады. Егу ферментаторында спора шығынының нормасы ерітіндіге – 1 г/м³ құрайды.

Ферментатор

Лимон қышқылын алу процесі тереңдік әдісте 100 м³ көлемді ферментаторда *A.niger* саңырауқұлағымен культивирлеу арқылы жүреді.



Ферментатор

Ұстап тұрғыш (құбыр ішіндегі құбыр)

- Ұстап тұрушы типі-иректүтік
- Құбыр диаметрі-225x8 мм
- Ұзындығы-3м
- Орамдар саны -7
- Ұстап тұрушы ортаның орташа жылдамдығы-1,39 м/мин



Ұстап тұрғыш

Лимон қышқылы өндірісінің материалдық балансын есептеу



Лимон қышқылы өндірісі

Лимон қышқылы
0,15 т/тәулік

Дайын қоректік
орта – 30м³

Егу материалы
1,5м³

Культуралы
сұйықтық -
21,4 м³/тәу

Ферментация
мөлшері
0,77 ферм/тәу

Қажетті фермент
мөлшері -5,5

Электр-энергиясы
5 900 кВт

- 1 Өндіріс көлемі – 50 т/ж;
- 2 Жылдағы жұмыс күндер мөлшері – 330 күн;
- 3 1 м³ культуралы сұйықтықтан препарат шығуы – 0,007 т/м³.

Қорытынды

- Лимон қышқылын ферменттік әдіспен өндіру технологиясын жасауда лимон қышқылы өндірісінің материалдық баласын есептеулер жүргізілді. Есептеулер жүргізу барысында егу материалының мөлшері, дайындалған қоректік орта мөлшері, культуралы сұйықтықтағы лимон қышқылының мөлшері есептелінді.
- Өндірістегі негізгі технологиялық жабдықтарды таңдау мен есептеулер жүргізілді. Технологиялық схема жобасында қабылданғандай жабдықты таңдау мен есептеу өндіріс тапсырған қуатқа, материалды баланс мәліметтеріне және технологиялық жобалау нормаларына сай жүргізілді.
- Технологиялық жабдықтарды есептеу барысында: өндірістік ферментаторға, егу аппараттарына, қоректік ортаны дайындауға арналған жабдықтарға есептеулер жасалды.
- Жарқын болашақта лимон қышқылын алу елімізде импортты алмастырып, экономикалық және әлеуметтік пайданы қамтамасыз ететін жергілікті өнеркәсіптерде кеңінен қолданыс табатынына сенімдімін.



*НАЗАР
БӨЛГЕНДЕРІҢІЗГЕ
РАХМЕТ!*

