

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ
ТОШКЕНТ КИМЁ-ТЕХНОЛОГИЯ ИНСТИТУТИ
«ОЗИҚ-ОВҚАТ МАХСУЛОТЛАРИ ТЕХНОЛОГИЯСИ»
ФАКУЛЬТЕТИ
“БИОТЕХНОЛОГИЯ” КАФЕДРАСИ

“БИОТЕХНОЛОГИК ЖАРАЁН ЖИХОЗЛАРИ” фанидан

КУРС ЛОЙИХАСИ

МАВЗУ: Бифидобактериялар ишлаб чиқаришда технологиясида
ферментер ҳисоби

Бажарди: Якубова Нилуфар

Қабул қилди: Максумова Д.

						сирқ
						1
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

Тошкент 2015 йил

Ш-9

Тасдиқлайман: _____

_____ Кафедра мудир.

«_____» _____ 20__ й

К у р с (и ш и) л о й и х а с и

_____ Биотехнологик жараён жихозлари _____ фани бўйича

Гуруҳ 30-11 талаба Якубова Нилуфар Рахбар Максумова Д.

Т о п ш и р и қ

1. Ишланадиган лойиха (мавзу) Бифидобактериялар ишлаб чиқаришда технологиясида ферментер ҳисоби

2. Бошланғич маълумотлар__ Бифидобактериялар ишлаб чиқариш бўйича илгари ишлаб чиқилган технологиялар

Қўлланмалар Бифидобактериялар ишлаб чиқариш технологияси, биотехнологияси, пробиотиклар ишлаб чиқаришда фойдаланиладиган ускуналар бўйича услубий, укув қўлланмалар, дарсликлар.

4. Чизма қисмининг тузилиши:

1. Асосий ускуна ферментер ускунасининг чизмаси (1 та чизма)

2. Асосий технологик схема чизмаси (1 та чизма)

5. Ёзма қисмининг тузилиши:

5.1 бифидобактериялар ишлаб чиқариш технологик жараёнлари

5.2 Асосий усқунанинг ишлаш принципи

5.3 Махсулотлар ҳисоби

5.4 Асосий усқунанинг ҳисоби

6. Қўшимча вазифа ва кўрсатмалар _____

7. Курс (иши) лойихасини бажариш режаси

1	2	3	4		Химоя

						с/рақ
						1
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

--	--	--	--	--	--

Рахбар _____

Мундарижа

1. Кириш
- 1.2. Асосий ишлаб чиқариш технологияси ва унинг изохи
- 1.3. Асосий ускунанинг ишлаш принципи ва унинг техник тавсифи
- 1.4. Ўхшаш ускуналар тавсифи
- 1.5. Фойдаланилган хом ашёлар тавсифи
- 2.1. Маҳсулотлар ҳисоби
- 2.2. Асосий ускунани танлаш ва унинг ҳисоби
- 2.3. Асосий ускунанинг иссиқлик ҳисоби. (гидравлик ва механик ҳисоблар)
- 2.4. Усқунанинг техник хавфсизлиги

Хулоса

Фойдаланилган адабиётлар рўйхати

						сирқ
						1
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

КИРИШ

Соғлом инсон ва хайвонлар микрофлораси туғилгандан то қаригунига қадар пробиотикларга бой бўлиши керак. Айнан улар организмда В, С, К гуруҳ витаминлари синтезида иштирок этади, органик азотли бирикмалардан баъзи алмашинмайдиган аминокислотларни ҳосил қилади. Бу бактериялар қандларни ферментлаш оқали ичакда қонга кальций, темир, ноорганик фосфат, Д витаминини қонга сўрилиши учун зарур бўлган зарур бўлган кислотали муҳит яратади. *Bacillus Subtilis* органик кислотлар ва антибиотиклар ҳосил қилиш орқали патоген микроорганизмлар ўсишини чегаралайди. *Bacillus Subtilis*нинг организмдаги химоя роли улар томонидан организмдаги азотли алмашинишда ҳосил бўлган канцероген таъсирга эга бўлган захарли маҳсулотларини дезактивациялаш, шишга ва вирусларнинг таъсирига организмнинг чидамлилигини ошириши билан боғлиқ. Лекин, афсуски, *Bacillus Subtilis*нинг миқдори ва фаоллиги турли экстремал ҳолатларда нормадан пасайиб кетади.

Ҳозирги кунда қишлоқ хўжалик хайвонларининг маҳсулдорлигини ошириш учун на фақат уларнинг озуқасини яхшилаш, шунингдек хайвонларнинг иммунитетини ошириш, иштаҳасини яхшилаш учун зарур бўлган қўшимчалар қўшиш зарур бўлади.

Пробиотиклар - ошқозон ичак тизимининг нормал микрофлораси сирасига кирувчи, тирик микроорганизмлар тутувчи препаратлардир. Улар организмга киритилганда физиологик, биокимёвий хусусиятларига яхши таъсир кўрсатади. Шунингдек овқат хазм қилиш тизimini яхшилайдди, иммунитетини яхшилайдди, касалликларга чидамлилигини оширади. . Таниқли пробиотикларга сут кислотали бактериялар, бифидобактериялар, стрептококкларни мисол қилиб келтириш мумкин.

Пребиотиклар – табиий микрофлоранинг кўпайишига таъсир кўрсатувчи субстрат бўлиб хайвонлар ва паррандалар организмга рацион

						сирқ
						1
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

таркибида киради. Бу моддалар ошқозон ва ингичка ичак орқали сўрилмайди, йўғон ичакка ўтиб нормал микрофлора учун озиқа мухити бўлиб хизмат қилади.

Синбиотиклар – пробиотик ва прибиотикларнинг комбинациясидир.

Таркибида *B. subtilis*. Бактериясини тутувчи пробиотиклар патоген микрофлора учун антогонистлик хусусиятини намоён қилади. Улар кўпгина микроорганизмларни йўқотишга хизмат қиладиган катта миқдорда антибиотик ва бошқа моддалар синтезлайди. Аэроб *B. subtilis* бактерияси 70 га яқин антибиотик синтезлайди. Саноатда полимиксин синфига кирувчи антибиотиклар ишлаб чиқаришда фойдаланилади. *B. subtilis* препаратлари хайвонлар озукасининг хазм бўлишини яхшилади, ферментатив ва протеолитик хусусиятга эга. *B. subtilis*. Препаратлари ферментлар манбаи сифатида озуканинг биринчи навбатда клетчатканинг хазм бўлишини яхшилаш мақсадида фойдаланилади.

Пробиотиклар классификацияси

Монокомпонентлилар:	
Бифидотутувчилар	Бифидумбактерин
Лакто тутувчилар	Лактобактерин, биобактон, лактобацил, нутролин
Коли тутувчилар	Колибактерин, мутафлор
Спора хосил қилувчилар	Энтерол, бактисубтил, споробактерин, бактиспорин, биоспорин
Поликомпонентлилар:	
Бифилонг, бификол, окарин, ацилакт, линекс, бифидин, бифинорм	
Комбинирланганлар:	
бифидумбактерин форте, бифилиз, бифиформ, бактистатин, примадофилиус, полибактерин, пробифор, кипацид, аципол	
Рекомбинантлар (генно-инженерлик): субалин	

Бутун дунё бўйича янги пробиотикларни яратиш бўйича ишлар олиб борилмоқда. *Bacillus* туркумига кирувчи баъзи бактерияларининг

						с/р/к
						1
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

хусусиятлари хар томонлама бўлгани учун биопрепаратларни мукамаллаштиришда кенг қўлланилмоқда.

Бациллаларнинг мухим хусусиятлари шундан иборатки, уларнинг кўпчилик патогенларга антогонистлик активлигининг юқорилиги, овқат хазм қилиш тизимини бошқариш ва стимуллашда фойдаланиш мумкинлиги, аллергияга қарши ва захарли токсинларга қарши самараси кучлидир.

Жадвал 2.

Bacillus туркумига мансуб бактериялар асосидаги пробиотик препаратлар

Препарат	Микроорганизм	Ишлаб чиқарувчи мамлакат
Тиббий		
Споробактерии	<i>B. subtilis</i>	Россия
Бактиспорин	<i>B. subtilis</i>	Россия
Биоспорин	<i>B. subtilis</i> , <i>B. licheniformis</i>	Украина
Гинеспорин	<i>B. subtilis</i>	Украина
Энтерогермин	<i>B. subtilis</i>	Италия
Флонивин	<i>B. subtilis</i>	Югославия
Бактисубтил	<i>B. subtilis</i>	Франция
Цереобиоген	<i>B. subtilis</i>	Хитой
Ветеринарлик		
Энтеробактерин	<i>B. subtilis</i>	Россия
Биод-5	<i>B. subtilis</i> , <i>B. licheniformis</i>	Россия
Бактерин-СЛ	<i>B. subtilis</i> , <i>B. licheniformis</i>	Украина
Эндоспорин	<i>B. subtilis</i>	Украина
БПС-44	<i>B. subtilis</i>	Украина
Глоген-8	<i>B. natto</i>	АҚШ
Прималас	<i>B. subtilis</i>	Нидерландия
Протексин	<i>B. subtilis</i>	Нидерландия

						с/р/к
						1
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

Бифидобактериялар таснифи

Ular sog'lom insonlar va issiq qonli xayvonlar ichak mikroflorasining asosiy bakteriyalaridir. Bifidobakteriyalar ichak patogi,shartli potogen va boshqa organizm uchun zararli bo'lgan mikroorganizmlarga nisbatan antogonistik faollik namoyon qiladi.

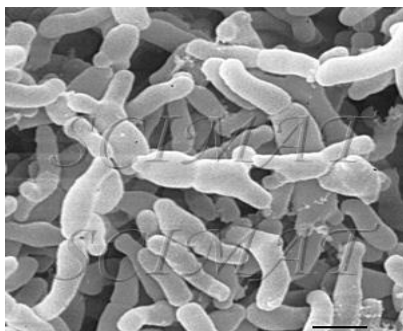
Xozirgi kunda 24 turdagi bifidobakteriyalar aniqlangan.

Marfologik xususiyatlari $(0,5 - 1,3) \times (1,5 - 8)$ mkm o'lchamdagi tayoqchasimon shaklda,ozgina egilgan,to'nag'ichsimon va ko'pincha shoxlangan ko'rinishda bo'ladi.Xujayralari aloxida,juft - juft,V - ko'rinishda,ba'zida zanjirsimon bo'ladi.Grammusbat,xujayra to'liq bo'yalmaydi. Sporalar hosil qilmaydi.Xarakatsiz.

Bifidobakteriyalar - qat'iy anaerob,kislorod ishtirokida yashay olmaydi.Ular glukozani fruktoza - 6 - fosfatli yo'l bilan bijg'itadi. Bifidobakteriyalar bilan glukozani fermentatsiyalash maxsulotlari sirka kislata va sut kislatalarning 3:2 nisbatidir.

Bifidobakteriyalarni optimal o'sish temperaturasi pH 6,0 - 7,0 da 35 - 40° c dir.

(rasm 1).



1-rasm - Bifidobacterium breve.

						сирка
						1
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

Bifidobakteriyalar insonlarning xayot faoliyatida uning salomatligini optimal darajada ushlab turish orqali muhim ro'l o'ynaydi. Ular ichak mikroflorasi bakteriyalarining ko'p qismini tashkil etadi. Insonning yo'g'on ichagining 1 grammida bir necha milliard bifidobakteriyalar aniqlangan.

Bifidobakteriyalardan sut mahsulotlari tayyorlash uchun foydalaniladi. Bu mahsulotlar parxezbop va davolash xususiyatlarga ega bo'lib B guruh vitaminlari, K vitamini, almashinmaydigan aminokislotalar sintezlaydi.

Бифидобактериялар сутда, гидролизланган сутда, сут зардобида культураланади. Бифидобактериялар глюкозани галактозу, фруктозу, лактозу ва бошқаларга бижғитади. Глюкоза бижғиганда сирка кислота, сут кислота, ва озроқ миқдорда чумоли ва қахробо кислоталар ҳосил бўлади. Яшаш жойи : Бифидобактериялар ичак микрофлорасидир. Организмда бир қатор фойдали функцияларни бажаради: Ичакнинг шиллик қаватига ва унинг адсорбцион хусусиятига ижбий таъсир кўрсатади; В, К гуруҳ витаминлари, аскорбин кислоталарни фаол синтезлайди; Азотнинг ноорганик бирикмаларидан баъзи аминокислоталарни синтезлайди (масалан. аланин, валин, аспарагин); Ичакда кислотали мухит реакциясини яратади; Патоген микроорганизмларга қарши антогонистик фаолликка эга; Кальций тузлари, Д витамини ва темирнинг яшироқ ўзлаштирилишига ёрдам беради. Бифидобактериялар ҳозирги кунда болалар даволаш-профилактика учун мўлжалланган сут қатик маҳсулотлари ишлаб чиқаришда ва қишлоқ хўжалик ҳайвонлари учун пробиотик сифатида фойдаланилади.

АСОСИЙ ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ТЕХНОЛОГИЯСИ ВА УНИНГ ИЗОХИ

1. Бифидобактерий ишлаб чиқаришнинг технологик жараёни

						сирқ
						1
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

1.2 Бифидобактерий ишлаб чиқариш технологияси

Бифидобактерий ишлаб чиқариш технологик жараёни қуйидаги кетма-кетликда амалга оширилади:

- сут зардобини қабул қилиш ва сифатини баҳолаш
- пастеризация;
- совутиш ва резервирлаш;
- электроактивация и изомеризация;
- нейтрализация;
- стерилизация;
- инокуляция ва культурани ферментациялаш;
- биомассани ажратиш;
- биомассани қуритишга тайёрлаш;
- қуритиш;
- флаконларга қадоқлаш.

Бифидобактерий ишлаб чиқариш технологик схемаси 1.1. расмда берилган.

1.3 Ишлаб чиқариш босқичлари тартиби:

Сут зардобини қабул қилиш ва сифатини баҳолаш

Махсулот ишлаб чиқаришда технологик жараён хом ашёни қабул қилиш ва сифатини баҳолашдан бошланади. Бифидобактерий ишлаб чиқаришда творог ишлаб чиқаришда ҳосил бўлган сут зардобидан фойдаланилади. Ишлаб чиқариш учун сут зардобини сақлаш муддати бир

						с/р/к
						1
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

суткадан ошмаслиги керак. Сут зардоби сифатини баҳолашда қуйидаги кўрсаткичлари: титрланадиган кислоталаилиги, кислоталик активлиги, курук моддалар миқдори, лактоза миқдори, оксиллар миқдори назорат қилинади. Сут зардоби творог ваннасидан тўхридан тўғри сут солинадиган резервуарга солинади.

Сут зардобини тозалаш

Сут зардоби ўзи бршқариладиган сепараторларда ёғ ва казеин чангларидан 35 – 40 °С хароратда тозаланади.

Пастеризациялаш, совутиш ва резервуарларга солиш

Сўнгра тозаланган сут зардоби пастеризацияловчи-совитувчи қурилмага тушади (пастеризациялаш 15 минут давомида 70 – 75°С хароратда амалга оширилади). Совутиш харорати 6 – 10°С. Совитилган сут зардоби 24 соатдан ортиқ сақланмайди.

Электроактивация, изомеризация ва нейтрализация

Навбатдаги технологик операция бку электроактивацион ишлов беришдир. Электроактивацияда хом ашёни реагентсиз ишқорлаш амалга оширилади. Шундан келиб чиқиб, ишлов берилган махсулотнинг актив шордонлиги унинг асосий характеристикасидир. Сут зардобинингэлектроактивацион қурилма орқали ток ўтиши режими ва электр токи кўрсаткичларини шундай танлаш керакки, электрактивловчи хомашё рНиизомерлаш учун оптимал бўлиб, 11,7-12,2 атрофида бшлиши керак. Берилган кислоталик активлиги оралиғи катталигини таъминлаш учун жараёни автоматлаштириш лозим. Зарур нордонликга эга бўлган электроактивирланган сут зардоби 15 минут давомида 75°С хароратда изомеризацияланади. Бунда лактозанинг лактулозага максимал изомерланиши амалга оширилади. Сўнгра сут зардоби 20 – 25°С хароратгача

						сржк
						1
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

совитилади ва кислоталари творог зардоби ёки органик кислоталар ёрдамида нейтралланади. Совитилган ва изомерланган сут зардоби 12соат сақланади.

Стерилизация

Изомерланган сут зардобини стериллаш стерилизаторда 130°C хароратда 5 минут давомида амалга оширилади.

Бифидобактериялар билан инокуляциялаш ва ферментациялаш

Стерилланган озиқа мухити инокулятор ва иш ферментерига тақсимланади. Бу ускуналарда бифидобактериялар 37 – 38°C хароратда 36 – 40 соат давомида ўстирилади. Озиқа мухитда 3 млрд./см³ микроб хужайралари тўпланади. Бифидобактериялар стационар фазада ажратилади. Бу даврда микроб хужайралари анча актив ва музлатишга чидамли бўлади.

Биомассани ажратиш

Бифидобактериялар ўстирилганидан сўнг 1г.да 300 млрд. Хужайрагача концентрланади. Концентрлаш сепараторлар ёрдамида амалга оширилади. Тиндирилган суюқлик идишга йиғилиб, чорва моллари учун озуқа сифатида фойдалнилади, биомасса эса аралаштирувчи сиғимгаюборилади. Сиғимда биомасса қуритиш мухити билан аралаштирилади.

Биомассани қуритишга тайёрлаш

Қуритиш мухити шундай тарзда тайёрланадики, охириги суспензия (сут зардоби аралашмаси) таркибида 5 – 8 % кандароз, 1 – 1,5 % желатина, 12 – 25 % сут зардоби аралашмаси ва бифидоген концентрат бўлиши керак. Сут зардоби аралашмаси ва бифидоген концентрат орасидаги нисбат (34 – 35):1ни ташкил этади. Эригандан сўнг мухит 130°C хароратда 15минут давомида стерилланади ва 40°C хароратгача совитилади. Бу жараёнларнинг барчаси реактрда амалга оширилади. Бифидобактерияларнинг аралаш

						с/р/к
						1
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

биомассаси ва қуритиш мухити совуқ сув билан, сўнгра аралштириш сиғимида намоқоб билан совитилади. Совитилган суспензия қуйиш автоматида пенициллин флаконларига қуйилади ва қуритишга юборилади.

Қуритиш

Қуритиш лиофиллаш орқали амалга оширилади. Олдин флаконлар музлатгич камераларда – 50°C хароратгача музлатилади. Сўнгра чуқур музлатилган флаконлар қуритгичга жўнатилади. У ерда пасайтирилган босим (чуқур вакуум) 120 Па яратилади. Қуритгичда суспензия 30°C хароратгача қиздирилади.

Флаконларни қопқоқлаш

Бифидобактерияларнинг қуритилган бмомассаси автомат қопқоқлаш ускунасига тушади, у ерда стерил хаво атмосферасида резина тиқинлар билан ёпилиб, металл қопқоқлар билан ўрат чиқилади.

Бифидобактерий ишлаб чиқаришнинг аппаратура жараёни схемаси қуйида берилган.

АСОСИЙ УСКУНАНИНГ ИШЛАШ ПРИНЦИПИ ВА УНИНГ ТЕХНИК ТАВСИФИ

Асосий ускуна механик аралаштиргичли барбатажли ферментер

Механик аралаштиргичли барбатажли ферментаторлар биологик актив моддалар синтез қилувчи продуцент микроорганизмларни стерил жараёнларда ўстириш учун фойдаланилади. Бундай турдаги ферментерлар цилиндр шаклидаги вертикал аппаратлар бўлиб, Х18Н10Т пўлати ва

						<i>с/р/қ</i>
						1
<i>Ўзгар.</i>	<i>бет</i>	<i>Хужжат №</i>	<i>Имзо</i>	<i>Сана</i>		

биметаллардан тайёрланган эллипс шаклидаги тубдан ва қопқокдали бўлади. Баландлигининг диаметрига нисбати 2,6:1 нисбатда бўлади.

Аппаратнинг қопқоғида 1-электрхаракатлантиргич, 2-мотор-редуктор, 3-муфтлар, 4-подшипник, 5-сальникдан иборат қурилмани аралаштиришини бошқарувчи харакатлантирувчидан иборат бўлади. Ўша ернинг ўзида озиқа мухити ва экиш материални солиш учун штуцер 18, ҳавони бериш ва чиқариш учун штуцерлари, кузатиш ойнаси, ювиш учун ишлатиладиган механик головкалар, сақловчи клапанлар ўрнатилган.

Микроорагнизмлар суспензиясини қуйиб олиш учун қурилманинг тагида чиқариш штуцери 16 жойлашган. Корпус 7 ичида ёпиқ турбинлардан 8 иборат аралаштирувчи қурилма ўрнатилган вал 6 ўтади. Барбатер 13, ҳаво берувчи труба 11 билан бириккан ва перфорацияланган трубалардан иборат ажратилувчи ромб кўринишида тайёрланган.

Унинг юқори қисмида шахмат тартибида 2000 ...3000 тиркишлар жойлашган. Мотор-редуктор 2 томонидан вал 6 ва аралаштирувчи қурилмалар 8, 12, 14 муфтлар 10 ва 15 билан айлантиради. Ферментатор 6...8 поғонали секциялардан ташкил топган рубашка 17 билан таъминланган. Ҳар бир секция бурчак профилдан ташкил топган 8та натив каналлардан ташкил топган. Рубашканинг совитиладиган майдони юзаси 60 м², змеевиклардан 9 ташкил топган ички юзаси диаметри 600 мм ва умумий узунлиги 2,4 м.

Ферментатор 0,25 МПа босимда ишлагга, 130...140 °С хароратда стериллашга, шунинбу ердок токнинг камайганида ҳам ишлашга мўлжалланган. Микроорганизмларни ўстириш жараёнларида ферментер ичидаги ҳаво босими 50 кПа атрофида бўлади, стерил ҳавонинг сарфи 1 м³/мин гача бўлади. Аппаратнинг баландлиги 8 м бўлганда, ундаги суюқлик устунни баландлиги 5...6 мни ташкил этади.

						с/р/қ
						1
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

Жараённинг стериллигини таъминлаш учун аралаштирувчи курилманинг буғли химояси учун валларнинг бурчак зичлиги кўзда тутилган. Бурчак зичлаштиргичлар 0,28 МПа босимда ва қолдиқ босим 2,7 кПа бўлмаганда, харорат 30..250 °Сдан кам бўлмаганда ва валнинг айланиш частотаси 500 мин/1 гача бўлганда ишлашга мўлжалланган. Бурчак зичликлар ёрдамида озиқа мухитнинг оқиб кетишини ва чиқиб кетиши керак бўлган хавонинг киришини бартараф қилиш мумкин.

Озиқа мухитга тегиб турувчи бурчак зичлаштирувчилар Х18Н10Т ва Х17Н13М2Т пўлатлар, шунинбу ердик ВТ-10Ттитандан тайёрланади. ИШ ресурси 8000 соат бўлганда бурчак зичлаштирувчиларининг тўхтовсиз иши давомийлиги 2000 ч соатдан кам эмас. Бурчак зичлаштирувчилари зонасида валнинг рухсат этилган радиал уриши 0,25 мм,валнинг бурчакли уриши 0,25° дан кам бўлмайди.

ЎХШАШ УСКУНАЛАР ТАВСИФИ

Сўнгги йилларда биотехнологик саноатда қўлланиладиган кўпгина ферментёрлар пайдо бўлиб, улар биомассани аэроб ўстириш ва унинг метаболитларини олишга мўлжаллангандир. Аэроб жараёнларнинг эффективлигини кўрсатувчи асосий параметр бўлиб, газнинг суюқлик билан контактда бўлувчи юзаси ҳисобланади.

Ушбу юзанинг ҳосил бўлиш усулига қараб газ-суюқлик ферментёрларини урта асосий гуруҳга ажратиш мумкин, улар,

- эрлифтли,
- газни механик диспергирловчи,
- оқимли.

						с/р/к
						1
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

Эрлифтли ферментёрларда фазаларнинг контакт юзаси газни газ тақсимловчи тузилмалар орқали циркуляциядаги суюқлик қатламига киритганда ҳосил бўлади. Аппаратнинг катта ишчи ҳажми керак бўлганда, ҳамда газ фазаси сифатида таркибида масса алмашинувида зарур шароитларни таъминлаш ва культурал муҳитни пневмоаралаштириш учун етарли кинетик энергияни ўзида тутувчи 80% азот бўлган ҳаво ишлатилганда бу ферментёрларни қўллаш мақсадга мувофиқ бўлади. Бу ферментёрлар юқори эксплуатацион ишончликка эга, чунки конструкциянинг ички ҳаракатланувчи элементларига эга эмас. Уларда суюқлик циркуляцияси шартларини бузмаган ҳолда, етарлича катта юза майдонига эга иссиқлик алмашинуви тузилмаларини жойлаштириш қулай.

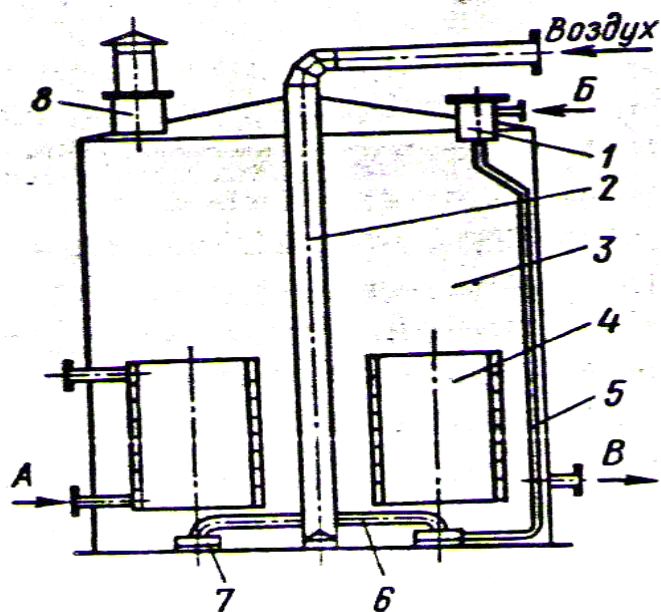
Газни механик диспергирловчи ферментёрларда аппаратга киритиладиган газ суюқлик билан маҳсус тузилмалар ёрдамида аралаштирилади. Уларни аппаратнинг $V \leq 100 \text{ м}^3$ ҳажмида қўллаш мақсадга мувофиқдир. Улар тоза газда ишла ганда эффектив ҳисобланади. Бунда модданинг газдан ўтказилишининг етарлича юқори интенсивлигига ривожланган фазаларо юза ҳисобига эришилади. Кичик ҳажмли аппаратлар юқори босимда ишлаши мумкин.

Оқимли ферментёрларда газ насадкалар системаси орқали аппарат кесими бўйлаб тақсимланадиган суюқлик оқимлари билан эжектирланади.

Микробиологик саноатда, асосан, ўзаро конструкцияси ва ишлаш шароитлари билан фарқланадиган уч турдаги эрлифтли ферментёрлар қўлланилади.

Ачитқили ишлаб чиқаришда энг кенг тарқалган ва кўпинча аэраторлар ёки кюветалар деб аталадиган кюветали аэраторларга эга ферментёрлар (1-расм).

						с/р/к
						1
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана		



1-расм. Кюветали азраторларга эга ферментёр.

Бундай аппарат ясси туб қисми ва конуссимон қопқоққа эга цилиндрик идиш (3) дан иборат. Идиш ичида кюветалар (4) ўрнатилган бўлиб, уларнинг сони ферментёр ҳажмига қараб 3 тадан 8 тагача ўзгаради. Кюветаларнинг иккитали деворлари орасидаги бўшлиққа штуцер А орқали сув киритилиб, улар иссиқлик алмашинуви тузилмалари бўлиб хизмат қилади. Иссиқлик ажралиши интенсив ўтиши учун кювета бўшлиғидаги сувга спирал канал ҳосил қилувчи лента жойлаштирилади. Ҳаво ферментёрга марказий қувур (2) орқали киритилади ва қувурлар (6) бўйлаб газ тақсимлагичлар (барботёр) (7) га етиб келади. Газ тақсимлагич паст қутидан иборат бўлиб, унинг цилиндрик девори билан пастки қопқоғи орасида ҳавонинг чиқиши учун тор думалоқ тешик бўлади. Бу тешикнинг гидравлик қаршилиги шундай мўлжалланадики, бунда барча барботёрлар бўйлаб ҳавонинг бир меъёрда берилиши таъминланади. Озиқа муҳити, аммиакли сув ва экиладиган ачитки штуцерлар орқали бачокка (1) берилади ва кейин қувурлар (5) бўйлаб барботёр қутисига (7) келиб тушади. Ҳаво барботёрдан чиқишда юқорига кўтарилиб, ўзи билан кюветаларга циркуляцияловчи культурал суюқлик

						с/р/к
						1
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

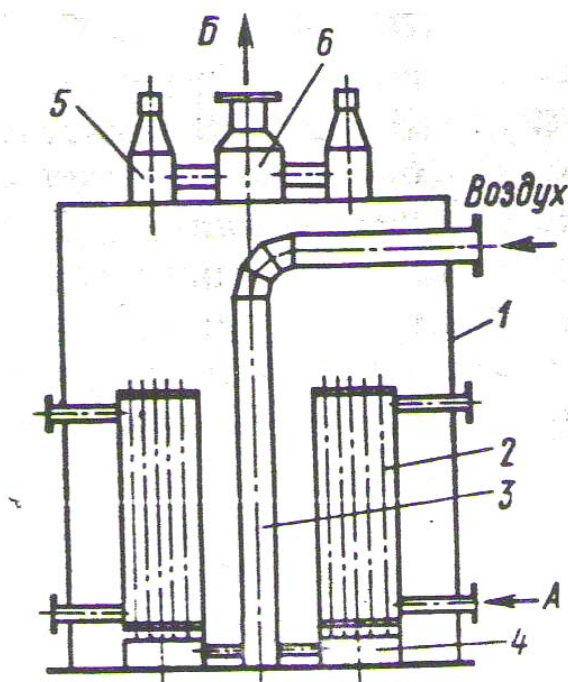
билан аралашган озиқа муҳитини олиб ўтади. Ҳаво ферментёр қопқоғида ўрнатилган томчили суюқлик сепаратори (8) орқали ташқарига чиқарилади. Ачитқили суспензия аппаратдан штуцер В орқали чиқади. Ферментёрнинг ҳар бир кюветаси чўктирилган эрлифтга ўхшаб ишлайди. Ҳавонинг узатилишида кюветада газ-суюқлик аралашмаси ҳосил бўлиб, унинг газ таркиби аппаратининг кюветалараро бўшлиқдаги ачитқи суспензиясининг газ таркибидан юқорироқдир. Бунинг натижасида унинг пастки қисмида (кюветалар зонасида) қаттиқ фазасининг чўкмага тушишига тўсқинлик қилувчи суспензия циркуляцияси кюветалардан узоклашган сари сўниб боради, ва аппаратнинг юқори қисмида флотирланган микроорганизмларга эга баланд қатламли барқарор кўпик ҳосил бўлади. Ушбу кераксиз ҳолатни фақатгина аппаратнинг бутун ҳажмида суюқликни интенсив аралаштириш ҳисобига бартараф этиш мумкин. Бунинг учун барботаж қувур (кювета)ларнинг баландлигини шундай қилиш лозимки, бунда уларнинг юқориги кесими кўпик сатхидан 1 м дан катта бўлмаган масофада жойлашган бўлиши керак.

Эрлифтли ферментёрлар. Йирик газ пуфақларининг ҳосил бўлишини кичрайтирилган диаметрли барботаж қувурларга эга ферментаторларда бартараф қилиш мумкин. Бундай аппаратнинг вариантларидан бири 2-расмда кўрсатилган.

У қопқоқсиз кожухоқувурли иссиқлик алмашгичлардан иборат саккизта аэратор (2) жойлаштирилган идиш (1) кўринишида тайёрланган. қувурларнинг ички диаметри 100 мм га ва баландлиги 6000 мм га тенг. Ҳаво ферментаторга қувур (3) орқали киритилади ва газ тақсимлагичлар бўйлаб (4) тарқатилади. Газ тақсимлагич паст цилиндрик қутидан иборат бўлиб, унинг юқориги қопқоғида ҳавони ҳар битта барботаж қувурга узатиш учун насадкалар ўрнатилган. Аэраторларнинг қувур орасидаги бўшлиғи штуцер А га узатиладиган сув орқали совутилади. Ферментаторнинг юқориги

						с/р/к
						1
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

копқоғида механик кўпикли ўчиргичлар (5) ўрнатилган бўлиб, улардан қайта ишланган ҳаво коллектор (6) га киритилади ва ундан штуцер Б орқали чиқарилади.



2-расм. Аэраторли кожухоқувурли ферментёр

3. Газ пуфакларини интенсив майдалаш ва уларни суюқлик ҳажмида бир меъёردа тақсимлаш ҳисобига ривожланган газ-суюқлик фазалараро юзасини ҳосил қилишнинг мумкинлиги Ушбу жараённинг асосий ютуғи бўлиб ҳисобланади.

Газни механик диспергирловчи ферментаторларни икки гуруҳга ажратиш керак: эркин ҳажмда ва циркуляцион контурда аралаштиргичга эга ферментёрлар.

1) Аралаштиргичли ферментёр. Саноатда газ-суюқлик реакторларини ҳам, ферментёрларни ҳам эксплуатация қилиш тажрибаси шуни кўрсатадики, газни суюқликда механик аралаштирувчи аппаратларни 100 м^3 гача бўлган ҳажмда ва идиш диаметри 3,6 м дан катта бўлмаганда

						с/р/к
						1
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

	sho‘r	SHo‘r			tvorj- noy	Sut kislotaldi	Xlorid kislotali	
Zichligi, kg/m ³ , dan kam emas	1023.0	1023	1019.0	1023.0	1019.0	1023.0	1023.0	1019.0
nordonligi, °T, dan ko‘p	20.0	25	20.0	75.0	75.0	70.0	70.0	70.0
Quruq moddalrning yalpi ulushi %, dan kam emas, shuningdne laktozaning yalpi ulushi %,kam emas	5.0	4.5	5.0	5.0	4.5	5.0	5.0	4.5
	4,0	4,0	4.0	3.5	3.5	3.5	3.5	3.5
Yog‘ning yalpi ulushi, %, dan ko‘p	0.1	0.1	—	0.1	—	0.1	0.1	—
Natriy xlorning yalpi ulushi, %, dan ko‘p emas	—	2.0	—	—	—	—	—	—
Xlor ionlarining yalpi ulushi,	—	—	—	—	—	—	0.3	—

Oziqaviy va biologik qiymati

Sut zardobi tarkibidagi asosiy quruq moddalardan biri bu laktoza bo‘lib, 70%ni tashkil etadi. 100ml sut zardobida o‘rtacha 0,135mg azot, kirib uning 65%

						сирок
						1
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

oqsilli azotli birikmalar tarkibiga kiradi va 35% oqsil bo'lmagan qimi tarkibiga kiradi. Oqsilli azotli birikmalarsut zardobi tarkida 0,5 dan 0,8% gacha bo'ladi. Sut zardobining oqsilli azotli birikmalari tarkibi quyidagi jadvalda berilgan

Jadval-4

Sut zardobining oqsil fraksiyalar bo'yicha tarkibi

Oqsillar fraksiyasi	Miqdori %	Izoelektrik nuqtasi, pH	Denaturatsiyalani sh xarorati, °C
Laktoalbuminli	0.4 – 0.5		
- laktoglobulin A		5.20	75-110
- laktoglobulin B		5.10	60-95
-laktoglobulin A B		5.30	60-95
- laktoglobulin C		5.33	60-90
- zardob albumini		4.70	60-95
Laktoglobulinli	0.06-0.08		
- evoglobulin		6.00	75-90
- psevdoglobulin		5.60	75-90
Proteozopeptonli	0.06-0.18	5.30	70-110

Sut zardobi oqsillari arginina, gistidina, metionina, lizina, treonina, triptofana i leysinlarning qo'shimcha manbai o'lib xizmat qilishi mumkin. Bu ko'satkich uni organizning xayot faoliyatida muxim rol o'ynovchi to'la qonli oqsil ekanligidan dalolat beradi.

						сирок
						1
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

Zardobda barcha oʻrni qoplanmaydigan mavjud. Sutga nisbatan erkin aminokislotalar miqdori 4-10 barobar koʻp.

Sut zardobi tarkibidagi uglevodlar sutning uglevod tarkibiga xos boʻlib- monoqandlar, oligoqandlar vai aminqandlardan iborat. Zardobning asosiy uglevodi disaxarid laktoza umumiy uglevodlar miqdorining 90%ni tashkil etadi. Monoqandlardan glyukoza va galaktoza mavjud.

Sut zardobi tarkibida 0,05 - 0,5% gacha yogʻ mavjud yu\boʻlib, bu yogʻlar sut yogʻlariga nisbatan oson xazm boʻladi. Zardobga sutning barcha tuzlari va mikroelementlari oʻtadi.

Jadval-6

Sut zardobi tarkibidagi kul elementlar

Element	Miqdori , v %
Kaliy	0.09-0.19
Magniy	0.009-0.02
Kalsiy	0.04-0.11
Natriy	0.03-0.05
Fosfor	0.04-0.10
Xlor	0.08-0.11

Mineral birikmalardan tashqari zardobdan sutdagi suda va yogʻda eruvchi vitaminlar oʻtadi.

Jadval-7

						сирок
						1
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

Sut zardobi tarkibidagi vitaminlarning nisbiy miqdori

Vitaminlar	Sut zardobi tarkibidagi vitaminlarning sutga nisbatan miqdori (%)
Tiamin (B1)	88
Riboflavin (B2)	91
Piridoksin (B6)	136
Kobalamin (B12)	58
Askorbin kislota (C)	78
Nikotin kislota (PP)	54
Xolin	102
Retinol (A)	11
Biotin (H)	90
Tokoferol (E)	32

Organik kislotalardan sut zardobida sut, limon, nuklein, chumoli, sirka, propion, yog' kislotalar aniqlangan. Sut kislotasi bakteriyalarning hayot faoliyati natijasida hosil bo'ladi.

Sut zardobi uglekislota, azot va kislrod gazlari tutadi.

Zardob oqsillari oltingugurt tutuvchi va boshqa hayot uchun zarar bo'lgan (sistin, lizin, metionin, gistidin, triptofan va boshq.) aminokislotalarga boy. Sut zardobi tarkibidagi yog'lar mayda dispersiyalangan bo'lib, oshqozon devorlari tomonidan yaxshi o'zlashtiriladi. SHuningdek uning tarkibidagi fermentlar, vitaminlar, fosfolipidlar va boshqa biologik faol moddalar ham inson organizmi uchun nihoyatda foydali hisoblanadi.

Sut zardobining energetik qiymati 1013 kj/kg (sutning 36%) tashkil etadi. SHunday qilib sut zardobi tarkibidagi quruq moddalarning yig'indisi uning

						<i>срск</i>
						1
<i>Ўзгар.</i>	<i>бет</i>	<i>Хужжат №</i>	<i>Имзо</i>	<i>Сана</i>		

biologik to'laqonli ekanligidan dalolat beradi va keng assortimentdagi mahsulotlar, ayniqsa bolalar uchun parhez va davolovchi mahsulotlar ishlab chiqarish imkonini beradi.

МАҲСУЛОТЛАР ҲИСОБИ

1. Бифидобактериялар олиш учун қайта ишланаётган сут зардобы массаси:

$$M_{\text{сут зард..норм.}} = 16000 \text{ кг.} \quad (2.1)$$

2. Сепарациядаги йўқотиш ҳисобга олган ҳолда сут зардобы массаси:

$$M_{\text{сут зард..теор.}} = M_{\text{сыв.норм.}} \cdot (100 - \dot{Y}_{\text{сеп.}}) / 100, \quad (2.2)$$

Бунда $\dot{Y}_{\text{сеп.}} = 0,454 \%$ - сепарация вақтидаги норматив йўқотишлар.

$$M_{\text{сут зард..теор.}} = 16000 \cdot (100 - 0,454) / 100 = 15927,36 \text{ кг.}$$

3. сепартордаги йўқотиш:

$$M_{\text{сеп.}} = M_{\text{сут зард..норм}} - M_{\text{сут зард..теор.}} \quad (2.3)$$

$$M_{\text{сеп.}} = 16000 - 15927,36 = 72,64 \text{ кг.}$$

4. ёғсизланган сут зардобы:

$$M_{\text{ёғсиз..сут зард..}} = M_{\text{сут зард..теор.}} \cdot (Ж_{\text{қай.}} - Ж_{\text{сут зард..}}) / (Ж_{\text{қай.}} - Ж_{\text{ёғсизхим.с.ут зард..}}), \quad (2.4)$$

бу ерда $Ж_{\text{қай.}} = 30 \%$ - пишлоқ ишлаб чиқаришдаги қаймоқдаги ёғ миқдори;

$Ж_{\text{сут зард..}} = 0,5 \%$ - сут зардобыдаги ёғ миқдори;

						с/р/к
						1
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

$J_{\text{ёғсиҳим.с.ут зар.}} = 0,1\%$ - ёғсизланган сут зардобидаги ёғ миқдори.

$$M_{\text{ёғсиҳим.с.ут зар.}} = 15927,36 \cdot (30 - 0,5) / (30 - 0,1) = 15688,05 \text{ кг.}$$

5. Қамоқ массаси:

$$M_{\text{қай.}} = M_{\text{сут зар. теор.}} \cdot (J_{\text{сут зар.}} - J_{\text{ёғсиҳим.с.ут зар.}}) / (J_{\text{қай.}} - J_{\text{ёғсиҳим.с.ут зар.}}), \quad (2.5)$$

$$M_{\text{қай.}} = 15927,36 \cdot (0,5 - 0,1) / (30 - 0,1) = 239,3 \text{ кг.}$$

6. Нейтраллаш учун кетган кислота массаси:

$$M_{\text{орг.к.}} = 0,01 \cdot K_{\text{орг.к.}} \cdot M_{\text{ёғсиҳим.с.ут зар.}}, \quad (2.6)$$

Бунда $K_{\text{орг.к.}}$ – солинган органик кислота дозаси (0,5 – 0,7%).

$$M_{\text{орг.к.}} = 0,01 \cdot 0,7 \cdot 15688,05 = 109,81 \text{ кг.}$$

7. Нейтралланган сут зардобининг кислота қўшилганини ҳисобга

олгандаги массаси:

$$M_{\text{н.сут зар.}} = M_{\text{ёғсиҳим.с.ут зар.}} + M_{\text{орг.к.}}, \quad (2.7)$$

$$M_{\text{н.сут зар.}} = 15688,05 + 109,81 = 15797,86 \text{ кг.}$$

8. Ишлаб чиқариш озика мухити массаси:

$$M_{\text{оз.м.}} = M_{\text{н.сут зар.}}, \quad (2.8)$$

$$M_{\text{оз.м.}} = 15797,86 \text{ кг.}$$

9. Экиш материали массаси:

$$M_{\text{эк.мат.}} = 0,01 \cdot K_{\text{эк.матп.к.}} \cdot M_{\text{эк.д.}}, \quad (2.9)$$

Бу ерда $M_{\text{эк.д.}}$ – экиш дозаси (ишлаб чиқариш озика мухитидан 3 – 5%).

$$M_{\text{эк.д.}} = 0,01 \cdot 5 \cdot 15797,86 = 789,9 \text{ кг.}$$

						с/р/к
						1
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

10. Биомасса ортишининг массаси:

$$M_{\text{б.о.}} = 0,001 \cdot K_{\text{к.д.}} \cdot M_{\text{оз.м.}}, \quad (2.10)$$

бу ерда $K_{\text{б.о.}}$ –биомасса ортиши (ишлаб чиқариш озиқа мухитининг 2 – 3 г/л);

$$M_{\text{б.о.}} = 0,001 \cdot 0,003 \cdot 15797,86 = 0,047 \text{ кг.}$$

11. олдиндан ферментациялаш учун озиқа мухит ва экиш материали массаси, шунинбу ердан олдиндан ферментациялаш даврида биомассанинг ўсиши.:

$$M_{\text{оз.м.2}} = M_{\text{п.к.}} / 1,050003, \quad (2.11)$$

$$M_{\text{оз.м.2}} = 789,9 / 1,050003 = 752,28 \text{ кг.}$$

$$M_{\text{п.к.2}} = 0,01 \cdot K_{\text{эк.д.}} \cdot M_{\text{оз.м.2}} \quad (2.12)$$

$$M_{\text{эк.д.2}} = 0,01 \cdot 5 \cdot 752,28 = 37,61 \text{ кг.}$$

$$M_{\text{б.о.2}} = 0,001 \cdot K_{\text{б.о.}} \cdot M_{\text{оз.м.2}} \quad (2.13)$$

$$M_{\text{б.о.2}} = 0,001 \cdot 0,003 \cdot 752,28 = 0,0022 \text{ кг.}$$

12. культурал суюқлик массаси:

$$M_{\text{к.с.норм.}} = M_{\text{оз.м.}} + M_{\text{п.к.}} + M_{\text{б.о.}} \quad (2.14)$$

$$M_{\text{к.с.норм.}} = 15797,86 + 789,9 + 0,047 = 16587,8 \text{ кг.}$$

13. Культурал суюқлик массаси центрифугалашда йўқотишни ҳисобга олган ҳолда:

$$M_{\text{к.с.теор.}} = M_{\text{к.с.норм.}} \cdot (100 - \text{Й}_{\text{ц}}) / 100, \quad (2.15)$$

						с/р/к
						1
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

Бу ерда $Y_{ц} = 5\%$ – центрифугада норматив йўқотиш;

$$M_{к.с..теор.} = 16587,8 \cdot (100 - 5)/100 = 15758,416 \text{ кг.}$$

14. Центрифугалашда йўқотиш массаси:

$$M_{й.} = M_{к.с..норм.} - M_{к.с..теор.} \quad (2.16)$$

$$M_{й.} = 16587,8 - 15758,416 = 829,384 \text{ кг.}$$

15. ҳимоя мухити берилгунига қадар баксуспензия массаси:

$$M_{б.ак.} = A_{к.с..} \cdot M_{к.с..теор.} / A_{б.с.}, \quad (2.17)$$

Бунда $A_{к.с..}$ – культурал суюқлик активлиги ($5 \cdot 10^5$ КОЕ/г)

$A_{б.с.а.}$ – сублимацион қуритгичга тушаётган баксуспензиянинг активлиги (10^7 КОЕ/г)

$$M_{б.ак.} = (5 \cdot 10^5 \cdot 15758,416) / 10^7 = 787,92 \text{ кг.}$$

16. Баксуспензия массаси (ҳимоя мухити берилишини ҳисобга олган ҳолда):

$$M_{б.с.норм.} = M_{б.ак.} \cdot 100 / (100 - K_{хим.с.}), \quad (2.18)$$

бу ерда $K_{х.м.} = 5\%$ – ҳимоя мухити берилиш дозаси

$$M_{б.с.норм.} = 787,92 \cdot 100 / (100 - 5) = 829,39 \text{ кг.}$$

17. Микроб ҳужайралари концентрланганда олинган тиндирилган суюқлик массаси:

						с/р/к
						1
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

$$M_{\text{тин.с.}} = M_{\text{к.с.теор.}} - M_{\text{б.ак.}}, \quad (2.19)$$

$$M_{\text{тин.с.}} = 15758,416 - 787,92 = 14970,496 \text{ кг.}$$

18. Ҳимоя мухити массаси:

$$M_{\text{хим.с.}} = M_{\text{б.с.норм}} - M_{\text{б.ак.}} \quad (2.20)$$

$$M_{\text{хим.с.}} = 829,39 - 787,92 = 41,47 \text{ кг.}$$

19. Ҳимоя мухити компонентлари массаси:

$$M_{\text{хим.с.}} = M_{\text{канд.}} + M_{\text{жел.}} + M_{\text{мол.с}} + M_{\text{БКМ}} + M_{\text{в}}, \quad (2.21)$$

Бу ерда $M_{\text{канд.}}$ – ҳимоя мухитидаги охирги суспензияда сахароза массаси;

$M_{\text{жел.}}$ – желатина массаси;

$M_{\text{сут зар.}}$ – сут зардоби массаси;

$M_{\text{БКМ}}$ – бифидоген концентрат массаси;

$M_{\text{в}}$ – масса воды.

$$M_{\text{канд.}} = 0,01 \cdot K_{\text{канд.}} \cdot M_{\text{хим.с.}}, \quad (2.22)$$

Бу ерда $K_{\text{канд.}}$ – охирги суспензиядаги ҳимоя мухити массасига нисбатан сахарозанинг фоиздаги нисбати (5 – 8 %)

$$M_{\text{канд.}} = 0,01 \cdot 8 \cdot 41,47 = 3,32 \text{ кг.}$$

$$M_{\text{жел.}} = 0,01 \cdot K_{\text{жел.}} \cdot M_{\text{хим.с.}}, \quad (2.23)$$

						сирқ
						1
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

Бу ерда $K_{\text{жел.}}$ – охирги суспензиядаги желатинининг ялпи улуши (ҳимоя мухити массасидан 1 – 1,5 %)

$$M_{\text{жел.}} = 0,01 \cdot 1,5 \cdot 41,47 = 0,62 \text{ кг.}$$

$$M_{\text{сут зар.}}, M_{\text{БКМ.}} = 0,01 \cdot K_{\text{см.}} \cdot M_{\text{хим.с.}}, \quad (2.24)$$

Бу ерда $K_{\text{сут ар.}}$ – охирги суспензиядаги сут зардоби аралашмаси ва бифидоген концентратнинг ялпи улуши (ҳимоя мухити массасидан 12 – 25 %); сут зардоби аралашмаси ва бифидоген концентратининг нисбати (34 – 35):1ни ташкил этади.

$$M_{\text{сут зар.}} = 0,01 \cdot 24,3 \cdot 41,47 = 10,07 \text{ кг.}$$

$$M_{\text{БКМ}} = 0,01 \cdot 0,7 \cdot 41,47 = 0,3 \text{ кг.}$$

$$M_{\text{в}} = M_{\text{х.м.}} - (M_{\text{канд.}} + M_{\text{жел.}} + M_{\text{сут зар.}} + M_{\text{БКМ}}), \quad (2.25)$$

$$M_{\text{в}} = 41,47 - (3,32 + 0,62 + 10,07 + 0,3) = 27,16 \text{ кг.}$$

20. Ҳимоя мухити берилгунга қадар баксуспензиянинг активлиги:

$$A_{\text{б.ак.}} = M_{\text{б.с.норм.}} \cdot A_{\text{б.ст.а.}} / M_{\text{б.ак.}}, \quad (2.26)$$

Бу ерда $A_{\text{б.ст.а.}} = 1 \cdot 10^7$ КОЕ/Г – сублимацион қуритгичга тушаётган бисуспензиянинг стандарт активлиги.

$$A_{\text{б.ак.}} = 829,39 \cdot 10^7 / 787,92 = 1,05 \cdot 10^7 \text{ КОЕ/Г.}$$

21. Баксуспензиянинг қадоқлашда ва препарат қуритилишида йўқотилиш массаси::

$$M_{\text{б.с.теор.}} = M_{\text{б.с.норм.}} \cdot (100 - \Pi_{\text{с}}) / 100, \quad (2.27)$$

бу ерда, $\text{Й}_{\text{к}} = 3\%$ - қадоқлашдаги ва қуритишдаги норматив йўқотишлар;

						сирқ
						1
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

$$M_{\text{б.с.теор}} = 829,39 \cdot (100 - 3) / 100 = 804,5 \text{ кг.}$$

22. Қуритишдаги йўқотишлар массаси:

$$M_{\text{к}} = M_{\text{б.с.норм.}} - M_{\text{б.с.теор.}}, \quad (2.28)$$

$$M_{\text{к}} = 829,39 - 804,5 = 24,89 \text{ кг.}$$

23. Тайёр махсулот массаси:

$$M_{\text{т.м.}} = M_{\text{б.с.теор.}} \cdot A_{\text{б.ст.а.}} / A_{\text{т.м.}}, \quad (2.29)$$

Бу ерда $A_{\text{т.м.}} = 1,6 \cdot 10^8$ КОЕ/Г – тайёр бакпрепаратнинг стандарт активлиги;

$$M_{\text{т.м.}} = 804,5 \cdot 10^7 / 1,6 \cdot 10^8 = 50,28 \text{ кг.}$$

24. бакпрепаратни қуритишда бўғлатилган намлик массаси:

$$B_{\text{с}} = M_{\text{б.с.теор.}} - M_{\text{т.м.}}, \quad (2.30)$$

$$B_{\text{с}} = 804,5 - 50,28 = 754,22 \text{ кг.}$$

25. Материаллар баланси:

$$M_{\text{сут зар.норм.}} + M_{\text{орг.к.}} + M_{\text{п.к.}} + M_{\text{б.о.}} + M_{\text{х.м.}} = M_{\text{сеп.}} + M_{\text{сл.}} + M_{\text{ц.}} + M_{\text{ос.ж}} + M_{\text{с.}} + M_{\text{г.п}} + B_{\text{с.}}$$

$$16000 + 109,81 + 789,9 + 0,047 + 41,47 = 72,64 + 239,3 + 829,39 + 14970,496 + 24,89 + 50,28 + 754,22;$$

$$16941,22 = 16941,22 \text{ (кг)}$$

Асосий усқунани танлаш ва унинг ҳисоби

Барботабли ферментернинг конструктив ҳисоби..

						с/р/к
						1
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

Бифидобактерий ишлаб чиқариш учун фойдаланиладиган реакторнинг асосий конструктив ҳисобини амалга оширамиз. Бу жараён 38 °С хароратда 36 – 40 соат доимий аралаштириш орқали, эритма аэрацияланмасдан амалга оширилади.

Бошланғич маълумотлар

Аппаратнинг иш хажми,

$$V_{\text{иш}} = 7,9 \text{ м}^3$$

Эритма харорати,

$$t_3 = 38 \text{ °С}$$

Эритма зичлиги (38 °С),

$$\rho_3 = 1023 \text{ кг / м}^3$$

Эритманинг динамик ковушқоқлиги (38 °С),

$$\mu_3 = 0,0018 \text{ Па} \cdot \text{с}$$

Эритманинг нисбий иссиқлик ўтказувчанлиги (38 °С),

$$c_3 = 4075 \text{ ж / кг} \cdot \text{К}$$

Аппаратни тўлдириш коэффициенти,

$$k_{\text{тўл}} = 0,8$$

Реакторнинг умумий хажмини $V_{\text{ум}}$ қуйидаги формула ёрдамида аниқлаймиз:

$$V_{\text{ум}} = V_{\text{иш}} / k_{\text{тўл}}, \quad (1)$$

бу ерда $V_{\text{раб}}$ – рабочий объем аппарата, м^3 ;

$k_{\text{тўл}}$ – аппаратни тўлдириш коэффициенти.

$$V_{\text{ум}} = 7,9 / 0,8 = 9,875 \text{ м}^3.$$

Реакторнингички катталигини $D_{\text{ич}}$ 2000 мм га тенг деб қабул қиламиз

						с/р/к
						1
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

Аппаратнинг эллипссимон қисмининг баландлигини $h_{эл}$ қуйидаги формула билан аниқлаймиз:

$$h_{эл} = 0,25 \cdot D_{ич}, \quad (2)$$

$$h_{эл} = 0,25 \cdot 2000 = 500 \text{ мм} = 0,5 \text{ м.}$$

аппаратнинг умумий эллипссимон қисмини $V_{туб}$ қуйидаги формула билан аниқлаймиз:

$$V_{туб} = 4/3 \cdot \pi \cdot h_{эл} \cdot D_{ич}^2 / 2, \quad (.3)$$

$$V_{туб} = 4/3 \cdot 3,14 \cdot 0,5 \cdot 2^2 / 2 = 2,09 \text{ м}^3.$$

Реакторнинг тўлиқ хажми $V_{тўл}$ қуйидагича бўлади:

$$V_{тўл} = V_{ум} + 2 \cdot V_{туб}, \quad (4)$$

$$V_{тўл} = 9,875 + 2 \cdot 2,09 = 14,055 \text{ м}^3.$$

Реакторнинг кесишиш майдонни ички диаметри бўйича F қуйидаги формула билан аниқлаймиз:

$$F = 0,785 \cdot D_{ич}^2, \quad (5)$$

$$F = 0,785 \cdot 2^2 = 3,14 \text{ м}^2.$$

Аппаратнинг цилиндрсимон қисми баландлигини топамиз $H_{ц}$:

$$H_{ц} = (V_{тўл} - 2 \cdot V_{туб}) / F, \quad (6)$$

$$H_{ц} = (14,055 - 2 \cdot 2,09) / 3,14 = 3,15 \text{ м.}$$

Аппаратнинг умумий баландлигини $H_{ум}$ қуйидаги формула билан аниқлаймиз:

						сирқ
						1
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

$$H_{\text{ум}} = H_{\text{ц}} + 2 \cdot (h_{\text{эл}} + h), \quad (7)$$

бу ерда h – отборовка баландлиги, $h = 0,025$ м.

$$H_{\text{ум}} = 3,15 + 2 \cdot (0,5 + 0,025) = 4,2 \text{ м.}$$

Асосий ускунанинг иссиқлик ҳисоби. (гидравлик ва механик ҳисоблар)

Ферментернинг механик аралаштиргичи ҳисоби

Эритманинг динамик қовушқоқлиги, зичлиги ҳисобга олинган ҳолда трули аралаштиргичдан фойдалниш тавсия этилади. Трубали аралаштиргич диаметрини d_a қуйидаги формула билан аниқлаймиз:

$$D_a = 0,31 \cdot D_{\text{ич}}, \quad (8)$$

бу ерда $D_{\text{ич}}$ – реакторнинг ички диаметр, м.

$$d_a = 0,31 \cdot 2 = 0,62 \text{ м.}$$

Трубали аралаштиргич диаметрини 0,630 м га тенг деб қабул қиламиз.

Аралаштиргичнинг айланиш частотасини n қуйидаги формула билан аниқлаймиз:

$$n = \omega / (\pi \cdot d_a), \quad (9)$$

бу ерда ω – аралаштиргичнинг айланиш тезлиги, $\omega = 6,0$ м/с.

$$n = 6,0 / (3,14 \cdot 0,63) = 3,03 \text{ с}^{-1}.$$

Аралаштиргич учун Рейнольдс критерийсини аниқлаймиз

$$Re_{\text{ц}} = \rho_p \cdot n \cdot d_a / \mu_p, \quad (10)$$

						с/р/к
						1
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

бу ерда ρ_p – эритма зичлиги, кг / м³;

μ_p – эритманинг динамик қовушқоқлиги, Па·с.

$$Re_{ц} = 1023 \cdot 3,03 \cdot 0,63 / 0,0018 = 1084891,5.$$

Ёрдамчи қурилмаларни ҳисобга олмаган ҳолда аралаштиргични айлантиргичга сарфланадиган қувватни топамиз N_k :

$$N_k = K_n \cdot \rho_c \cdot n^3 \cdot d_m^5, \quad (11)$$

бу ерда K_n – мешалка тури учун куч критерийси, Рейнольдс критерийси катталигига боғлиқ ҳолда $Re_{ц} K_n = 1,9$.

$$N_m = 1,9 \cdot 1023 \cdot 3,03^3 \cdot 0,63^5 = 5407,01 \text{ Вт.}$$

Валнинг қуввати ҳисобини N_p қуйидаги формула билан аниқлаймиз:

$$N_p = k_3 \cdot k_y \cdot (\Sigma k + 1) \cdot N_m, \quad (12)$$

бу ерда k_3 – реакторнинг тўлдириш коэффициенти;

k_y – коэффициент, учитывающий увеличение потребляемой мощности при изменении гидродинамических свойств раствора, $k_y = 1,0$;

Σk – коэффициент, учитывающий увеличение потребляемой мощности на преодоление сопротивления, создаваемого вспомогательным оборудованием,

$$\Sigma k = k_n + k_{тр} + k_T, \quad (13)$$

бу ерда k_n – коэффициент сопротивления отражательных перегородок, $k_n = 1,5$;

$k_{тр}$ – коэффициент сопротивления трубы для перекачивания раствора, $k_{тр} = 0,2$;

						с/р/к
						1
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

k_T – коэффициент сопротивления гильзы для термометра, $k_T = 0,1$.

$$\Sigma k = 1,5 + 0,2 + 0,1 = 1,8.$$

$$N_p = 0,8 \cdot 1,0 \cdot (1,8 + 1) \cdot 5407,01 = 12111,7 \text{ Вт.}$$

Крутящий момент на валу мешалки $M_{кр}$:

$$M_{кр} = 0,163 \cdot N_p \cdot n, \quad (14)$$

бу ерда n – коэффициент запаса прочности, $n = 1,8$.

$$M_{кр} = 0,163 \cdot 12111,7 \cdot 1,8 = 3553 \text{ Н/м} = 3553 \cdot 10^3 \text{ Н/мм.}$$

Определим допустимое напряжение на растяжение $[\sigma]$:

$$[\sigma] = \sigma_B / n_B,$$

(15)

бу ерда σ_B – валнинг танланган материали учун чидамлилик чегараси (Ст 45)

$$\sigma_B = 610 \text{ Н/мм}^2;$$

n_B – чидамлилик захираси, $n_B = 2,6$.

$$[\sigma] = 610 / 2,6 = 234,62 \text{ Н/мм}^2.$$

Бурашга кетадиган кучни $[\tau]$ куйидаги формула билан аниқлаймиз:

$$[\tau] = 0,6 \cdot [\sigma], \quad (16)$$

$$[\tau] = 0,6 \cdot 234,62 = 140,77 \text{ Н/мм}^2.$$

Ралаштирувчи қурилма валлари учун бериладиган қувват $[\tau']$ куйидагича бўлади:

$$[\tau'] = 0,5 \cdot [\tau], \quad (17)$$

						сирқ
						1
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

$$[\tau'] = 0,5 \cdot 140,77 = 70,39 \text{ Н/мм}^2.$$

Аралаштиргич учун харакатга келтирадиган валнинг диаметрини ҳисоблаймиз d_B :

$$d_B = 1,71 \cdot \sqrt[3]{M_{кр} / [\tau']} + C_m, \quad (18)$$

бу ерда C_m – металлнинг коррозияси ва емирилиши учун тўғирлагич, $C_m = 2$ мм.

$$d_B = 1,71 \cdot \sqrt[3]{3553 \cdot 10^3 / 70,39} + 2 = 65,65 \text{ мм} = 0,06565 \text{ м.}$$

Суюқликнинг қаттиқлик коэффиценти ҳисобга олган ҳолда валнинг иш диаметри d_B' , қуйидагича бўлади:

$$d_B' = 1,25 \cdot d_B, \quad (19)$$

$$d_B' = 1,25 \cdot 0,06565 = 0,082 \text{ м.}$$

пастки трубинкадаги валнинг диаметрини d_B'' қуйидаги формула билан аниқлаймиз:

$$d_B'' = 1,07 \cdot d_B', \quad (20)$$

$$d_B'' = 1,07 \cdot 0,082 = 0,087 \text{ м.}$$

Салник орқали ўтишда юқори трубадаги валнинг диаметри d_B''' қуйидагича бўлади:

$$d_B''' = 1,14 \cdot d_B'', \quad (21)$$

$$d_B''' = 1,14 \cdot 0,082 = 0,093 \text{ м.}$$

салникни таглигининг қалинлигини топамиз S_c :

						с/р/к
						1
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

$$S_c = 0,044 \cdot \sqrt{d_B} \text{ "}, \quad (22)$$

$$S_c = 0,044 \cdot \sqrt{0,087} = 0,013 \text{ м.}$$

Сальник таглигининг баландлигини h_c куйидаги формула билан аниқлаймиз:

$$h_c = 6 \cdot S_c, \quad (23)$$

$$h_c = 6 \cdot 0,013 = 0,078 \text{ м.}$$

сальник таглигининг сиқиш кучини ҳисоблаймиз p_c :

$$p_c = \pi \cdot (d_B + S_c) \cdot S_c \cdot p \cdot e^{0,04 \cdot \frac{h_c}{S_c}}, \quad (24)$$

бу ерда p – серизация даврида аппаратдаги бўлиши мумкин бўлган босим, $p = 200$ кПа.

$$p_c = 3,14 \cdot (0,087 + 0,013) \cdot 0,013 \cdot 200 \cdot 10^3 \cdot e^{0,04 \cdot \frac{0,078}{0,013}} = 1038 \text{ Н.}$$

валнинг салникидаги ишқаланиш кучини аниқлаймиз N_c :

$$N_c = 2 \cdot n \cdot d_B^2 \cdot S_c \cdot p_p \cdot (e^{0,1 \cdot \frac{h_c}{S_c}} - 1), \quad (25)$$

бу ерда p_p – суюқлик юзасидаги ҳавонинг ишчи босими, $p_p = 100$ кПа.

$$N_c = 2 \cdot 3,03 \cdot 0,06565^2 \cdot 0,013 \cdot 100 \cdot 10^3 (e^{0,1 \cdot \frac{0,078}{0,013}} - 1) = 13,91 \text{ Вт.}$$

Электродвигателнинг қабул қилинган якуний қувватини топа $N_{\text{каб к.}}$ куйидаги формула билан аниқлаймиз:

						сирқ
						1
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

$$N_{\text{уст}} = 1,15 \cdot (N_p + N_c) / \eta, \quad (26)$$

бу ерда η – КПД привод редуктори, $\eta = 0,9$.

$$N_{\text{уст}} = 1,15 \cdot (1211,17 + 13,91) / 0,9 = 15493,8 \text{ Вт} = 15,5 \text{ кВт.}$$

4. Ферментернинг иссиқлик ҳисоби .

Стерилланган электрактивланган суг зардоби билан ўтаётган иссиқликни аниқлаймиз. Определим количество теплоты, приходящее со стерилизованной электроактивированной заророткой, $Q_{\text{зар}}$ куйидаги формула билан аниқлаймиз:

$$Q_{\text{зар}} = M_{\text{зар}} \cdot c_{\text{зар}} \cdot t_{\text{зар}}, \quad (4.27)$$

бу ерда $M_{\text{зар}}$ – реакторга тушаётган стерилланган суг зардобининг массаси, кг;

$c_{\text{зар}}$ – стерилланган суг зардобининг иссиқлик ўтказувчанлиги,
 $c_{\text{зар}} = 4075 \text{ ж/кг} \cdot \text{°C}$;

$t_{\text{зар}}$ – реакторга тушаётган суг зардобининг харорати, $t_{\text{зар}} = 30 \text{ °C}$.

$$Q_{\text{зар}} = 7899 \cdot 4075 \cdot 30 = 965652750 \text{ ж.}$$

Экиш материали билан тушаётган иссиқлик миқдорини, $Q_{\text{э.м.}}$ топамиз:

$$Q_{\text{э.м.}} = M_{\text{э.м.}} \cdot c_{\text{э.м.}} \cdot t_{\text{э.м.}}, \quad (28)$$

бу ерда $M_{\text{э.м.}}$ – реакторга тушаётган экиш материали массаси, кг;

						сирқ
						1
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

$c_{\text{э.м.}}$ – экиш материалынинг нисбий иссиқлик ўтказувчанлиги,
 $c_{\text{э.м.}} = 4075 \text{ Ж/кг}\cdot^{\circ}\text{C}$;

$t_{\text{э.м.}}$ – экиш материали харорати, $t_{\text{э.м.}} = 38^{\circ}\text{C}$.

$$Q_{\text{э.м.}} = 789,9 \cdot 4075 \cdot 38 = 122316015 \text{ Ж.}$$

Културал суюқлик билан чиқиб кетаётган иссиқлик миқдорини аниқлаймиз,
 $Q_{\text{к.с}}$:

$$Q_{\text{к.с}} = M_{\text{к.с}} \cdot c_{\text{к.с}} \cdot t_{\text{к.с}}, \quad (29)$$

бу ерда $M_{\text{к.ж}}$ – културал суюқлик массаси, кг;

$c_{\text{к.ж}}$ – културал суюқликнинг нисбий иссиқлик ўтказувчанлиги,
 $c_{\text{к.с}} = 4075 \text{ Ж/кг}\cdot^{\circ}\text{C}$;

$t_{\text{к.с}}$ – реактордан чиқаётган суг зардоби харорати, $t_{\text{к.с}} = 38^{\circ}\text{C}$.

$$Q_{\text{к.с}} = 8293,9 \cdot 4075 \cdot 38 = 1284310415 \text{ Ж.}$$

Реактор деворидан йўқотилган иссиқлик миқдори, $Q_{\text{й}}$, културал суюқлик иссиқлигининг 1 % га тенг деб олиш мумкин:

$$Q_{\text{й}} = 0,01 \cdot Q_{\text{к.с}}, \quad (30)$$

$$Q_{\text{й}} = 0,01 \cdot 1284310415 = 12843104,15 \text{ Ж.}$$

Реакторнинг иссиқлик баланси принцидан фойдаланиб, иситувчи суг билан кирадиган иссиқлик миқдорини хисоблаймиз, $Q_{\text{с}}$:

$$Q_{\text{с}} = Q_{\text{к.с}} + Q_{\text{й}} - Q_{\text{зар}} - Q_{\text{э.м.}}, \quad (31)$$

$$Q_{\text{с}} = 1284310415 + 12843104,15 - 965652750 - 122316015$$

$$= 209184754,15 \text{ Дж.}$$

						сирас
						1
Ўзгар.	бет	Хужжат №	Имзо	Сана		

Иссиқликни кўчириш учун иссиқлик ташувчи миқдорини, M_c , қуйидаги формула билан аниқлаймиз:

$$M_c = Q_c / c_c \cdot (t_n - t_k), \quad (32)$$

бу ерда c_c – иситувчи сувнинг нисбий иссиқлик ўтказувчанлиги, $c_c = 4220$ ж/кг·°С;

t_6 – иситувчи сувнинг бошланғич харорати, $t_6 = 50$ °С;

t_0 – иситувчи сувнинг охириги харорати, $t_0 = 40$ °С.

$$M_0 = 209184754,15 / 4220 \cdot (50 - 40) = 4956,9 \text{ кг.}$$

Ферментернинг иссиқлик алмаштириши учун зарурий юзасини ҳисоблаймиз, $F_{и}$:

$$F_{и} = Q_{ич} / 3600 \cdot K \cdot (t_6 - t_{зардан}), \quad (33)$$

бу ерда K – иссиқлик узатиш коэффиценти, $K = 3000$ Вт/м²·°С.

$$F_{ис} = 209184754,15 / 3600 \cdot 3000 \cdot (50 - 38) = 1,61 \text{ м}^2.$$

Иссиқлик алмаштириш ускунаси сифатида 0,05м диаметри трубади змеевик танлаймиз. Змеевикнинг зарурий узунлигини L_3 қуйидаги формула билан аниқлаймиз:

$$L_3 = F_T / \pi \cdot d_3, \quad (34)$$

бу ерда d_3 – змеевикнинг трубади диаметри, м.

$$L_3 = 1,61 / 3,14 \cdot 0,05 = 10,25 \text{ м.}$$

ВЛИК ВА МЕХАНИК ҲИСОБЛАР

						с/р/к
						1
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

УСКУНАНИНГ ТЕХНИК ҲАВФСИЗЛИГИ

Ҳар бир ишчи-ходим ускуналар, ферментерлар билан ишлаётганда, албатта техника ҳавфсизлиги барча қонун-қоидаларига қатъий амал қилиши лозим. Бу эса барча ишчи-ходимларни бахтсиз ходисалардан сақлайди. Шунинг учун ҳар бир ишлаб чиқариш кичик ва катта корхона ва заводларда албатта инженер-технолог ишчиларга техника ҳавфсизлиги инструктажи ўтказилади.

Иссиқлик алмашиниш ускуналари, яъни ўткир пар (130-150° С) билан ишлаш ускуналари билан ишлаганда ҳар бир ускуна сақловчи клапан кранлар билан таъминланган бўлиши шарт. Ускунанинг ҳар бир бирлашган жойлари герметик бўлиши ва улардан махсулот ёки иситувчи, совутувчи, яъни стерилловчи асбоб-ускуналар агентларининг чиқишини олди олинган бўлиши керак.

Вентил, кран, задвижка, клапанлар босими остида бўлганлиги учун зич ёпилган бўлиши ва газ, ўткир пар ёки иссиқ суюқликни қуйиб юбормаслиги керак.

Иссиқлик алмашиниш ускуналарига қўйилган махсус талаблар тост билан регламентлашган бўлиши керак:

- ўткир пар, иссиқ сув труберроводлардан вентил ва кранлар қўл билан очиш осон бўлган жойларда бўлиши ва осон очилиб ёпилиши керак;
- ферментерларни стерилизация қилишни ишга тушириш пайтида ҳамма кранлар очилган бўлиши ва босим ҳосил бўлмаслиги керак;
- электр энергиясини мунтазам ўчиб-ўчиб қолганда пар, иссиқ сув вентиллари ўчирилиб, электродвигатель калитлари ҳам тармоқдан олинад;

						с/р/к
						1
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

- корхоналарни қурилиш ва таъмирлаш қурилиш қоидаларига асосан олиб борилади;

- асбоб-ускуналарни ўрнатишда эса уларни тагларига махсус ёстикчалар ёки амартизаторлар қўйиш керак, чунки товуш ва жириллашлар ишчиларни асабига тегади;

- озуқа муҳити учун керак бўлган барча кимёвий моддалар, эритувчилар ва бошқа суюқ ва газсимон маҳсулотлар махсус ўтказувчи трубалар орқали ҳар бир моддани хусусиятларидан келиб чиққан ҳолда техника ҳавфсизлиги қоидасига риоя қилган ҳолда олиб борилади. Совуткичларни пластинкасимон ва қўш трубали иссиқлик алмаштириш типлари (трубадан трубага) мавжуд. Озуқа муҳити труба ичида айланса, унинг устки қисмида қобикда совутувчи сув ҳаракатланади.

Сақловчи: Ускуна озуқани маълум ҳаракатда стерилизациялаш учун ушлаб туриш вазифасини бажаради. Озуқани ҳар бир сиғимини сақловчи ускуна махсус ҳаракатда аниқ вақт оралиғида ушлаб туриш учун механизм асосида ишлаши лозим.

Трубасимон сақловчи ускуна стерилизатор охириги қисми штуцер билан кетма-кет уланган уч трубадан ташкил топган.

Трубадан чиқиш жойидан стерилизация ҳаракатга мувофиқ ҳолда босимни бошқариб турувчи ускуна манометр ва термометрлар билан таъминланган.

ХУЛОСА

						сирқ
						1
Ўзгар.	бет	Ҳужжат №	Имзо	Сана		

Мазкур курс лойихасида бифидобактерий ишлаб чиқариш учун асосий технологик схема, асосий усукна ҳисоби, материаллар ҳисоби, асосий ускунанинг иссиқлик ҳисоби келтирилди. Бифидобактерийни ишлаб чиқариш учун асосий ускуна сифатида механик аралаштиргичли барбатерли ферментер танланди. Ферментернинг ишлаш принципи келтирилди.

						<i>сирқ</i>
						1
<i>Ўзгар.</i>	<i>бет</i>	<i>Ҳужжат №</i>	<i>Имзо</i>	<i>Сана</i>		

						<i>сиркэ</i>
						1
<i>Ўзгар.</i>	<i>бет</i>	<i>Хужжат №</i>	<i>Имзо</i>	<i>Сана</i>		