

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		04-48/16- 2023-2024 60 беттің 16-сі

ДӘРІС КЕШЕНІ

Пән: «Экстракциялық препараттардың технологиясы»

Пән коды: ЕРТ 3202

БББ атауы: 6B07201- «Фармацевтикалық өндіріс технологиясы»

Оқу сағаттарының/кредиттердің көлемі: 150 сағат / 5 кредит

Оқытылатын курс пен семестр: 3курс, 5семестр

Дәріс көлемі: 10

Шымкент, 2023 ж.

ОҢТҮСТІК QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		04-48/16- 2023-2024 60 беттің 26еті

Пәнінің жұмыс бағдарламасына сәйкес әзірленген және «Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедра мәжілісінде талқыланды.

Хаттама № 17 « 06 » 06 2023 ж.

Кафедра меңгерушісі, техн.ғ.к., проф.м.а.



Арыстанбаев К.Е.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		04-48/16- 2023-2024 60 беттің 36-сі

№1 дәріс

1.Тақырыбы: Қатты денелерді майдалау, елеу және араластыру. Машиналар және жабдықтар.

2.Мақсаты: Қатты денелерді майдалау, елеу және араластыру. Машиналар және жабдықтармен танысу.

3.Дәрістің тезистері:

1. Ұнтақтау. Оның теориялық негіздері.
2. Ұнтақтауыш машиналар.
3. Қатты заттарды фракцияларға бөлу. Елеу елеуіш машиналар.
4. Араластыру. Араластырғыштар.
5. Ұнтақтар мен жинақтар. Ұнтақтау, елеу, қатты заттарды араластыру – механикалық процесстерге жатады. Олармен сіздер «Дәрілердің дәріханалық технологиясы» және «ПАХФТП» курстарын оқығанда таныстыңдар. Бірақ осы процесстерді өндірістік жағдайда өткізгенде бір қатар ерекшеліктері бар.

Ұнтақтау дегеніміз – қатты заттардың бөлшектерінің механикалық әсер ету жолымен өлшемдерін төмендету процесс. Ұнтақтау фармацевттік өндірісте кең қолданылады. Ол кейбір жағдайда негізгі операция ретінде болу мүмкін, мысалы, ұнтақтардың және жинақтардың өндірісінде, ал кейбір жағдайларда көмекші операция болып саналады, мысалы, заттардың еріуін экстракциялауды қамтамасыз ету керек кезде. Ұнтақтаудың негізгі сипаттамасы – дисперстік дәрежесі, ол екі түрде көрсетілу мүмкін: линейлі және көлемдік. Көбінесе линейлі дисперстік дәрежесімен ұнтақтау процессті сипаттайды.

Дисперстік дәрежесі дегеніміз материал бөлшектердің ұнтақтау алдында және ұнтақтаған соң орташа өлшемдердің (линейлі, немесе көлемдік) қатынасы: $D_g = D_6 / D_c$ немесе $D_g = V_6 / V_c$. Дисперстік дәрежеге байланысты ұнтақтаудың келесі түрлері қолданады:

а/орташа

б/майда

с/ұсақ

г/өте ұсақ. Көбінесе оны заттың шаң түрде жоғалуын болдырмау үшін суда немесе басқа сұйықтықтарда өткізеді.

Фарм. өндірісте ұнтақталатын заттар минералды (бейорганикалық) және органикалық болып бөлінеді және құрылысына байланысты қатты денелер аморфты, кристаллды және клеткалық құрылысы бар (өсімдік, жануарлардың мүшелерінен алынған, микробиологиялық шикізат) заттарға бөлінеді.

Материалдың түрі мен құрылысы және оның құраындағы заттар өндірістік жағдайлардағы ұнтақтау процессінің кейбір ерекшеліктері белгілейді, соның ішінде:

1. Улы немесе күшті әсер ететін шаң түзетін заттардың ұнтақтау операциясын едәуір аз шаң шығаратын үздікті істейтін (себебі олардың герметикалық жабылуын оңай қамтамасыз етуге болады) барабанды диірмендерде өткізеді. Осы диірмендерді арнайы бөлмелерде орнлату керек. Осы жағдайды чилибуханың дәндері және құрғақ экстрактісі, мышьяктің ангидтері және т.б. заттар талап етеді.

2. Алдын ала мұздату арқылы ұнтақтауды балку температурасы төмен заттар (шайырлар, балауыздар, қатты майлар, сабындар, камедьтер және т.б.) салқын ауаның ағынында ұнтақтайды. Осы ұнтақтағыш машиналардың төменгі жағында ұнтақталған материалды ұнтақтау зонадан бөліп алу үшін сетка орналастырылған. Сонда үйкелес нәтижесінде бөлшектердің жылуын және бір бірімен жабысуын болдырмауға мүмкіндік болады.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		04-48/16- 2023-2024 60 беттің 46еті

3. Ұнтақтаудың алдында майсыздандыруды құрамында сақтаған кезде тотығатын майлы майлары бар, заттар заттар талап етеді. Оларға спорынья, сарек қышаның дәндері, қалқанша без, гипофиздің алдыңғы бөлігі және т.б. жатады. Алдын ала ірі ұнтақталған (әдетте дәндерді білікті диірменнен, жұмсақ шикізатты «Волгок» типті ет тартқыштан өткізеді) заттарды Сокслет типті қондырғыда циркуляциялық экстрагирлеу әдіспен бензин көмегімен майсыздандырады, содан соң кептіріп ұсақтайды.

4. Ұнтақтаудың алдында мұздай немесе ыстық сумен (немесе су бумен) жұмсарту, негізінде, өсімдік шикізат талап етеді, мысалы, чилибуха дәндерінің өте қатты қабықшасы бар, сол себеппен оларды алдын ала су бумен немесе ыстық сумен өңдейді, сонда қабықшасы жарылып, дәндерден ажырайды. Содан соң дәндерді ірі бөлшектерге кесіп, кептіреді және 1 – пункта айтылғандай ұнтақтайды. Салеп тамырларының құрылысы түкті (волокнуистые) сол себеппен оларды алдын ала салқын суда ісінеді (набухают), кубиктерге кеседі, кептіреді және ұнтақтайды.

5. Көмекші заттарды қосу арқылы ұнтақтауды қиын ұнтақталатын заттарға қолданады, мысалы ванильге қант қосады, ол ванильдегі ылғалдылығын өзіне тартып, оның үгітілуін жақсартады. Бор қышқылды, комфораны, ментолды және т.б. заттарды ұнтақтау үшін этил спиртін қосады.

6. Өсімдік шикізаттың ұнтақтауын 5-6% -ке тең оның оптималды ылғалдылықта өткізу қажет. Егер материалдың ылғалдылығы төмен болса, оны алдын ала сумен бүркейді, жақсылап араластырады, содан соң ұнтақтайды. Керек болса содан соң материалды қайта кептіреді. Өсімдік шикізатты ұнтақтау кезіндегі маңызды ереже – шикізаттың алынған мөлшерін толық ұнтақтау қажет, себебі өсімдіктің әртүрлі ұлпалар мен бөлшектерінде биологиялық активті заттардың тарауы бірдей емес, бірақ олардың сандық мөлшерін орташа түрде шикізаттың алынған мөлшеріне есептейді .

7. Керексіз жұмысты азайту үшін келесі ережені сақтау керек: «артық ұнтақтамаңыз». Әсіресе осы ережені дәріханалық іс – тәжірибеде сақтау қажет, себебі ұзақ ұнтақтағанда ұнтақтаудың, содан соң жоғары дисперсті бөлшектердің агрегациялату нәтижесінде өнім іріленеді. Осы құбылысты болдырмау үшін ұнтақтағыш машиналарды кейбір жағдайларда (яғни үздіксіз істейтін машиналарды) елеуішпен біріктіріп жасайды. Олардың керекті өлшедегі бөлшектер елеуіштен өтетін ұнтақтау зонасынан шығады.

Ұнтақтағыш машиналар.

Ұнтақтауға машиналарды таңдау келесі негізгі жағдайларға байланысты:

1. Бастапқы материалдың және алынатын өнімнің өлшемдеріне;
2. Ұнтақталынатын материалдың жалпы мөлшеріне;
3. Ұнтақталынатын материалдың физико – химиялық қасиеттеріне.

Ұнтақтағыш машиналарды әртүрлі белгілер бойынша жіктелінеді:

1. Материалды ұнтақтау тәсілі бойынша кескіш, аралағыш, жарғыш ысқылағыш, езгіш, соққыш, соққыш – ысқылағыш және т.б.
2. Материалдың ұнтақтау дәрежесі бойынша: орташа және майда бөлшектерді алу үшін ұнтақтағыш машиналар, ұсақ және өте ұсақ (коллоидты) ұнтақтауға арналған диірмендер
3. Жұмысшы инструментінің сипаты бойынша: дисклі, ленталы, гильотинді машиналар, шарлы, стерильді, балғалы диірмендер және т.б. Әдетте, осы жіктелулер бір - бірін толықтырады.

Орташа және ұсақ ұнтақтауға арналған машиналар.

1. Кептірілген шөптік дәрілік шикізатты ұнтақтау үшін шөп пен тамыр кескіштер қолданылады.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		04-48/16- 2023-2024 60 беттің 5беті

2. Шөп кескіштер (сабан кескіштер) дискі және барабан болып табылады. Дискілі сабан ұсақтағыштарда иілген жүзі бар массивтік пышақтар маховиктің спицейлеріне тойтарылады. Маховик қолмен немесе электр қозғалтқышының көмегімен айналады. Көкөніс шикізаты науа бойымен аяқ астынан шок түрінде беріледі.

3. Барабанды (жолақты) сабан ұсақтағыштарда пышақтар барабанның өз осінің айналасында айналатын бүйір бетінде орналасады. Пышақ барабанының айналымдар саны 350-400 айн/мин құрайды. Өнімділік шамамен 300 кг/сағ.

Өсімдіктердің тығыз (қатты) бөліктерін (қабығы, тамыры) ұнтақтау үшін гильотин пышақтары бар тамыр кескіштер қолданылады. Шикізатты реттелетін өлшемдегі бөліктерге кесу кезінде пышақ иінді механизмнің немесе иінді біліктің көмегімен жоғары және төмен қозғалады.

2. Жасушалық құрылымы бар (жануар, өсімдік, микробиологиялық) жаңа піскен шикізатты ұнтақтау үшін кесу бөлігі 3 пышақтан тұратын «Волчок» типті ет тартқышты қолданады. Ет тартқыш электр қозғалтқышымен жұмыс істейді, ол ылғалдылығы жоғары материалды тиімді ұсақтауға мүмкіндік береді. Материал жарма түрінде (тартылған ет) алынады.

3. Дөрекі материалды үлкен редукциялау (ұсақтау) үшін балғалы диірмендер қолданылады, бірақ олар егіншілікте сирек қолданылады. өндіріс.

4. Аморфты және кристалды заттарды орташа және ұсақ ұсақтау үшін бір-біріне қарай айналатын 2 параллель цилиндрлік орамдардан тұратын шиыршық уатқыштар қолданылады. Ұсақтау негізінен ұсақтауға байланысты. Ұсатқыштар тегіс орамды немесе тісті беті болуы мүмкін, ал ұсақтауға түсетін материал бөлшектерінің диаметрі тегіс және тісті орамдардың диаметрінен сәйкесінше шамамен 20 есе және 5-10 есе аз болуы керек. Шикізатты үздіксіз және біркелкі беру ұзындығы орамдардың ұзындығына тең болатын бункерлерді қолдану арқылы жүзеге асырылады. орамның диаметрі 25 см және ұзындығы 50 см болатын орамды ұсақтағыштың өнімділігі 1000 кг / сағ, яғни. орамдардың диаметрі мен ұзындығына байланысты. Роликті ұсақтағыштар ықшам және жұмыс кезінде сенімді. Бір рет сығымдаудың арқасында материал шамадан тыс ұсақталмайды. Олар орташа қаттылықтағы материалдар үшін ең тиімді. Ұнтақтау коэффициенті = 10.

4. **Иллюстрациялық материал:** - презентация Microsoft Power Point.

5. Әдебиет:

негізгі:

1. Устенова, Г. О. Экстракциялық препараттардың технологиясы [Мәтін] : оқу құралы / Г. О. Устинова, А. Ш. Амирханова. - М. : "Литтерра", 2019. - 256 с.

2. Мантлер С. Н. Химиялық технологияның процестері және аппараттары : оқулық / С. Н. Мантлер, Г. М. Жуманазарова. - ҚР БҒМ ұсынған. - Алматы : "Бастау", 2018. - 256 б. С

3. Мантлер С. Н. Процессы и аппараты химической технологии : учебное пособие / С. Н. Мантлер, Г. М. Жуманазарова. - Министерство образования и науки Республики Казахстан. - Алматы : "Бастау", 2018. - 256 с

4. Устенова, Г. О. Применение сверхкритической углекислотной экстракции в фармацевтической технологии / М-во здравоохранения РК; Каз. нац. ун-т им. С. Д. Асфендиярова Алматы : Эверо, 2012. - 100 с

5. Арыстанова Т. А. Биологиялық материалдан экстракция әдісі арқылы оқшауланатын улы және күшті әсерлі заттар топтары: химия-фармацевтикалық факультетінің IV-курс студенттеріне арналған оқу құралы - Алматы : Эверо, 2012

қосымша:

6. Машковский М.Д. Лекарственные средства. Харьков, - 2008. – Изд. 15.

7. Государственная Фармакопея Республики Казахстан. – том 1 – Алматы. – Издательский дом: «Жибек жолы».– 2008.– 592 с.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		04-48/16- 2023-2024 60 беттің 66-сі

8. Государственная Фармакопея Республики Казахстан. – том 2. – Алматы.– Издательский дом: «Жибек жолы».– 2009. – 792 с.

9. Сағындықова Б.А. Дәрілердің өндірістік технологиясы. – Алматы.– 2011. – 346 б.
Торланова Б.О. Машины и автоматы для фасовки и упаковки лекарственных форм.– Шымкент.– 2003.– 166 с.

Электрондық ресурстар:

<http://www.studmedlib.ru>,

ЛОГИН ibragim123, ПАРОЛЬ Libukma123

<http://lib.ukma.kz>

6.Бақылау сұрақтары:

1. ДДТ өндірісінің артықшылықтарын атаңыз.
2. ҚР фармацевтикалық өндірісі дамуының негізгі тенденциялары қандай?
3. Ірі фармацевтикалық өндірісті ұйымдастырудың шарттары қандай?
4. Технологиялық процесс дегеніміз не? Оның құрылысы және түрлері қандай?
5. Негізгі технологиялық түсініктер мен терминдерді атаңыз? Олардың анықтамасын беріңіз?
6. Технологиялық процесті дұрыс ұйымдастырудың критерийін атаңыз?
7. Материалдық баланс қалай құрастырылады?
8. Техничко-экономикалық көрсеткіштерді қалай есептейді?
9. Өндірістік регламент дегеніміз не? ӨР қандай бөлімдерден тұрады? Өңдеу сатыларын атаңыз.

№2 дәріс

1.Тақырыбы:Еріту. Сұйықтықтардыараластыру. Қатты және сұйық фазаларды бөлу.

2.Мақсаты: Еріткіштер. Сұйықтықтарды араластыру.Қатты және сұйық заттарды бөлумен таныстыру.

3.Дәрістің тезистері:

1. Еру процесстің теориялық негіздері
2. Сұйықтықтарды араластыру: тәсілдері мен аппараттары.
3. Сұйық гетерогенды жүйелерді бөлу тәсілдері: тұндыру, фильтрлеу, центрифугирлеу. Аппараттардың түрлері және олардың жұмыс істеу принципі.
4. Ерітінділер дәрілік түр ретінде. Ерітінділердің жіктелуі. Олардың жалпы сипаттамасы. Олардың технологиясының ерекшеліктері. Номеклатурасы.

Еру процесстің теориялық негіздері.

Еру – диффузионды – кинетикалық процесс. Оның нәтижесінде ерітетін зат еріткіште біркелкі тарайды.

Сонда, ерітінділер дегеніміз еріткіштен және оның бүкіл көлемінде біркелкі таралған ерітілген препараттардан тұратынгомогенды жүйелер.

Оңай араласатын сұйықтықтардан ерітіндіні дайындағанда (мысалы, спирт+су) процесстің өзі жай араласу арқылы жүреді. Ал қатты заттардың, әсіресе баяу немесе қиын еритін, және қиын араласатын сұйықтықтардың бір – бірінде еруі процесс көп еңбектенуді талап етеді және күрделі болады.

Заттарды еру процессті шартты түрде келесі сатыларға бөлуге болады:

- 1) қатты дененің бетінің еріткішпен тікелей қатынасуы. Сол кезде дененің беті дымқылданады және еріткіш дененің микрофлораларына еніп адсорбцияланады;

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		04-48/16- 2023-2024 60 беттің 76-сі

2) фазаларды бөлу беттік аудандағы заттың сыртқы қабатындағы молекулалар мен еріткіштің молекулаларының арасындағы бір – бірімен әрекеттесуі. Осы кезде сольватация (Solva (лат.) - еріту), яғни заттың еріткішпен молекулалық комплекстерінің түзілуі және сұйық ортаға бөлініп шығуы, өтеді.

3) Сольватталған молекулалардың немесе иондардың сұйық ортаға өту және оның ішінде тарау;

4) Еріткіштің барлық қабаттардың концентрацияларының теңесуі. 1 – ші және 4-ші сатылардың ұзақтылығы едәуір диффузиялық процесстердің жылдамдығына тәуелді, ал 2-ші мен 3-ші сатылар жиі жағдайларда өте тез (бір мезетте - мгновение) немесе жеткілікті тез өтеді және кинетикалық сипатқа ие болады.

Өндірісте ерітуді сұйық фазаны араластыру көмегімен диффузияны жылдамдату арқылы өткізу дұрыс болар. Бірақ баяу және қиын еритін заттардың еруіне күшті (интенсивті) араластырған кезде де диффузияның жылдамдығы (фаза аралық процессі) бәрі бір процесске едәуір әсер етеді.

Қатты дененің дымқылдануы көп факторға тәуелді, соның ішінде:

а) еріткіштің табиғаты (полярьлығы, тұтқырлығы және т.б.)

б) дененің беттік қасиеттері (қатынасу беттік ауданы, кедір-бүдірлігі, кедіктілігі, қоспалардың болуы, микрожарықтардың болуы, ауа немесе ылғал сіңіруі (абсорбциялану) қабілеті және т.б.).

Еріту процессін жылдамдату үшін келесі жолдар (технологиялық операциялар) қолданылады:

а) қатты алдын ала ұнтақтау. Оны бір мезетте заттың сыртқы бетінде ауа немесе ылғал адсорбцияланбау үшін еріткіштік ортасында өткізуге болады немесе БАЗ (беттік активті зат) қосу көмегімен

б) араластыру арқылы диффузияны жылдамдату;

в) t° -раны өзгерту арқылы (қыздыру немесе салқындату) диффузияны жылдамдату;

г) концентрациялардың айырмашылығын жоғарлату;

д) еріткіштің тұтқырлығын төмендету;

е) ауыр сұйықтықты (тығыздығы жоғары) жеңіл сұйықтықтың (тығыздығы төмен) ортасына диспергирлеу және т.б. операцияларды қолдану арқылы.

Сұйықтықтарды араластыру. Жабдықтар.

Араластыру – қатты немесе сұйық заттың еріткіште еру процессін жылдамдатудың бір жолы болып саналады. Араластыру бірнеше тәсілдермен орындалады. Тәсілді таңдау келесілерге тәуелді:

а) араластырылатын заттардың агрегаттық күйіне (қатты зат – сұйықтық, сұйықтық-сұйықтық, сұйықтық-газ)

б) араластырылатын заттардың тотығу мен басқа деструкциялық өзгерістерге тұрақтылығына;

в) еріткіштің тұтқырлығына және т.б. факторларға;

Сұйықтықтарды араластыру тәсілдері:

1. механикалық араластыру - әртүрлі конструкциялық араластырғыштар көмегімен араластырғыштар:

а) конструкция бойынша келесіге бөлінеді:

1-пропеллерлі

2-қазақшалы

3-турбиналық

б) айналу жылдамдығы бойынша олар:

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы	04-48/16- 2023-2024 60 беттің 8беті

1-жылдам айналатын (2-30 айн/мин);

2-жай (баяу) айналатын (0,2-1,3 айн/мин) болады.

Араластырғыштардың жалпы сипаттамасы

А. Пропеллерлі араластырғыштар жылдам айналатындарға жатады. Олардың айналу жылдамдығы:

-сұйық жылжымалы орталарда 3-30 айн/сек

-тұтқыр орталарда 2-8 айн/сек

Олардың 20°-тан 45°-ға дейін винт сияқты майысып қиғаш орналасқан 2 немесе 3 қалақшалары бар. Сол себеппен қалақшалардың әртүрлі бөліктері сұйықтықтың бөлшектірін әртүрлі бұрыш бойынша шағыстырады, соның нәтижесінде аппараттың барлық көлемінде біркелкі араластыру қамтамасыз етіледі. Егер айналым жылдамдығы керектісінен жоғары болса, валдың жанында конус тәріздес шұңқыр түзіледі (воронка). Соны болдырмау үшін аппараттардың ішкі бетінде шағылыстыратын қабырғаларды орналастырады. Олар жергілікті вихри түзіп, сұйықтықтың жалпы турбуленттігін жоғарлатады.

Осы араластырғыштардың артықшылықтары: 1) айналым жылдамдығы жоғары; 2) олар компактты, қымбат емес; 3) оларды бір аппараттан басқа аппаратқа алмастыруға болады; 4) олар беріс механизмдерсіз істейді, сонда механикалық энергияның шынығы төмен болады, яғни пайдалы әсер коэффициентісі төмен

Кемшілігі: тек қана эллипс тәріздес түбі бар аппараттарда қолдануға болады.

Б. Қалақшалы – бұл араластырғыштардың ең ескі түрі. Жалпақ қалақшалар (2 немесе одан көп) валдық осіне вертикальды немесе қиғаш орналасады. Оларды конструкцияларына байланысты әртүрлі тұтқырлықтағы сұйықтықтарға және қоюлық дәрежесі әртүрлі паста тәріздес массаларға қолдануға болады. Араластыру тек горизонтальды (көлденең) жазықта өтеді. Сонда араластыруды барлық бағытта өткізу қалақшаларды қиғаш орналастырады.

Фарм. өндірісте қалақшалы араластырғышта, әдетте, сұйықтарды араластыру, диспергирлеу, суспензиялау, сонымен бірге құрғақ сусымалы ұнтақ және түйіршек тәріздес материалдарды араластыру үшін қолданылады. Сол кезде, жиірек, қалақшалы араластырғыштардың арнайы конструкциялары қолданады: якорлы, рамалық, планетарлық.

Якорлы араластырғыштар сфера тәріздес түбі бар аппараттарда орналасады, яғни олардың формасы аппараттың түбінің контурына сай болады (жағар майларды дайындайтын қазандар және т.б.). Олар жай айналатын араластырғыштарға жатады: 1,3 об/с., яғни 80 об/мин. Олар тұтқыр орталарды араластыруға қолданады.

Рамалық араластырғыштарда жай айналатынға жатады (1,3 об/с-дейін). Олар берік болады, сондықтан тұтқыр сұйықтарды және паста тәріздес массаларды сфералық және жалпақ түбі бар аппараттарда араластыруға қолданады, сонда араластыруды барлық қабаттарда қамтамасыз етеді.

Планетарлы араластырғыштар бір орталық және бірнеше жанындағы орталық валымен тісті берістер жүйесімен біріктірілген араластырғыштардан тұрады. Сол кезде жанындағы араластырғыштар екі түрде айналым жасайды: өз осімен айналу және орталық осімен айналу. Сонда үлкен көлемдегі аппараттарда да сұйықтықтармен тұтқыр массалардың барлық қабаттарында араластыруды қамтамасыз етеді. Осыған қарағанда, оларды жағар майлар, суспензиялар және оңай түзілетін суспензиялардың өндірісінде қолдануға болады. Олар жай айналатын араластырғыштарға жатады (0,2-1,3 об/с).

1.Турбиналық араластырғыштар: олар ашық және жабық типті болады. Оларды жиірек оңаймүзілетін эмульсиялар мен суспензиялардың өндірісінде қолданады. Олардың

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		04-48/16- 2023-2024 60 беттің 9беті

айналым жылдамдығы әдетте 2-3 об/с (яғни 120-180об/мин) әдетте олардың бірнеше (6-дан 16-ға дейін) жалпақ тіке (вертикальді) немесе қиғаш, немесе қисық линейлі майысқақ (вентилятордағыдай) қалақшалары бар.

Араластырғыштардың барлық түрлерінің араластыру эффективтігі сұйықтық немесе тұтқыр масса көлемінің барлық қабаттарында біркелкіліктің дәрежесімен ситатталады.

2.Құбырда араластыру тек оңай араласатын сұйықтықтарға қолданады. Ол құбырлардың Ү-тәріздес бір бірімен байланысқан жерде өтеді. Сол үшін сұйықтықтар жоғары жылдамдықта жылжу қажет, ал құбырдың өзінің ұзындығы жеткілікті болу керек, сонда ғана сұйықтықтар араласып үлгереді. Сонымен бірге қоспаның тасымалдауы өтеді.

3.Сығылған ауа (немесе инертті газдар) көмегімен араластыру (яғни пневматикалық). Оны тағыда "барботаж" деп атайды. Ол тең жылжымалы сұйықтықтарды және құрғақ сусымалы ұнтақтар мен түйіршіктерді араластыру үшін қолдануға болады. Сығылған ауаны (немесе инертті газды) аппараттың түбінде спираль түрде, бірнеше шеңбер түрде, немесе бірнеше параллельді сызық түрде горизонтальды орналасқан көп майда тесіктері бар түтікке жібереді. Осы әдісті келесі жағдайларда қолданады:

-еріткішті (суды) немесе ерітіндіні CO₂-газбен қанықтыру үшін:

-жеңіл тотығатын заттарды еріту кезінде инертті газбен (азот, аргон) қорғауды қамтамасыз ету үшін.

4.Ультрадыбыс көмегімен акустикалық араластыру. Осы тәсілде ультрадыбыс шығаратын (түзетін) магнито-стрикциялық генераторлар немесе сұйықтықтағы ысқыртғыштар қолданады. Ультрадыбыс жоғары дисперті эмульсиялар мен суспензиялардың бірнеше секунд немесе минут арасында (ысқырғыш көмегімен) дайындауын қамтамасыз етеді. Ультрадыбыстың бактерицидті әсеріне байланысты эмульсиялар мен суспензиялар стерильды болады. Тәсілдің өнімділігі өте жоғары, бірақ кавитация құбылысына байланысты химиялық тұрақсыз дәрілік заттарға оны қолдануға болмайды.

5.Циркуляциялық араластыруды қиын араласатын сұйықтықтарға немесе салыстырмалы тығыздығы әртүрлі сұйықтықтарға қолданылады. Насос көмегімен ауыр сұйықтықты аппараттың түбінен алып форсунка арқылы қоспаның бетіне диспергирлейді, сонда оның жеңіл сұйықтықта еруі жылдамдайды. Осы тәсілді сұйықтық – сұйықтық жүйеде экстракциялау үшін қолданады, мысалы, жаңа галенді препараттардың және органопрепараттардың өндірісінде.

Сұйықтықтың циркуляциясын қысым беретін құбырдың шығарғыш тесігіне қосылатын сопло қолданып қамтамасыз етуге болады. Осы тәсіл кейбір кезде сұйықтықты буымен қыздыруда (жылыту) қолданады, сол кезде қысым бергіш құбырға бу жібереді.

6.Гравитациялық араластыру ерітінді мен еріткіштің айырмашылығы арқылы өздіктен жүреді. Мысалы, ерітінді затты қапқа салып еріткіштің жоғарғы жағында орналастырады (йодтың спиртті ерітіндісінің өндірісінде), немесе дәрілік затты жұқа қабатпен еріткіштің бетіне себеді (протаргол ерітіндісін дайындағанда). Жоғарғы қабатта түзілген "ауыр" ерітінді төменге, ал таза еріткіш жоғарыға жылжыйды. Осы кезде заттың концентрациясы әртүрлі, яғни тығыздығы әртүрлі, табиғи циркуляциялық ағындар түзіледі. Сонда дәрілік заттың еруі едәуір жылдамдайды.

Сұйық гетерогенді жүйелерді бөлу.

Сұйық гетерогенді жүйелерді, әдетте сұйықтық-қатты дене жүйені бөлу келесі мақсаттарда қолданылады:

а)бағалы өнімнің тұнбасын алу үшін;

б)ерітінділерді қоспалардан тазарту. Қоспалар әртүрлі болу мүмкін: өлшемдерді әртүрлі қатты бөлшектер, шырыштар, коллоидты бөлшектер және т.б. Сол себептен жүйені бөлу

ОҢТҮСТІК QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		 SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»	
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы			04-48/16- 2023-2024 60 беттің 106еті

мақсатына байланысты әртүрлі әдістер қолданылады. Олар тұндыру, фильтрлеу, центрифугирлеу және престоу принциптеріне негізделген.

Тұндыру

Бұл сұйықтықты қатты фазадан ауырлық күшімен бөліп алу ең қарапайым әдісі. Бірақ ол тек ұсақ емес суспензияларға, егер бөлшектер мен еріткіштің арасындағы меншікті тығыздықтардың айырмашылығы үлкен болса қолданылады. Тұндыру Стокс заңына

$$V_m = \frac{d^2(\gamma_{кз} - \gamma_c) \cdot g}{18 \cdot \eta_{абс.}}$$

V_m -тұндыру жылдамдығы

d -бөлшектердің орташа диаметрі, м;

$\gamma_{кз}$; γ_c -қатты заттың және сұйықтықтың меншікті тығыздығы;

η -еріткіштің абсолютты тұтқырлығы.

Тұндыру процесс-қарапайым күрделі жабдықтардың қолдануын және үлкен энергиялық шығыстарды талап етпейтін тәсіл. Оның ұзақтығына қарамай, өсімдік және басқа шикізаттан экстракциялық препараттарды дайындау өндірістерде сірінділерді механикалық және балласты қоспалардан тазартуда осы тәсілді кең қолданылады. Әдетте тұндыруды $+8+10^\circ\text{C}$ температурада ССРОМФ

X басылымның талаптары бойынша өткізеді. Осы температурада қоспалар жақсырақ тұнбаға түседі, себебі олардың ерігіштігі төмендейді, және сулы ерітінділерде микроорганизмдердің активті көбейуі өтпейді.

Стокс заңы бойынша тұндыру процесстің жылдамдығы келесі факторларға тәуелді.

-қатты бөлшектердің формасы мен өлшемдері (формасы.....бөлшектер баяулау тұнбаға түседі)

-сұйықтықтың тұтқырлығы

-қатты фазаның мөлшері

-сұйықтықтың температурасы және т.б.

Тұндыру процесстің қозғалыс күші ретінде қатты фаза бөлшектері мен сұйықтықтың арасындағы меншікті тығыздықтардың айырмашылығы болып саналады.

Тұндыруға қолданылатын аппараттарды (құтыларды) тұндырғыштар немесе седиментаторлар деп атайды. Олар үздікті, жартылай үздікті және үздіксіз істейтін болады.

Үздікті істейтін тұндырғыштарда бір немесе бірнеше крандар орналасады. Бірнеше крандар орналасқан кезде сұйықтық мөлдір болған сайын оны бөліп аппараттан шығаруға мүмкіндік бар. Бірақ, сұйықтықты аппараттан құйып алғанда төменгі қабаттарда тұнба көтеріледі, сол себептен фазаларды толық бөлуге мүмкін емес.

Жартылай үздікті істейтін тұндырғыштарда қоспа үздіксіз жіберіледі, ал тұнбаны белгілі уақытта үздікті аппараттан шығарады. Қатты фазаны тұндыру принципі келесіде: құбырдың диаметрі төменге қарай үлкейгенде берілетін сұйықтықтың жылдамдығы төмендейді, бірақ қатты фазаның бөлшектері инерциямен төмен қарай жылжып тұнбаға түседі.

Үздіксіз істейтін тұндырғыштарда қоспа аппараттың ортасына төмен жағы кең болған түтік арқылы жіберіледі, содан – сон тазартылған сұйықтық жоғарыда орналасқан шығыршық тәріздес арықшадан үздіксіз бөлінеді (аппарат шығарылады), ал тұнба астында қырғыш көмегімен сыртқа үздіксіз шығарылады.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		04-48/16- 2023-2024 60 беттің 11беті

Тұндырғыштардың өнімділігі аппараттардың биіктігіне байланысты емес. Осы кезде аппараттың диаметрі, бөлшектердің өлшемдері мен тығыздығы тұндырудың жылдамдығына үлкен әсер көрсетеді, әсіресе үздікті істейтін аппараттар.

Тұндырғыштардың кемшілістері. өнімділігі төмен, процесстің ұзақтылығы жоғары, бөлінуі толық өтпейді (тұнбада ылғалдылығы 140-170% болу мүмкін).

Фильтрлеу.

Бұл поралық қабырғалар көмегімен сұйық және газды жүйелерді механикалық бөлшектерден (қатты фазадан) бөлу процесс болып саналады.

Поралық қабырғалар ретінде әртүрлі фильтрлеуіш материалдар қолданады. Олар келесі топтарға бөлінеді:

-қысылатын (сығылатын) материалдар бельтинг, шайы, мақта, дәке, қағаз және т.б.

Олардың негізгі кемшілігі: аппаратта қысым жоғарлағанда немесе пульсацияланғанда поралар мен капиллярлар деформация ұшырайды. Осыны болдырмау үшін аталған материалдарды әдетте металлторының бетіне бірнеше қабатта орналастырады;

-қысылмайтын (сығылмайтын): оған фарфор, шыны, керамика, металл, асбест және т.б. заттардан жасалынған фильтр қабырғалар жатады. Оларды қыздырып біріктіру немесе балқытып біріктіру арқылы жасайды. Бастапқы заттар дән немесе талшық түрде болады. Олардың поралар диаметрі қысымға тәуелсіз бірқалыпты болады;

-дән тәріздес, яғни фильтрлеуіш қабырғаның (тордың) бетінде қосымша майда немесе ірі дән тәріздес материалдардың (кизельгур, активтелген көмір, силикагель, асбест, алюминий тотығы, фильтроперлит және т.б.) қабатын салады. Оларды, әдетте, фильтрлеуді адсорбциямен бірге өткізгенде қолданылады;

-мембраналық. Олар целлюлоза нитратынан, поликарбамидтен және т.б. материалдардан жасалынады. Олар тек қана бір бағытта сұйықтықты өткізеді.

Фильтрлеуіш материалдың бөлшектерді ұстап қалу қабілеті ретінде сұйықтықтың тазалану дәрежесі болып саналады.

Фильтрлеуіш материалдардың қасиеттеріне байланысты олар бөлшектерді екі түрде ұстап қалады:

а) қабырғаның бетінде (беттік филтлер);

б) қабырғаның ішінде: поралар мен капиллярларда (тереңдік филтлер).

Тереңдік фильтрлеуді бөлшектердің мөлшері 1% және одан да төмен болған қоспаларға қолдану тиісті болады немесе оны адсорбциямен құрастыру қажет.

Беттік фильтрлеуде материалдың бетіндегі тұнбаның қабаты қосымша фильтрлеуіш дән тәріздес қабат ретінде болады. Ол фильтрлеуіш материалдың сұйықтықтың өтуіне кедергісін жоғарлатады. Оны төмендету үшін қосымша күш керек, сонда фильтрлеуіш қабырғаның екі жағынан қысым айырмашылығын түзеді. Сонда фильтрлеу процессті Пуазейль теңдеуімен сипаттауға болады; яғни

$$V_{\phi} = \frac{Q}{\tau} = \frac{F \cdot z \cdot \pi \cdot r \cdot \Delta P}{8 \cdot \eta \cdot l}; \text{ яғни}$$

фильтрлеу процесстің жылдамдығы (V_{ϕ}) келесі факторларға тәуелді

F - филтдрін жалпы беттік ауданы, m^2 ;

Z - $1m^2$ -ғы поралардың (тесіктердің) саны;

r - поралар мен капиллярлардың орташа радиусы, м;

l - капиллярлардың орташа ұзындығы немесе фильтрлеуіш қабаттың қалыңдығы, м;

η – ерітіндінің абсолютты тұтқырлығы; $\frac{H \cdot c}{m^2}$;

OÑTÜSTİK QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		04-48/16- 2023-2024 60 беттің 126еті

ΔP – қысым айырмашылығы, $\frac{H}{m^2}$

Дәл қысым айырмашылығы (ΔP) фильтрлеу процесстің қозғалыс күші болып саналады.

Іс – тәжірибеде әртүрлі фильтрлеуіш аппараттар мен қондырғыларда қысым айырмашылығын (ΔP) келесі жолдармен түзеді.

- фильтрленетін сұйықтықтың биіктігін арттыру арқылы (гидростатикалық қысым жоғарлату көмегімен);

- фильтрлеуіш қабырғаның астында ауаны вакуум-насос көмегімен сорып алу нәтижесінде вакуум түзу арқылы;

- фильтрленетін сұйықтықты беретін жағынан қабырғаның үстінде сығылған ауа немесе инертті газ беру арқылы артық қысым түзу көмегімен;

1. Гидростатикалық қысым астында істейтін фильтрлерге фильтр – қап және фильтр – тұндырғыштар жатады. Олардың "жалған" түбі бар, оның бетіне жазылған немесе қап түрде фильтрлеуші материал салынады, ал өткен сұйықтық астыңғы штуцер арқылы аппараттың төменгі жағынан ағып шығады. Олардың өнімділігі өте төмен, сол себептен олар тек кіші өндірістерде және үлкен емес участкілерде қолданады.

2. Вакуум арқылы істейтін қондырғыларға нутч – фильтрлер жатады. Қабырғаның астында вакуум түзу үшін вакуум – насостарды қолданады, оларды аппаратқа ресивер арқылы қосады. Ресивер насосқа тамшылардың өтуін болдырмайды және істеп жатқан насостың пульсациясын басады. Осы аппараттарда қысым айырмашылығы әрқашанда 1 атмосферадан төмен болады: $\Delta P_{\max} = 0,9_{\text{атм}}$ нутч фильтрдің бетінде түзілген тұнбаны шаюға болады. Бірақ оларды келесі жағдайларда қолдануға болмайды.

- егер сұйықтықта шырышты заттар болса;
- егер қоспада ұшқыш, жарыққа және өртке қауіпті компоненттер болса;
- егер тұнбаның мөлшері көп болса;
- егер қоспа жоғары температурада фильтрлеуді талап етсе.

3. Осы айтылған жағдайларда жиірек жоғары (артық) қысым астында істейтін фильтрлер қолданылады. Оларға друк – фильтр мен пресс – фильтрлер жатады.

Друк фильтрлерде нутч – фильтрлермен салыстырғанда жоғарғы жағы (қабырғаның үстіндегі) герметикалық жабылу қажет. Керекті қысым айырмашылығын (2-3 атм.) тазартылған сығылған ауа (инъекциялық ерітінділерге стерильды ауа), сығылған инертті газдар (CO_2 , азот, аргон – жеңіл тотығатын ерітінділер үшін) көмегімен түзеді. Қысым айырмашылығы друк – фильтрлерде нутч – фильтр, фильтр – қап, фильтр – тұндырғыштармен салыстырғанда едәуір жоғары, соның нәтижесінде оларды тұтқыр және қатты фазасы көп ерітінділерге қолдануға болады.

Фильтр – пресстердің фильтрлейтін ауданы өте жоғары болғандықтан өнімділігі де өте жоғары. Олар толық тазартылған сұйықтықтармен қатар жақсы жуылған және сығылған тұнбаларды алуға мүмкіндік береді. Фильтр – пресстің өзі кезегімен орналасқан қуыс шойыннан жасалған рамалардан және екі жағында майда вертикальды арықшылары бар плиталардан тұрады. Олардың өлшемдері 800*800мм – ден 1000*1000 мм-ге дейін болу мүмкін. Плиталарды алдын ала фильтрлеуіш материалмен бельтинг орамайды, содан соң плиталар мен рамаларды тығыз бір біріне кезегімен біріктіреді, сонда раманың ішіндегі қуыс түзіледі, оның ішіне жоғары қысым астында сұйықтық жіберіледі, фильтрат матадант (бельтинг) өтіп плитадағы вертикальды арықшалар арқылы төменге ағып негізгі канал көмегімен сыртқа шығарылады. Тұнба бельтингпен оралған екі плитаның арасындағы раманың қуысында қалады. Рамалардың қуыстарын толық толтырып тұнба тығыздылады, сонда ол сұйықтықтың өтуіне кедергі жасайды. Осы кедергі насостың

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы	04-48/16- 2023-2024 60 беттің 13беті

күшінен асып кеткенде қондырғының жұмысын тоқтатып, тұнбаны сыртқа түсіреді. Керекті жағдайда тұнбаны шаюға болады. Рамалар мен плиталарының санын берілген өнімділік және тұнбаның мөлшері бойынша таңдайды. Олардың саны 10-нан 60-қа дейін болу мүмкін. Филтрлеуді өте жоғары (кейбір кезде 12 атм. дейін) қысым астында өткізу тиіс.

Артықшылықтары: филтрлеудің беттік ауданы өте жоғары, қысым айырмашылығы жоғарыс (2 атм. дан 15-ке дейін) болғандықтан тұнба жақсы сығылады, аппараттың қолдануы қарапайым және ыңғайлы.

Друк – филтр мен пресс – филтрдің кемшілігі:

- тұнбаны түсіруі қолмен орындалады;
- тұнбаны түсіру үшін аппаратта ашып бөлшектеу қажет.

Центрифугирлеу.

Центрифугирлеу – бұл гетерогенды жүйелерді роторда бөлшектенетін қоспаны айналдыру арқылы түзілетін ортадан тепкіш күшінің әсерінен бөлу процесс болып саналады. Сонда, процесстің қозғалыс күші ретінде ортадан тепкіш күштің саны болады. Оны келесі

формула бойынша есептейді:
$$C = \frac{G \cdot d \cdot n^2}{1800};$$

d – барабанның диаметрі;

n – барабанның айналым жылдамдығы (саны)

Ортадан тепкіш күшін, әдетте, барабанның айналым санын жоғарлату арқылы көтереді (барабанның диаметрін өзгертпей). Бірақ, центрифуганың айналым саны төмен болған кезінде, центрифуга өзінің функциясы орындамау мүмкін, немесе, бөлу процесс баяу өтеді. Ал центрифуганың айналым жылдамдығы өте жоғары болса барабанның қабырғасы жарылу мүмкін (авария болады).

Жұмыс істеу принципі бойынша центрифугалар екі түрде болады:

- а) тұндырғыш центрифугалар;
- б) филтрлеуіш центрифугалар.

Тұндырғыш центрифугаларда фазаларды бөлу процессі филтрлеусіз өтеді, себебі бөлшектер ортадан тепкіш күшінің әсерінен қабырғаға итеріліп соның бетінде қалың төмен қарай жылжытын тұнбаның қабатын түзеді. Таза болған сұйықтық сифон түтік арқылы аппараттан шығарылады. Тұнбаның деңгейі сифон түтікке жеткенше аппаратты істеуге болады. Тұндырғыш центрифугалар, негізінде, келесі жағдайларда қолданылады:

- тазартылған сұйықтықты алу үшін; (әсіресе ұсақ суспензияларды тазарту үшін);
- сұйықтықтарды коллоидты бөлшектерден және ЖМҚ тазарту үшін;
- ұсақ эмульсияларды бұзу үшін (бөлу үшін).

Орташа центрифугалардың айналым жылдамдығы 1000-нан 1200-ге дейін айн/мин. болады.

Филтрлеуші центрифугалар сұйық және қатты фазалардың толық бөлінуін қамтамасыз етеді. Айналым майда тесіктері бар барабанның ішкі бетін (бельтинг) қаппен жабады. Барабанның сыртында қаптамасы болады. Филтрат барабаннан қаптамаға барып арнайы арықша арқылы сыртқа шығарылады. Филтрлеуді барабан тұнбамен толғанша және сұйықтық сыртқа ақпай қалғанша өткізуге болады. Осындай аппараттарда тұнбаны жууға да, минимальды ылғалдылыққа дейін (10-40%) сығуға да және роторға құрғақ ауа жіберіп кептіруге де болады.

Прессеу.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы	04-48/16- 2023-2024 60 беттің 146беті

Қатты фазаның мөлшері сұйық фазаның мөлшерінен өте жоғары болғанда және қатты фаза оны берік ұстап тұрғанда оларды бөлу үшін пресстеу қолданылады, мысалы, жас өсімдік шикізаттар сөльдерді бөлу, экстракциялаудан өткен өнімді сығу және т.б.

Фарм. өндірісте винтті және гидравликалық пресстер қолданылады.

Винтті пресстер, негізінде, қол жұмысын талап етеді, сол себептен тек кіші галенді өндірістерде матадан жасалынған қаптарға салынған және екі плитаның арасында орналасқан жас өсімдік шикізаттан сөльдерді алу үшін қолданылады. Престің плиталары өздері перфорациялық (майда тесіктері бар) цилиндрдің ішінде орналасады. Қол рычаг көмегімен жоғарғы плитаны төменге жылжытқанда шикізат сығылады, оның сөлі мата арқылы шығып, цилиндрдің тесіктерінен ағып оны төмен жағынан қоршайтын арықшамен қабылдағышқа барады.

Гидравликалық пресстерді өте жоғары (бірнеше жүз атм-ға дейін) қысымды қамтамасыз ету керек жағдайларда қолданады, мысалы, өсімдік шикізаттың дәндерінен майлы майларды бөліп алғанда, немесе майлы экстракттардың өндірісінде, себебі сұйық фазаның тұтқырлығы жоғарлаған сайын, оның бөлініп шығу жылдамдығы төмендейді.

Гидравтикалық пресс жұмысының негізінде бір бірімен қатысатын құтылар туралы Паскаль заңының іс-тәжірибелік қолдануы жатады. Паскаль заңы бойынша осы екі құтылардағы сұйықтық қысымы бірдей болады. Сол кезде пресстің плунтеріна (Р,кг) және насостың плунтеріна (р,кг.) әсер ететін күштері олардың беттік аудандарына, яғни

олардың диаметрлер квадратына, тікелей пропорциональді: $P = P \frac{D^2}{d^2}$

Гидравликалық пресстер өндірісте электромотор арқылы істейді. Пресс денесін толтыратын сұйықтық ретінде су немесе, жиірек, минералды майлар (себебі олардың булануы өте төмен сумен салыстырғанда) қолданады.

Пресстердің кемшіліктері:

- а) бірден қысым жоғарлағанда шикізат қатты престелу мүмкін, сонда оның капиллярлары пітеліп, сұйықтықты баяу бөліп шығарады;
- б) пресстеу режимі дұрыс болмағанда қаптардың матасы тез тозып, тез жыртылады, сонда бөлінген сұйықтың мөлдір болмайды.
- в) пресстің тиеуші корзинкасы (перформациялық цилиндр) өте биік жасауға болмайды, себебі пресстің өнімділігі төмендейді.

Гетерогенді жүйелерді бөлу процесстердің жылдамдығын жоғарлату жолдары.

Егер қоспадағы бөлшектер қиын бөлінетін коллоидты жүйе түрде болса, қатты мен сұйық фазалардың бөліну жылдамдығын жоғарлату үшін бөлшектерді ірілету қажет. Осы кезде келесі тәсілдер қолданылады:

- а) тұрақты , егер бізге тазартылған сұйықтықты алу қажет болса, адсорбенттер қолданылады, сонда қоспалар (ұсақ бөлшектер) сорбенттің бетінде адсорбцияланып сонымен бірге тұнбаға түседі. Сорбент ретінде активтелген көмір, тальк, балшықты минералды және т.б. қолданылады;
- б) белгілі уақыт бойынша қоспаны қайнату, сонда ақ уызды және шырышты заттар денатурацияға ұшырап, тұнбаға түседі. Үріленген бөлшектер сонымен бірге сорбенттің функциясын атқару мүмкін.
- в) спиртпен тазарту. Оған 95%-тік этил спирті қолданылады. Осы концентрацияда оның дегидрациялық (суды өзіне тартып алу) қабілеті өте жоғары. Биополимерлер спирттің әсерінен гидратты қабатын жоғалтып коагуляцияға ұшырайды (бір біріне жабысады), соның нәтижесінде іріленіп сұйықтықтан филтрлеу немесе тұндыру арқылы оңай бөлінеді.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		04-48/16- 2023-2024 60 беттің 15беті

г) ультрадыбыстың әсері кейбір жағдайларда бөлшектердің іріленуін болдырады, мысалы шараптар өндірісінде, себебі басқа тәсілдерді қолдануға болмайды.

Медициналық ерітінділер.

Медициналық ерітінділерге еріткіштен және бір немесе бірнеше дәрілік препараттардан түзілген гомогенды жүйелер жатады.

Ерітіндіде дәрілік препарат екі түрде болу мүмкін:

- а) жеке химиялық зат ретінде, мысалы, анальгиннің ерітіндісі және т.б.
- б) заттардың комплексі (мысалы, қант шырыны, Буров сұйықтығы, құрғақ экстракттарды еріту арқылы дайындалған тұндырмалар және т.б.)

Жалпы айтқанда, ерітінділер – біркелкі емес топ. Олардың келесі белгілер бойынша бірнеше жіктелуі бар:

I жіктелуі – дайындау тәсілі бойынша:

- а) жай еріту арқылы дайындалатын ерітінділер;
- б) химиялық әрекеттесу арқылы дайындалатын ерітінділер (Буров сұйықтығы);

II жіктелуі – құрамы бойынша:

- а) қарапайым ерітінділер;
- б) күрделі —//—//—

III жіктелуі – еріткіштің табиғатына байланысты:

- а) сулы ерітінділер;
- б) майлы ерітінділер;
- в) спиртті ерітінділер;
- г) глицеринді ерітінділер және т.б.

VI жіктелуі – қолдануы бойынша:

- а) ішке (per os) қолданылатын ерітінділер;
- б) сыртқа (энтеральды) ерітінділер (шаймалар, тамшылар және т.б.);
- в) парентеральды қолданылатын ерітінділер.

Ерітінділер өндірісінің жалпы технологиялық схемасы.

Ерітінділердің технологиясы, негізінде, барлық топтарға ұқсас, ол келесі сатылардан тұрады:

I саты: Еріткішті дайындау. Ол келесі операциялардан тұру мүмкін: сұйықтықтарды филтрлеу, суды дистилляциялау, спиртті сұйыту және т.б.;

II саты: Дәрілік препаратты дайындау. (мысалы, ұнтақтау, елеу және т.б.)

III саты: Ерітіндіні дайындау (еріту)

IIIa саты (қосымша). Ерітінділерді тұрақтандыру, изотондау, консервирлеу және т.б. – осы саты тек керекті жағдайларда болу мүмкін.

IV саты: Ерітінділерді тазарту (филтрлеу, абсорбциялау және т.б.)

V саты: Ерітінділердің сапасын бағалау (стандартизация). Оны әдетте, келесі көрсеткіштер бойынша өткізеді: тығыздық, сыну көрсеткіш, ортаның рН, мөлдірлік, органолептикалық қасиеттер (иісі, дәмі, түсі); дәрілік препараттың сандық мөлшері және т.б.;

VI саты: Бөлшектеу, орамдау, безендіру.

Өнеркәсіптік жағдайларда келесі ішке және сыртқа қолданылатын ерітінділер дайындалады:

- 1) сыртқа қолданылатын медициналық (емдік) ерітінділер: қарапайым - 5% йод ерітіндісі, және т.б; күрделі - "Меновазин" және т.б.
- 2) ішке қолданылатын медициналық (емдік) ерітінділер: күрделі - "Корвалол" және т.б.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		04-48/16- 2023-2024 60 беттің 166еті

- 3) сулы медициналық ерітінділер: сыртқа қолданылатын (сутек асқын тотығының ерітіндісі және т.б.) және ішке қолданылатын (CaCl_2 , KCl , HCl және т.б. ерітінділері);
- 4) химиялық әрекеттесу арқылы дайындалатын сулы ерітінділер, олар сыртқа және ішке қолданылады: Буров сұйықтығы, избес суы және т.б.
- 5) шырындар дәмдік және дәрілік (қарапайым қант шырыны, алтей шырыны және т.б.)
- 6) хош иісті сулар, яғни эфир майлардың сулы ерітінділері ішке және сыртқа қолданылатын (ащыбадам суы, аскөк суы және т.б.). Олар емдік және корригирлеуші құралдар ретінде қолданылады.
- 7) майлы ерітінділер: ішке қолданылатын – мысалы, ретинол ацетатының (Vitamin A) ерітіндісі және т.б.; сыртқа қолданылатын - 10% камфораның майлы ерітіндісі;
- 8) сыртқа қолданылатын глицеринді ерітінділер, мысалы, Люголь, Na тетрабораттың ерітіндісі 20% және т.б.

4. Иллюстрациялық материал: - презентация Microsoft Power Point.

5. Әдебиет:

негізгі:

1. Устенова, Г. О. Экстракциялық препараттардың технологиясы [Мәтін] : оқу құралы / Г. О. Устинова, А. Ш. Амирханова. - М. : "Литтерра", 2019. - 256 с.
2. Мантлер С. Н. Химиялық технологияның процестері және аппараттары : оқулық / С. Н. Мантлер, Г. М. Жуманазарова. - ҚР БҒМ ұсынған. - Алматы : "Бастау", 2018. - 256 б. С
3. Мантлер С. Н. Процессы и аппараты химической технологии : учебное пособие / С. Н. Мантлер, Г. М. Жуманазарова. - Министерство образования и науки Республики Казахстан. - Алматы : "Бастау", 2018. - 256 с
4. Устенова, Г. О. Применение сверхкритической углекислотной экстракции в фармацевтической технологии / М-во здравоохранения РК; Каз. нац. ун-т им. С. Д. Асфендиярова Алматы : Эверо, 2012. - 100 с
5. Арыстанова Т. А. Биологиялық материалдан экстракция әдісі арқылы оқшауланатын улы және күшті әсерлі заттар топтары: химия-фармацевтикалық факультетінің IV-курс студенттеріне арналған оқу құралы - Алматы : Эверо, 2012

қосымша:

6. Машковский М.Д. Лекарственные средства. Харьков, - 2008. – Изд. 15.
7. Государственная Фармакопея Республики Казахстан. – том 1 – Алматы. – Издательский дом: «Жибек жолы».– 2008.– 592 с.
8. Государственная Фармакопея Республики Казахстан. – том 2. – Алматы.– Издательский дом: «Жибек жолы».– 2009. – 792 с.
9. Сағындықова Б.А. Дәрілердің өндірістік технологиясы. – Алматы.– 2011. – 346 б.
- Торланова Б.О. Машины и автоматы для фасовки и упаковки лекарственных форм.– Шымкент.– 2003.– 166 с.

Электрондық ресурстар:

<http://www.studmedlib.ru>,

ЛОГИН ibragim123, ПАРОЛЬ Libukma123

<http://lib.ukma.kz>

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		04-48/16- 2023-2024 60 беттің 176еті

6.Бақылау сұрақтары:

1. Алкоголиметрия дегеніміз не? Спиртті-сулы қоспалардағы спирт концентрациясын анықтау үшін қандай әдістер қолданылады? Қандай құрылғылар және алкоголиметриялық кестелер қолданылады?
2. Этил спиртіне еріткіш және экстрагент ретінде қысқаша анаықтама беріңіз. Фармацевтикалық технологияда этанол қандай қасиеті бойынша кең қолданысқа ие?
3. Спиртті сұйылту және қанықтыру, есепке алу және сақтау жағдайларын көрсетіңіздер. Контракция қандай құбылыс? Оны қандай жағдайда ескеру керек?
4. Өндіріс жағдайында дайындалатын медициналық спирттік ерітінділердің номенклатурасы және құрамы.
5. Медициналық спирттік ерітінділердің өндіріс жағдайындағы технологиясының ерекшелігі, оларды бөлшектеу, орамдау, безендіру және стандарттау.

№3 дәріс

1.Тақырыбы: Фарм. өнеркәсіп-тегі жылулық процестер. Жылыту, салқындату. Жылу алмастырғыштар. Конденсациялау. Буландыру, аппараттар мен қондырғылар.

2.Мақсаты: Фармацевтика өнеркәсібінде термиялық процесстер. Жылыту, салқындату. Жылу алмастырғыштар. Конденсация таныстыру.

3.Дәрістің тезистері:

1. Жылу берудің теориялық негіздер
2. Қыздыру тәсілдері
3. Жылу алмастырғыштар
4. Салқындату. Конденсациялау. Конденсаторлар.
5. жолдары.

Фармацевтік өндірісте жылу беру заңдарға бағынатын жылу алмасу процесстер кең қолдануға белгілі.

Жылу алмасу процесстерге жылу беру және жылу алу жағдайларда өтетін процесстер жатады. Оларға: қыздыру – салқындату, буға айналдыру – конденсациялау жатады. Буға айналдырудың жеке жағдайлары – буландыру және кептіру – сонымен бірге масса алмасу процесстерге жатады.

Жылу алмасуға әрекеттесетін заттар немесе орталар жылу тасымалдағыштар және салқындатқыш агенттер деп аталады.

Өздіктен (энергия шығынсыз) жылу тек қана едәуір жоғары температурасы бар ортадан температурасы төмен ортаға өтеді. Температуралардың осы айырмашылығы жылу алмасу процесстің қозғалыс күші болып саналады және температуралық қысым деп аталады.

Кеңістіктің бір жағынан басқа жағына жылу әртүрлі жолдармен өту мүмкін: жылу өткізгіштік, конвекция және жылу саулесі арқылы.

Жылу өткізгіштік – дененің немесе жеке бөлшектердің тығыз қатынасу жағдайда бір бірімен ауыспаусыз тербелмелі қозғалысы нәтижесінде жылу өтудің жолы. Тегіс бір қабатты қабырғадан тұрақталған жылу ағын арқылы өткен жылудың мөлшері Фурьенің заңы бойынша анықталады, яғни осы жолмен өткізетін жылудың мөлшері жылу өткізгіштік коэффициентіне, беттік ауданға, қабырғаның екі жағындағы температуралардың айырмашылығына ($t_1 - t_2$), уақытқа (τ) тікелей пропорционалды және қабырғаның қалдығына (δ) кері пропорционалды:

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		04-48/16- 2023-2024 60 беттің 186еті

$$Q = \lambda \cdot F \cdot t_1 - t_2 / \delta \cdot \tau$$

$$\lambda = \text{Дж} / \text{М} \cdot \text{С} \cdot \text{С}^\circ$$

Жылу өткізгіштік коэффициенті қабырғаның материалының қасиеттеріне және оның температурасына тәуелді. Температура жоғарлаған сайын металлдар мен газдардың көбісінің λ – коэффициенті жоғарлайды, яғни заттың бөлек бөлшектердің кинетикалық энергиясы ұлғаяды.

Конвекция – сұйықтықтың (немесе газдың) макроскопиялық көлемдердің жылжу немесе араласу нәтижесінде қатынасу арқылы жылудың қабырғадан сұйықтыққа (газға) өту және ары қарай сұйықтықта (газда) тарау жылу алмасудың бір жолы болып саналады.

Конвективті жылу алмасу Ньютон заңына бағынады:

$$Q = @ \cdot F \cdot (t_{\text{ж}} - t_{\text{см}}) \cdot \tau$$

$$@ = \text{Дж} / \text{м}^2 \cdot \text{С} \cdot \text{С}^\circ$$

яғни сұйықтықтан (газдан) қабырғаға (немесе керісінше) берілген жылудың мөлшері жылу беру коэффициентіне (@), жылу алмасу ауданына (F), сұйықтық пен (газбен) қабырғаның арасындағы теператураларының айырмашылығына және ұзақтылыққа тікелей пропорционалды.

(@) мәні жылу тасымалдағыштың жылжу сипатына (ламинарлы, турбулентті), ағу жылдамдығына, физикалық қасиеттеріне (тұтқырлық, тығыздық, жылу өткізгіштік және т.б.) тәуелді.

Саулелену (жылы саулелерді шығару) температурасы абсолютты нольден (Кельвин шкаласы арқылы) жағары денелердің бір қасиеті болып саналады. Сол кезде жылу саулелі энергия түрде шығады, кеңістікте тарайды және басқа жерде толық немесе жартылай түрде жылу энергияға қайта алмасады. Саулелі энергия ұзындығы әртүрлі толқындардың электромагнитті тербелімдердің энергиясы болып келеді, сонда жылу саулелену толқындардың ұзындығы – 0,4 – тен 40 мкм – ге дейін. Саулелену Стефан – Больцман

заңына бағынады:
$$E = E \left(\frac{T}{100} \right)^4$$

$$E = 5,68 \frac{\text{Дж}}{\text{м}^2 (\text{С} \cdot \text{К}^\circ)} \text{ коэффициентісі}$$

T – саулелерді шығаратын дененің абс. температурасы.

E – —//—//—//—//—//—//—// саулелену энергиясы.

E – нің сандық мәні саулелерді шығаратын дененің температурасы жоғарлаған сайын, ұлғаяды.

Дененің саулелерді шығару қабілеті жоғарлау болады, саулелерді сіңірлу қабілеті жоғары болса, сонымен бірге едәуір дененің сыртқы бетінің күйіне (тегіс немесе кедір - бүдір), дененің қалыңдығына (немесе көлеміне), дененің физика – химиялық қасиеттеріне және т.б. тәуелді.

Күрделі жылу алмасу.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		04-48/16- 2023-2024 60 беттің 196еті

Іс – тәжірибеде жоғарыда аталған жылу алмасу түрлері сирек өтеді, жиі жағдайларда олар бір бірімен байланысты болады және бірге (немесе үштен екеу бірге) болып өтеді. Осындай процессті күрделі жылу алмасу деп атайды. Сонда өткен жылудың жалпы мөлшері келесі формуланың көмегімен есептеледі:

$$Q = K(t_1 - t_2) \cdot F \cdot \tau \text{ (Дж);}$$

$$K = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_2}};$$

K – күрделі жылу алмасудың жалпы коэффициенті. Ол саулелену, конвекция және жылу өткізгіштік арқылы жылу өтуді есепке алады.

Қыздыру. Жылу тасымалдағыштар.

Еріту, экстракциялау (сірінділеу), буландыру, кептіру және т.б. процесстерді жылдамдату үшін фармацевтік өндірісте қыздыру кең қолданылады.

Жылудың біріншілік көздер ретінде:

а)түтін газдар; б)электр тоғы саналады. Осы жылу көздерден жылуды қабылдап қыздырылатын затқа (денеге) беретін аралық жылу тасымалдағыштар ретінде: а)су; б)су буын; в)минералды майларды; г)арнайы жылу тасымалдағыштарды (асқын қыздырылған су, жоғары температурада қайнайтын органикалық сұйықтықтар мен олардың буларын және т.б.) қолданылады.

Жылудың біріншілік көздер ретінде: а) түтін газдар; б)электр тоғы саналады. Осы жылу көздерден жылуды қабылдап қыздырылатын затқа (денеге) беретін аралық жылу тасымалдағыштар ретінде: а)су; б)су буын; в)минералды мйларды; г)арнайы жылу тасымалдағыштарды (асқын қыздырылған су, жоғары температурада қайнайтын органикалық сұйықтықтар мен олардың буларын және т.б.) қолданылады.

Фарм. өндірісте негізгі жылу тасымалдауыш ретінде бу түзгіш қазандарда түзілетін су буын жиі қолданылады. Сол кезде қаныққан буды пайдаланады, яғни белгілі t° - да және қысымда максимальды тығыздыққа және парциальды қысымға ие болған буды.

Қаныққан бу ылғал және құрғақ түрде болу мүмкін. Ылғалды қаныққан будың температурасы судың қайнау температурасына тең. Құрғақ будың күйі тұрақсыз – ол тез (оңай) ылғалды. Будың (жылу жоғалу нәтижесінде) немесе асқын қыздырылған будың күйіне алмасады (қосымша жылу бергенде).

Қыздыру тәсілдері:

1)Электр тоғымен қыздыруды тек өте жоғары температураға жету қажет еткенде қолданады. Бірақ осы тәсіл электроэнергия көп кететіндіктен қымбат болады, сонымен бірге күрделі жабдықтарды талап етеді.

2)Түтін газдармен қыздыруды бу түзгіш қазандарды жылыту (қыздыру) үшін қолданады. Осы қазандарда ыстық су және су буын дайындайды.

3)Арнайы жылу тасымалдағыштармен қыздыруды 150°C – тен жоғары температураға жету қажет болғанда қолданады. Сол үшін асқын қыздырылған судың буы немесе жоғары температурада қайнайтын органикалық сұйықтықтардың (дифения, дифения эфиірі және т.б.) буларын қолданылады. Буларды түтін газдар немесе электр тоғы көмегімен алады.

4)Ыстық сумен қыздыру сирек қолданылады, көбінесе өңделген ыстық су және будың конденсатын пайдалынады.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		04-48/16- 2023-2024 60 беттің 206еті

5)Су бумен қыздыру фарм. өндірісте келесі артықшылықтарға байланысты кең тараған тәсіл болып саналады:

- су бумен қыздырғанда будың қысымын өзгерту арқылы қыздыру тепературасын дәл реттеуге болады;
- қыздыру біркелкі өтеді, себебі будың толық конденсациялануы бір температурада өтеді;
- су будың салмақ бірлігінің конденсациялануы кезінде жылудың көп мөлшері сыртқа бөлінеді;
- қаныққан будың жақсы жылу беру нәтижесінде аппараттардың қыздыруы беттік ауданын едәір азайтуға болады және т.б.

Су бумен қыздыру екі тәсілмен орындалады:

А) "өткір" бумен, яғни қыздырылатын сұйықтыққа буды тікелей енгізу арқылы. Осы бу конденсацияланып қыздырылатын сұйықтыққа жылуды береді, ал түзелетін конденсат сұйықтықпен араласады. "Өткір" бумен қыздыру көп жағдайда сұйықтықты араластыру операциямен біріктіреді. Осы кезде буды барботер арқылы жібереді, яғни аппараттың түбіне спираль, дөңгелек немесе бірнеше параллельді сызық түрде майда тесіктері бар түтіктерді (құбырларды) орналастырады. Осы тәсілді тек келесі жағдайларда қолдануға болады: а) егер сұйықтықтың сумен сұйылтылудың мағынасы жоқ; б)егер жылытқан сумен араласпайды, содан соң суды декантация арқылы (тұндыру) бөліп алуға болады.

Б) "Қатаң" бумен, яғни шектейтін қабырға арқылы бумен қыздыру. Осы тәсілді егер қыздырылатын сұйықтық пен будың конденсаттың арасында контакт (тікелей қатысу) болмау керек кезінде қолданылады, себеппен сұйылту, гидролиз және т.б. өзгерістер өту мүмкін. Жылу алмастырғышқа жіберілген бу буланудың (жасырын) жылуын аппараттың қабырғаларына толық беріп конденсат түрде ағып шығады. Қыздыру үшін көбінесе жылу беру коэффициентісі жоғары қаныққан су буы қолданады.

Жылу алмастырғыштар

Бір жылу тасымалдағыштың өзінің жылуын басқаға беруге арналған қондырғылар жылу алмастырғыш аппараттар немесе жылу алмастырғыштар деп аталады. Олардың ішінде жылу алмасу екі тәсілмен өту мүмкін:

- тікелей қатынаста (араластырғыш немесе контактілі жылу алмастырғыштарда)
- орталарды бөлетін (шектейтін) қабырғаның бетінен (беттік жылу алмастырғыштарда)

Араластырғыш (немесе контактлы) жылу алмастырғыштар, негізінде, бағалы емес буларды конденсациялау үшін қолданады.

Беттік жылу алмастырғыштардың келесі типтері қолданылады:

- а) аппараттың екі қабырғасымен түзілген беттік ауданмен, яғни бу «көйлектер»
- б) түтікті (түтіктегі түтік, қапталған көп түтікті аппарат, аппараттың ішіне салынатын иректі)
- в) жылу алмасу беті қабырғалы палориферлер.

Оларды ауаны жылыту немесе салқындату үшін қолданады.

Жылу тасымалдағыштардың ағу сипатына байланысты жылу алмастырғыштар келесіге бөлінеді: а) параллельді бір бағытта ағу арқылы істейтін аппараттар;

б) параллельді қарама қарсы бағытта ағу арқылы істейтін аппараттар;

в) перпендикулярды бағытта ағу

г) аралас бағыттарда ағу

Ескеру керек: жылу алмастырғыштар дұрыс жұмыс істеу үшін бу әрқашанда үстінен жіберіледі, ал су (ыстық немесе сұйық) - әрқашанда – төменнен жоғары қарай. Сол кезде су бумен қыздырғанда аппараттың төменгі жағынан конденсатты үзбей конденсацияланбаған будың жоғалуын болдырмай шығару қажет, сол үшін арнайы

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		04-48/16- 2023-2024 60 беттің 216еті

қондырғыларды – крнденсат бөлгіштерді қолданады, көп жағдайда – конденсациялық горшок.

Беттік жылу алмастырғыштардың қысқаша сипаттамасы.

1.Қапталмалы көп түтікті жылу алмастырғыштар. Артықшылығы – жылу беру коэффициенті өте жоғары. Кемшілігі – түтік аралық кеңістікті тазарту қиын.

2."Түтіктегі түтік" типті жылу алмастырғыштар. Артықшылығы – жылу беру коэффициенті өте жоғары. Кемшіліктері – конструкциясы рабайсыз үлкен және тазартуы қиын.

3.Батырылатын иректі жылу алмастырғыштар. Артықшылығы және кемшіліктері пункт №2 сияқты.

4."Бу көйлектер". "Көйлектің" биіктігі аппараттың ішіндегі сұйықтықтың денгейінен төмен болмау керек. Кемшілігі – аппаратта тұтқыр, қою орталарды қыздырғанда олардың циркуляциясының төмендігі нәтижесінде жергілікті өте қызуы қауіпті.

5.Қабырғалы жылу алмастырғыштарды (калориферлерді) әдетте ауаны жылыту үшін қолданады. Не құрлым қабырғалы беттері (пластинкалары) көп болса, сол құрлым жылу беру жоғары.

Салқындату. Конденсациялау.

Сұйықтықтарды және газдарды едәуір қарапайым салқындату – жылуды аппараттың немесе түтіктің қабырғасынан сыртқы ортаға беру. Бірақ осындай салқындатудың ұзақтығы:

- аппараттың қабырғасының жылу өткізгіштігіне, яғни қабырғаның материалына және;
- салқындататын сұйықтықтың (газдың) бастапқы температурасына тәуелді.

Сонда да климат пен жылдың уақытысына байланысты салқындату тек 20-25°C – дейін мүмкін болады.

Салқындатқыш агенттер ретінде жиірек су және мұздатқыш тұздықтар қолданылады.

Су арзан, қол жеткілікті, жылу алу және беру коэффициентісі өте жоғары. Сумен +8+12°C болады.

Мұздатқыш (тоңазытқыш) тұздықтар және мұздың әртүрлі тұздармен қоспалары +5+10°C – дейін салқындату үшін қолданылады, ал сумен осы температураға дейін жетуге қиын.

Салқындатқыш аппараттар ретінде жоғарыда сипатталған беттік жылу алмастырғыштардың барлық түрлерін қолдануға болады.

Конденсация дегеніміз будың жылуды жоғалту нәтижесінде сұйықтыққа айналу процессі.

Конденсацияны арнайы аппараттарда конденсаторларда өткізеді. Негізінде конденсацияны келесі жағдайларда қолданады:

- Сұйықтықты буландыру (араластыру) процессін жылдамдату үшін;
- Бағалы ұшқыш ерткіштер мен экстрагенттерді ұстап алу үшін

Бұлардың салқындатуын және конденсациялауын екі жолымен өткізуге болады:

а) араластырғыш конденсаторларда буды салқын (мұздай) сумен тікелей араластыру (қатынасу) арқылы;

б) бөлгіш қабырға арқылы беттік жылу алмастырғыштарда (әдетте, иректі және түтіктегі түтік типті).

4. Иллюстрациялық материал: - презентация Microsoft Power Point.

5. Әдебиет:

негізгі:

1. Устенова, Г. О. Экстракциялық препараттардың технологиясы [Мәтін] : оқу құралы / Г. О. Устинова, А. Ш. Амирханова. - М. : "Литтерра", 2019. - 256 с.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		04-48/16- 2023-2024 60 беттің 226еті

2. Мантлер С. Н. Химиялық технологияның процестері және аппараттары : оқулық / С. Н. Мантлер, Г. М. Жуманазарова. - ҚР БҒМ ұсынған. - Алматы : "Бастау", 2018. - 256 б. С
3. Мантлер С. Н. Процессы и аппараты химической технологии : учебное пособие / С. Н. Мантлер, Г. М. Жуманазарова. - Министерство образования и науки Республики Казахстан. - Алматы : "Бастау", 2018. - 256 с
4. Устенова, Г. О. Применение сверхкритической углекислотной экстракции в фармацевтической технологии / М-во здравоохранения РК; Каз. нац. ун-т им. С. Д. Асфендиярова Алматы : Эверо, 2012. - 100 с
5. Арыстанова Т. А. Биологиялық материалдан экстракция әдісі арқылы окшауланатын улы және күшті әсерлі заттар топтары: химия-фармацевтикалық факультетінің IV-курс студенттеріне арналған оқу құралы - Алматы : Эверо, 2012

қосымша:

6. Машковский М.Д. Лекарственные средства. Харьков, - 2008. – Изд. 15.
7. Государственная Фармакопея Республики Казахстан. – том 1 – Алматы. – Издательский дом: «Жибек жолы».– 2008.– 592 с.
8. Государственная Фармакопея Республики Казахстан. – том 2. – Алматы.– Издательский дом: «Жибек жолы».– 2009. – 792 с.
9. Сағындықова Б.А. Дәрілердің өндірістік технологиясы. – Алматы.– 2011. – 346 б.
- Торланова Б.О. Машины и автоматы для фасовки и упаковки лекарственных форм.– Шымкент.– 2003.– 166 с.

Электрондық ресурстар:

<http://www.studmedlib.ru>,
ЛОГИН ibragim123, ПАРОЛЬ Libukma123
<http://lib.ukma.kz>

6.Бақылау сұрақтары:

1. Ұнтақтау процесінің анықтамасы мен толық сипаттамасын беріңіз?
2. Қатты денелердің ұнтақталу дәрежесі дегеніміз не?
3. Ұнтақтау дәрежесі мен ұнтақтау тәсілі бойынша ұнтақтағыш қондырғылар қалай жіктеледі?
4. Кескіш және аралағыш әсерлі қандай ұнтақтағыштарды білесіндер? Олар қандай жағдайда қолданылады? Олардың жұмыс істеу принципі қандай?
5. Неліктен өсімдік шикізатын қалдықсыз ұнтақтау қажет?
6. Орташа және майда ұнтақтау үшін қандай езіп-жаншитын, соққылы, соққылы-ысқылағыш әсерлі машиналар қолданылады? Олардың жұмыс істеу принциптері қандай?
7. ұсақ ұнтақтау үшін қандай соққылы-ысқылағыш және ысқылап-езгіш әсерлі машиналар қолданылады? Олардың жұмыс істеу принциптері қандай?
8. Өте ұсақ ұнтақтау үшін соққылы-ысқылағыш әсерлі машиналар қолданылады? Олардың жұмыс істеу принциптері қандай?
9. Ұнтақталған материалдарды қандай әдістер көмегімен фракцияларға бөлу жүргізіледі? Фракцияларға бөлу қандай мақсатта қолданылады?
10. Елеуіш қондырғылардың қандай құрылымдарын білесіздер? Олардың жұмыс істеу принциптері қандай? Елеуіштердің өнімділігі қандай факторларға тәуелді?
11. Сулы ортада бөлу қалай және қандай жағдайда жүргізіледі?
12. Ұнтақталған материалдарды ауа ағынымен бөлудің негізі неде жатыр.
13. Араластыру дегеніміз не? Араластыру сапасы қандай факторларға тәуелді?

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		04-48/16- 2023-2024 60 беттің 23беті

14. Араластырғыштардың қандай констукцияларын білесіздер? Олардың жұмыс істеу принциптері қандай? Салыстырмалы сипаттамасын, артықшылықтары мен кемшіліктерін атаңыз.
15. Ұнтақтар дегеніміз не? Олардың анықтамасын, жіктелуін және жалпы технологиялық схемасын беріңіздер.
16. Ұнтақтарды бөлшектеу және орамдау қалай жүргізіледі? Қандай аппараттар қолданылады? Олардың жұмыс істеу принциптері қандай?
17. Зауытта өндірілетін қандай күрделі ұнтақтарды білесіздер? Олардың құрамы мен жеке технологиясы қандай?

№4 дәріс

1.Тақырыбы: Кептіру. Кептіру кинетикасы. Кептіру қондырғылары мен аппараттары. Кептірудің арнайы түрлері

2.Мақсаты: Буландыру. Буландырудың жабдықтары мен жүйелері. Кептіру. Кептірудің жабдықтары мен жүйелерімен таныстыру.

3.Дәрістің тезистері:

1. Буландыру. Буландырғыш аппараттар мен қондырғылар.
2. Буландыру кезіндегі жанама құбылыстар және оларды болдырмау жолдары.
3. Кептірудің теориялық негіздері.
4. Қатты материалдарды кептіру. Конвективті кептіргіш аппараттар.
5. Сұйықтықтарды кептіру. Контактлы кептіргіш аппараттар.
6. Кептірудің арнайы түрлері (тәсілдері).

Буландыру

Сұйық ортадан еріткіштің немесе экстрагенттің кейбір бөлігін қыздыру көмегімен бұға айналдыру және бу түрде бөліп алу процессті буландыру деп атайды. Қыздырылған сұйықтықтың бетіне түзілетін буды екіншілік бу деп атайды.

Фарм.өндірісте буландыруды өсімдік, жануарлық, микробиологиялық шикізаттан – экстракциялық препараттарды дайындау кезінде кең қолданады. Сол кезде қою экстракттардың өндірісінде буландыру негізгі операция ретінде, ал құрғақ препараттардың өндірісінде көмекші (аралық) операция ретінде болу мүмкін.

Іс – тәжірибеде буландыру өткізетін жағдайлары әртүрлі, соған буландырғыш аппараттардың типтері мен конструкцияларының көп болуы байланысты болады.

Буландырылатын сұйықтықтың қасиеттеріне (тұтқырлығына, сұйықтықта жоғары температураға төзімсіз биологиялық активті заттардың болуына, еріткіштің табиғатына және т.б.) байланысты буландыру келесі тәсілдермен өткізіледі.

а) кәдімгі атмосфералық қысым астында;

б) аппараттық жұмыс камерасында вакуум (төмен қысым) астында.

А. Атмосфералық қысым астында ашық буландырғыш қазандарда өткізілетін буландыру ең қарапайым тәсіл болып саналады, бірақ ол сирек қолданады, себебі

- сол кезде түзілетін екіншілік бу өндірістік бөлмелердің ауасын ластайды;

- буландырылатын сулы ерітіндіде оның қайнау температурасының жоғары болуына және процесстің ұзақ болуына байланысты құрамындағы температуралық тұрақсыз заттар ыдырап кетуі мүмкін (витаминдер, гормондар және т.б.)

Б. Ваккум астында буландырудың артықшылықтары:

- ерітіндінің (сіріндінің) қайнау және бу түзілу температурасы

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		04-48/16- 2023-2024 60 беттің 246еті

- буландырудың ұзақтылығы төмендейді;
- қыздырғыш будың шығысы төмендейді.

Осы артықшылықтар биологиялық активті заттардың ыдырауын болдырмайды, себебі сулы сірінділердің буландыруын вакуумдық аппараттарда $0,1 \text{ кг/см}^2$ қолдың қысым астында өткізеді, сол кезде олардың қайнау температурасы 45°C – қа жақын болады, ал құрамында жеңіл ұшқыш еріткіш болса, сұйықтықтың қайнау температурасы вакуум астында одан да төмен болады.

Биологиялық активті заттардың ыдырауына жоғары температурамен қатар буландырудың ұзақтылығының әсер етуі белгілі. Буландырудың ұзақтылығын қысқарту үшін қуаты жоғары қондырғыларды қолдануға болады, яғни температураны жоғарлату нәтижесінде. Бірақ, жиірек буландыру температурасын төмендету жолын қолданады.

Вакуум – буландырғыш қондырғылар келесі элементтерден тұрады:

- а) вакуум – буландырғыш аппараттан;
- б) конденсатордан;
- в) ресиверден;
- г) конденсат қабылдағыштан;
- д) вакуум – насос

Буландырғыш аппараттың типіне байланысты осы қондырғылар үздікті және үздіксіз істейтін болады.

Фарм. өндірісте, негізінде, буландырғыш аппараттардың 2 типті қолданылады:

- а) бу көйлегі бар жай (бір реттік) буландыруға қолданылатын шарлы вакуум – буландырғыш аппарат;
- б) қыздыру беті бірнеше түтіктерден тұратын түтіккі вакуум – буландырғыш аппараттар.

А. Типті вакуум – буландырғыш қондырғыда буландырылатын ерітінді "бу көйлегі бар" бар шарлы вакуум – буландырғыш аппаратта қызып қайнайды. Екіншіден бу тойтарыс қондырғылардың көмегімен сұйықтықтың тамшыларынан босатылып түтік арқылы беттік қарама – қарсы ағында істейтін иректі немесе түтіккі конденсаторға барады. Осы жерде ол конденсацияға ұшырап конденсат – қабылдағышта жиналады. Конденсацияланбаған бу ресивер арқылы аралық қабылдағышқа барады. Буландырғыш қондырғының барлығында қысымда вакуум – насос көмегімен төмендетеді.

Егер буландырылатын сірінді сулы болса, әдетте араластырғыш конденсаторды қолданады.

Шарлы вакуум – буландырғыш аппараттың артықшылықтары – қолдануы қарапайым, ал кемшіліктері:

- буландырылатын сұйықтықтың еркін циркуляциялануы төмен.
- қатты қызып кетуінің қауіптігі,
- өнімділігі төмен

Б. Түтіккі вакуум – буландырғыш аппараттардың (ТВБА) конструкциялары көп түрлі бірақ, олардың түтіктері, негізінде, вертикальды болады. ТВБА конструкцияларының жалпы түрлері:

- а) сұйықтықтың нақты (табиғи) циркуляциясымен істейтін аппараттар;
- б) сұйықтықтың мәжбүрлік циркуляциясымен істейтін аппараттар;
- в) пленкалық аппараттар.

Сұйықтықтың нақты (табиғи) циркуляциясымен істейтін ТВБА цилиндр корпустан тұрады: оның төменгі жағында $0,75 - 1,5 \text{ м.}$ ара қашықтықта екі түтіктерге арналған решеткалар орналасады. Олардың тесіктеріне вертикальды түрде диаметрі $50 - 75 \text{ мм-ге}$ тең түтіктер қондырылады. Цилиндрдің ортасында диаметрі 500 мм-ге тең циркуляциялық

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		04-48/16- 2023-2024 60 беттің 256еті

құбыр орналасқан. Буландырылатын сұйықтық төменгі штуцер арқылы аппаратқа келіп, төменгі решетканың астындағы кеңістікті және майда түтіктерді белгілі биіктікке дейін толтырады (бітпейді). Майда түтіктерде (түтіктердің арасынан жіберілетін бу көмегімен) сұйықтық тез қайнап жоғарыға тез жылжыйтын және күшпен решетканың үстіндегі кеңістікке шығатын бу – сұйықтық эмульсия түзеді. Тойтарыс қондырғылар көмегімен тамшылардан босаған екіншілік бу конденсаторға өтеді, ал тамшылар циркуляциялық құбыр арқылы қайтадан төменге ағып, майда түтіктерге қайта буланады. Сонда, циркуляциялық құбыр буландырылатын сұйықтықтың айналуын оралуын қамтамасыз етеді. Қойытылған сұйықтық аппараттың үстінгі бүйір жағында орналасқан штуцер арқылы сыртқа шығарылады. Шарлы аппараттармен салыстырғанда ТВБА – тардың қыздыру беттік ауданы жоғары. Осы жағдай буландыру ұзақтылығын едәуір төмендетеді. Қазіргі кезде вертикальды қайнатқышы сыртқа шығарылған ТВБА кең қолданады. Осы жағдай циркуляциялық құбыр арқылы қайнатқышқа қайтып келетін буландырылатын сұйықтықтың нақты циркуляциясын күшейтеді. Осы аппараттардың өнімділігі өте жоғары, олар қолдануда және жөндеуді қолайлы.

Буландырылатын сұйықтықтың мәжбүрлік циркуляциясымен істейтін ТВБА жарым – жартылай қойытылған сұйықтық насос көмегімен циркуляциялық құбыр арқылы қайнатқышқа қайтып оралады. Сұйықтықтың түтіктерде өту жылдамдығы 1,5 – 3,5 м/с тең, сол кезде жылу беру коэффициенті 3-4 есе жоғарлайды, бірақ қондырғы қолдануда күрделі.

Термобильды заттары құрамында бар сұйықтықтарды буландыру үшін сұйықтықтың циркуляциясымен істейтін пленкалық буландырғыш аппараттарды қолдану тиіс. Оның қыздырғыш камерасы ұзындығы 6-9 м тең жіңішке түтіктерден тұрады. Буландырылатын сұйықтық түтіктерде өте тез қайнап түтіктердің ішкі бетінде жұқа пленка түзеді. Сол кезде булану өте интенсивті өтеді, соның нәтижесінде сұйықтық ұзақ қыздырылмайды. Осындай аппараттар сонымен қатар өте көпіршіктенетін, құрамында сапониндері бар, сұйықтықтарды буландыру үшін қолданады. Олардың кемшілігі: аппараттың айтарлықтай биіктігі буландыру процессті реттеуде қиындық туғызады; аппараттың тазартуы және жөндеуі қиын.

Көп реттік буландыру

Оның мәні келесіде: I – ші буландырғыш аппаратта түзілетін екіншілік бу қыздырғыш бу ретінде II – ші аппаратқа барады, ал II – ші аппаратта түзілген екіншілік бу III – ші аппараттың қыздырғыш камерасына өтеді.

Роторлы буландырғыштар немесе ортадан тепкіш роторлы – пленкалық ВБА термиялық тұрақсыз заттары бар ерітінділерді терең вакуум және төмен температурада (+35; +45°C) құрғақ өнім пайда болғанша (майлар, липидтер және т.б.) тез және үздікті буландыру үшін қолданады. Мысалы: ("Альфа - Лавель" фирмасының, швеция) ортадан тепкіш роторлы – пленкалық "Центритерм" аппаратты құрамында витаминдер, гормондар, протеиндер, қанның плазмасы, желатин және т.б. заттары бар ерітінділерді бірнеше секунд арасында қоюлату мүмкіндік береді.

"Центритерм" аппаратты жылдамдығы 500 – 600 айналым/мин. жалпы қуыс валда айналып тұрған қуыс тарелкалардың блок түрдегі жылу алмастырғыштан тұрады. Буландырылатын сұйықтық түтік арқылы тарелкалардың ішкі бетіне жіберіліп, оның үстінде 0,1 мм-ден аспайтын жұқа қабатта жайылады. Қыздырғыш бу вал арқылы конус – тәріздес тарелкалардың блогын қоршайтын бу көйлекке және тарелкалардың сыртқы бетіне өтеді. Қоюланған ерітінді аппараттың үстінен қысымдық түтік арқылы

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		04-48/16- 2023-2024 60 беттің 266беті

шығарылады, ал екіншілік бу – конденсаторға өтеді. Аппараттың өнімділігі: 35-50°C температурада буланған судың 800 – ден 2500 км/сағ. дейін.

Буландыру кезіндегі жанама құбылыстар.

Көпіршіктің түзілуі. Осы құбылыс құрамында сапониндері бар вакуум астында буландырылатын сірінділерге тән. Сол кезде сұйықтықтың конденсаторға өтіп кету мүмкіндігі қауіпті. Көпіршіктің түзілуін болдырмау жолдары:

- а) сұйықтықтың үстіндегі кеңістікті ұлғайту, яғни пленкалық аппараттарды қолдану;
- б) буландырудың алдында сұйықтықты таза фильтрлеу;
- в) аппараттың ішінде бірден қысым бергенде арнайы колпактарды (шлемдерді) қолдану;
- г) белгілі уақытта аппараттың ішінде ауа жіберу, бірақ осы тәсілді экстракттарға қолдануға болмайды, себебі экстракттар ластанып кету мүмкін немесе олардың құрамындағы биологиялық активті заттар тотығу нәтижесінде ыдырау мүмкін.

Қабыршақтың (қақтың) түзілуі немесе инкрустация кейбір заттардың t°-раның жоғарлаған сайын ерігіштігінің төмендеу нәтижесінде болады. Қыздырылатын бетінде түзілген қабыршақ түрдегі тұнба жылу беруді және аппараттың өнімділігін төмендетеді. Осы құбылысты болдырмау жолдары:

- түгікті ВБА сұйықтықтың циркуляциясын күшейту;
- шарлы ВБА – да арнайы араластырғыштарда қолдану.

Әрбір жұмыстан соң аппаратты химиялық немесе механикалық жолмен тазарту қажет.

Тамшы шашыранды түзілу екіншілік будың жылжу үлкен жылдамдығына байланысты. Оны болдырмау үшін:

- а) екіншілік буды бөліп алу жылдамдығын төмендетеді;
- б) буландырғыштың жоғарғы камерасында тойтарыс қондырғыларды қондыру;
- в) буландырғыш пен конденсатордың арасында конструкциялары әртүрлі шашыранды ұстағыштарды орналастыру.

Кептіру.

Қатты сусымалы затты алу мақсатпен сұйық және қатты материалдардан ылғалдылықты аластату (бөліп алу) процессті кептіру деп атайды.

Көбінесе кептіру аяқтаушы технологиялық операция ретінде болу мүмкін, мысалы, құрғақ экстракттардың өндірісінде, сонда ол дайын өнімнің сапасына өте әсер етеді. Кейбір өндірістерде (мысалы, таблеткалардың) кептіру аралық бірақ өте жауапты, операция ретінде болу мүмкін. Сол себеппен кептіру процессін қатаң түрде белгіленген режим бойынша әр жеке жағдайда өткізу қажет.

Кептірудің теориялық негіздері.

Қатты материалдардың кептіру процессі едәуір алыстатылатын ылғалдылықтың материалмен байланысының сипатына тәуелді.

Ылғалдылықтың материалмен байланыс түрлері келесіге бөлінеді:

- а) химиялық байланыс, яғни кристаллдың және гидраттық су. Ол материалды кептірген кезде алыстатылмайды, тек қана қатты қыздырғанда оны бөліп шығаруға болады.
- б) физико-химиялық байланыс, яғни клетка ішіндегі, адсорбционды - байланысқан, ісінудің осмостық ылғал, структуралық ылғал.
- в) механикалық байланысқан, яғни дымқылдаудың беттік ылғал, және макро - мен микрокапиллярлардың ылғалы.

Абсолютты құрғақ затқа есептелген ылғалдың мөлшерін материалдың абсолютты ылғалдылық деп атайды, оны процент түрде көрсетсе, сонда оны салыстырмалы ылғалдылық деп атайды:

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		04-48/16- 2023-2024 60 беттің 276еті

Жылу беріп кептіру арқылы материалдан алыстатылған ылғалдыны бос ылғал деп атайды. Қатты материалдарды кептірген кезде әдетте клетка ішіндегі (өсімдік ж.т.б. шикізаттан) және капиллярлы (аморфты заттардан) ылғалды алыстатады.

Ылғалдың байланыс сипатына тәуелсіз материалмен қатты байланысқан ылғалды гигроскопиялық деп атайды. Ауаның темпиратурасын едәуір жоғарлатқанда және оның салыстырмалы ылғалдылығын төмендеткенде материалдан гигроскопиялық ылғалдың біраз мөлшерін алыстатуға болады, бірақ толық оны алыстатуға болмайды.

Кептіргіш аппараттардың барлық типтерінде негізгі кептіргіш агент ретінде ауа болып келеді, себебі ол тек ыстық жылу тасымалдағыш ретінде (конвективті, яғни ауалық кептіргіш аппараттарда) емес, сонымен бірге ылғал өтетін орта болып келеді. Бірақ ылғалмен қанығу ауаның қабылеті шексіз емес, ол келесі параметрлерге байланысты болады:

- абсолютты ылғалдылық;
- салыстырмалы ылғалдылық;
- аудағы жылудың мөлшері.

Кептіру процесстің кинетикасы

Кептіру процесс масса алмасу процесстерге жатады, оны келесі теңдеумен сипаттауға болады: $W = K \cdot F (P_m - P_b)$

W – алыстатылған ылғалдың мөлшері;

K – масса алмасу коэффициенті;

F – фазаларды болатін беттік ауданы;

P_m және P_b – материалдың бетінде және аудағы сәйкес ылғалдың буларының парциальды қысымы.

$P_m = P_b$ тең болғанда тепетендік онайды, сонда кептіру процесі тоқтайды.

Кептіру процессті бірнеше кесіктерден тұратын қисық сызық түрде диаграмма бойынша көрсетуге болады; соның ішінде

ДС кесікті-материалды прогрев жылыту кезеңі;

СА-кесігі- кептіру процесстің тұрақты жылдамдықтың кезеңі.

Сол кезде бос ылғал сыртқы диффузия және интенсивті ішкі диффузияның нәтижесінде өтеді;

АҒ-кептіру процесстің бір қалыпты төмендейтін жылдамдықтың кезеңі. Сол кезде ішкі диффузия баяулайды, себебі материалдың терең қабаттарынан ылғалдың сыртқы бетіне шығуы қиындаған болады.

FB – кептіру процесстің бірқалыпты емес төмендейтін жылдамдықтың кезеңі. Осы кезде клетка ішіндегі және микрокапиллярлардағы ылғал алыстатылады. Кептіру процесстің ұзақтылығы және өнімділігі кептірудің жылдамдығына тәуелді. Ол кептіру жылдамдығына келесі факторлар әсер етеді.

- а) кептірілетін материалдың табиғаты (құрылысы, ылғалмен байланыстың сипаты ж.т.б.);
- б) материалдың жалпы беттік ауданы;
- в) материалдың қабатының қалыңдығы;
- г) ауаның ылғалдылығы, температура және жылжу жылдамдығы;
- д) алыстатуға жататын ылғалдың мөлшері;
- е) араластыру интенсивтігі ж.т.б.

Кептіргіш аппараттардың типтері және кептіру тәсілдері.

Кептіргіш аппараттар жұмыс істеу тәсіліне байланысты келесі топтарға бөлінеді:

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы	04-48/16- 2023-2024 60 беттің 286беті

а) контактлы кептіргіш аппараттар, олардың ішінде ылғалды материал жылу өткізгіш қабырға арқылы жылу тасымалдағышпен қыздырылады;

б) ауалық немесе конвективті кептіргіш аппараттар. Олардың ішінде ылғалды материал жылу тасымалдағышпен(ауамен) тікелей қатынасу нәтижесінде кебеді.

в) арнайы кептіргіш аппараттар(инфрақызыл сәулелердің көмегімен, жоғары жиіліктің токтарымен, терең вакуум астындағы сублимация арқылы, ж.т.б.)

Кептіру процессті жылдамдату үшін әртүрлі технологиялық тәсілдер қолданылады: шашырату, тозаңдату, жалған қайнау қабатқа материалды айналдыру, ультрадыбыс қолдану ж.т.б.

Конвективті(ауалық) кептіргіш аппарат.

Ең қарапайым ауалық кептіргіш аппараттар ретінде шкаф тәріздес немесе камералық кептіргіш аппараттар қолданады олар бір немесе бірнеше полкалық камералардан тұрады осы полкаларда кептірілетін материалды арнайы подностарда орналасады. Бірақ олардың ішінде кептіру процесс өте ұзақ жүреді, материалдың кебуі бір келкі емес, материалды аппаратқа салған кезде және оны шығарған кезде жылу жоғалады.

а) Ауалық циркуляциялық немесе көп камералық кептіргіш аппараттарда ауаның циркуляциясы мәжбүрлік болады сол кезде материалдың біркелкі кебуін, және кептіру режимін жеңілдету ауа мен жылудың шығысын төмендету үшін циркуляциялық ауданы аралық калориферлер көмегімен қосымша қыздырады.

б) Ленталық кептіргіштер металдық тордан жасалынған үздікті шексіз бір немесе бірнеше қатар орналасқан бір бағытта немесе қарама қарсы жылжитын лентадан тұрады. Бір ленталық кептіргіш аппараттарда материал араласпай кебеді, сол себеппен жиірек коп ленталық аппараттар қолданылады. Ярустардың арасында қосымша калориферлер орналасады, ауа материалы қарағанда қарама қарсы жылжиды. Кептірілетін материал бір лентадан екіншіге төгілгенде, араласады, қопсытылады, ыстық ауамен жақсы қатынасып, тез кебеді. Өсімдік шикізатты кептіру үшін СПК – 30 және СПК – 45 типті ленталық кептіргіш (осы аппараттардың беттік ауаны лентаның ұзындығы 5 м, кеңдігі 1,25 м болғанда 30 және 45 м² сай).

в) Жасалған қайнау қабатта кептіретін аппараттар фарм. өндірісте кең қолданылады, әсіресе таблеткалардың, микрокапсулалардың және т.б. өндірісінде. Осы түрдің аппараттарының құрылысы қарапайым. Кептірудің осы тәсілінде материал интенсивті араласады, сол кезде материалдың бөлшектерінің және кептіргіш агенттінің t°-расы теңеседі, жылу – және масса алмасу қатты және газды фазалардың арасында интенсивті өту нәтижесінде кептіру процесс тез (15-20 мин. арасында) аяқталады. Аппараттар үздікті және үздіксіз істейтін түрде болады (аэрофонтанды кептіргіш).

Жалған қайнау қабатта кептіру келесі принципиялды схемада көрсетілген. Қондырғы цилиндрлі кептіргіш камерада, вентилятордан, колориферден, шнегі бар тиеуші бункерден, кептірілген материалды қабылдайтын құтыдан, циклоннан жеңді фильтрден тұрады.

г) Виброжалған қайнау қабатта кептіру арқылы істейтін аппаратта кептіргіш агент (ауа) дискретті импульс түрде жіберіледі. Жалған қайнау қабат қосымша вибрацияға ұшырайды.

д) Жалған қайнау қабаты бар аппараттарда кептіру процессті жылдамдату үшін жиілігі 6-8 КГц тең ультра – дыбыс қолданады. Осы аппараттарды акустикалық кептіргіштер деп атайды. Олардың ішінде астыңғы және жоғарғы ультра – дыбыс түзетін екі генератор орналасады.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		04-48/16- 2023-2024 60 беттің 296еті

Кемшіліктері: кептіргіштердің осы түрлері тез тотығатын заттарға жалған қайнау қабатты қиын түзетін, шаңдай жеңіл үгітілетін материалдарға қолдануға тиімсіз;

е) Шашыратқыш – кептіргіш аппаратта заттарды қоюлатпай бірден ерітіндіден кептіруге болады. Диаметрі 10-50 мкм. сұйықтықтың шашыратылған тамшылар 0,04-0,08 секундта құрғақ бөлшектерге айналады. Сол себеппен осы әдісті сірінділерден тез буландыру мен кептіруді талап ететін жоғары температураға төзімсіз биологиялық активті заттарды кептіру үшін кең қолданады (құрғақ экстракттардың, органопрепараттардың, вакциналардың және т.б. препараттардың өндірісінде, құрғақ сүт, еритін кофе, шай, жұмыртқа ұнтағын дайындағанда және т.б.). Кептірілген материал майда (ұсақ) түйіршіктер түрде алынады, сол себептен ары қарай ұнтақтауды талап етпейді. Кемшіліктері: кепкен материал гигроскопиялық болады, геметикалық орамдауды талап етеді; аппарат айтарыдай үлкен; кептіру процесс көп энергия талап етеді.

Фарм. өндірісте айналу жылдамдығы 20000 об/мин. ортадан тепкіш шашыратқыш дискілері бар шашыратқыш – кептіргіш аппараттар қолданады. Осындай айналу нәтижесінде сұйықтық туман жағдайға дейін шашыратылады. Ауа колорифрде 150-200°C дейін қыздырылады, бірақ материал қатты қызып үлгермейді, себебі контактің ұзақтылығы өте төмен және кебу процесс тез жүреді. Кепкен материалды жұмыс зонадан тез алыстатады. Кепкен материалдың өте ұсақ бөлшектері циклонда және жеңдік фильтрде ұсталынады. Кептірілген материалды бірден тығыз жабылатынүлкен емес ыдыстарға, оның ылғалдануын болдырмау үшін, бөлшектеп орамдайды.

Контактлы кептіргіш аппараттар.

Осы түрдің аппараттарында жылу қабырға арқылы жіберіледі, сол себеппен кептіру уақытын азайту және қатты қызып кетуін болдырмау үшін осы аппараттарды алдын ала қоюлатылған сірінділерді кептіруге қолдану тиіс. Олар өздері 2 түрге бөлінеді:

- а) үздікті істейтін аппараттар – вакуум кептіргіш шкафтар;
- б) үздіксіз істейтін аппараттар – вакуум – білікті кептіргіштер.

Осы аппараттарда вакуумның қолдануы келесі артықшылықтармен байланысты:

- материалды қызудан қорғау үшін кептіру процессі төмендетілген t° -рада өтеді;
- кептіру процесс салыстырмалы тез өтеді;
- алыстатылатын сұйықтықты егер ол бағалы болса, конденсатор көмегімен жинап алуға болады;
- ауалық кептіргіш аппараттармен салыстырғанда кептірілетін материалдың ластануы және тотығу төмен болады.

а) Вакуум – кептіргіш шкафтарда қуыс, бумен қыздырылатын полкалар жасалынады. Олардың үстінде буландырылған қою масса құйылған подностарды орналастырады. Алдын ала жабық шкафты 95-95°C жылытады, содан соң полкаларға кептірілген массасы бар подностарды орналастырып, шкафты герметикалық жабады және вакуум – насос қосады. Вакуумдық шкафтарда кептірудің ұзақтылығы 30°-60°C температурада 4 сағатқа дейін жетеді. Кептірген кезде ауаны вакуум – насоспен аппараттан сорып алу нәтижесінде қою өсімдік экстракттар көпіршіктенеді. Кепкен масса кеуекті, жеңіл ұнтаққа оңай айналатын түрде түрде болады. Әдетте осы аппараттарды кіші кәсіп орындарда қолданады.

б) Білікті вакуум – кептіргіш аппараттарды сұйық, қою және паста тәріздес материалдарды кептіру үшін қолдануға болады. Олар екі бірдей немесе бірдей емес (негізгі және көмекші) қуыс баяу айналатын, ішінен бу немесе ыстық сумен қыздырылатын, біліктерден тұрады. Біліктер герметикалық жабылатын камерада орналасады, оның ішінде насос көмегімен вакуум түзіледі. Біліктердің айналу

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		04-48/16- 2023-2024 60 беттің 30беті

жылдамдығын және қызу t° -расын дұрыс реттегенде қоютылған сіріндінің жұқа қабаты (0,1 – ден 1 мм. – ге дейін) біліктің (барабанның) толық емес айналымда кеуіп, арнайы пышақ көмегімен біліктен алынады. Кептіру ұзақтылығы – 8 сек. (бір айналымда), өнімділігі 40-50 кг/м² сағатына.

Кептірудің арнайы түрлері (тәсілдері).

1. УК – саулелермен кептіру. Толқындардың ұзындығы 0,76 – ден 400 – мкм. дейін УК – саулелердің әсерінен шағылдырғыш рефлекторлары бар лампалардың астында шексіз лентамен жылжытын қатты материалдың қабаты өте тез кебеді. Бірақ осы тәсілдің бірнеше кемшіліктері бар: материалдың қызуы біркелкі емес, электроэнергияның шығысы үлкен, сол себеппен осы тәсіл фарм. өндірісте дерлік қолданбайды.

2. Жоғары жиіліктегі тоғымен кептіру фарм өндірісте қолдануға перспективті тәсіл болып табылады. Оның негізінде электр өріс әсерінен диэлектриктің молекулаларының поляризация ұшырау қабілетіне байланысты диэлектрикалық қыздыру жтады. Молекулалардың поляризацияға ұшырау жылдамдығы электр өрістің өзінің бағытын қарама қарсы бағытқа алмастыру жылдамдығына (жиілігіне) байланысты. Ток жиілігінің жоғарлаумен молекулалардың (бөлшектердің) бұрылу саны ұлғаяды. Осы бұрылыстар сыртқы және ішкі үйкеліспен қосақталады, соның нәтижесінде электроэнергияға алмасады. Осы тәсілді қолданған кезде, материалдан ылғалды салыстырмалы төмен t° -рада алыстатуға болады, процесс тез және қабаттың ішінде біркелкі (бір мезетте) жүреді. Кемшілігі – электроэнергияның шығысы өте жоғары.

3. Сорбциялық кептіру. Осы тәсілде ылғалдыны алыстату процессі жылу берусіз ылғалдыны сорбентпен сіңіру нәтижесінде өтеді. Әдетте сорбент ретінде силикагель қолданылады (жоғары адсорбциялық қасиетке ие кремний қышқылының сусыздандырылған және толық қыздырылған гелі). Ауаны калориферде жылытып силикагель колонкадан өткізеді, сонда ауа әбден құрғақ түрде ылғалды материал орналасқан кептіргіш камераға жіберіледі. Ылғалдалған ауа силикагельді колонкаға қайта оралады, содан өтіп тағыда калориферде қыздылып кептіргіш камераға қайта келеді. Осылай аппаратта материалдың тез кебуін (1-2 сағатта) қамтамасыз ететін құрғақ жылытылған ауаның үздіксіз циркуляциясын жасайды. Қондырғы әдетте ауаның сусыздандыруы үздіксіз өту үшін екі силикагельді колонкадан тұрады. Силикагельдің регенерациясын 300 $^{\circ}$ C температурада қыздыру арқылы өткізеді. Осы кезде силикагельдің құрылысымен қатар адсорбциялық қабілеті қайта келеді. Силикагельді колонкаларды бағалы еріткіштері бар (спирттер, эфирлер және т.б.) материалдарды кептіру үшін қолдануға болады. Осы кезде силикагельдің бетінде су мен еріткіштің буларының қоспасы адсорбцияланады. Органикалық еріткішті десорбциялау үшін силикагель колонкаға алдымен ыстық су буын жібереді. Ол еріткішті өзімен бірге конденсаторға алып келіп, сұйықтыққа айналдырады. Сұйыған соң сұйықтықтарды (су және органикалық еріткіш) бөліп алады, ал силикагельді регенерацияға жібереді.

Су (ылғал) тартқыш агенттер ретінде кальций хлориді, натрий сульфаты, избес (ЭК), күкірт қышқылы қолдану мүмкін. Олар суды ашқарақты сіңіреді. Олардың қымбатығына қарамастан (себебі олардың регенерациясын өте сирек өткізеді) этил спиртті абсолютизацияланғанда майлы сірінділерді (майлы экстракттардың өндірісінде), гормондарды, кейбір алколоидтерді, гликозидтерді және т.б. кептіргенде.

4. Сублимациялық кептіру – Sublimo – айдау, яғни қатты денені тікелей сұйық фазаға өтпей буға айналдыру. 1934 ж. Совет одағының ғылымдары тез бұзылатын медикаменттердің суын мұз түрде өте төмен t° -рада және терең вакуумда алыстатуын бастады. Сублимация арқылы кептіретін қондырғы келесі элементтерден тұрады: кептіру

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		04-48/16- 2023-2024 60 беттің 316еті

камерасы, конденсатор, вакуум – насос, мұздатқыш агентінің циркуляциясын қамтамасыз ету үшін насосы бар мұздатқыш қосымша қондырғы. Түзілетін мұзды үздіксіз алыстату үшін осы қондырғыларды екі кезегімен жылытып ерітетін конденсаторлармен қамтамасыз етеді.

Сублимациялық кептіру 3 сатыда өтеді:

1 – дайындалу сатыда: флакондарға (ампулаларға) бөлшектелген материалды тоңазытылады. Осы кезде t° -рады, процесстің жылдамдығын, материалдың қабатының қалыңдығын және беттік ауаның, құтының форма мен өлшемдерін бақылайды.

2 – сатысы – терең вакуум астында сублимациялау (негізгі кептіру): Осы сатының ұзақтылығын, өнімнің t° -расы әр жеке препаратқа экспериментальды жолымен белгіленеді. Терең вакуум нәтижесінде тоңазытылған материалдан судың молекулалары бірден буға айналып, конденсаторға барады. Су буларын конденсациялау камераның температурасы тоңазытылған материалдың температурасынан $5-10^{\circ}$ градус төмен болу керек. Сонымен бірге осы камерада қысымыда төмен болу керек, яғни вакуум тереңдеу болу керек, сонда судың булары сұйық фазаға өтпей тез тікелей мұзға қайта айналады.

3 – сатысы – вакуум астында жылулық кептіру. Осы саты материалдан мұз толық алыстатылған кезде басталды. Оны 0° -тан жоғары (әдетте $+15, +18^{\circ}\text{C}$) 6-7 сағаттың бойы байланысқан ылғалдыны толық алыстату үшін өткізеді.

Кептірудің жалпы ұзақтылығы 18-24-48 сағат құрады. Кептірілген материалдың қалдық ылғалдығының мәні әдетте 1%-тің шамасы. Кептірілген материал әдетте сол құтыларда тығыз жабылады (ал ампулалар бірден дәнекерленеді).

Сублимациялық кептіру жоғары t° -раға төзімсіз немесе ерітінді түрде сақтағанға тұрақсыз препараттарды (антибиотиктер, гормондар, ферменттер, витаминдер, вакциналар, кері қатерлі ісікке қарсы препараттар, және т.б.) сусыздандыру үшін кең қолданылады. Кептіру кездегі төмен t° -расы ақ уыз заттардың денатурациясын, өнімнің қасиеттерінің дәмінің, иесінің, ерігіштігінің және т.б. өзгеріске ұшырауын болдырмайды. Осы тәсілмен кептірілген препараттар ұзақ уақыт сақталынады.

4. Иллюстрациялық материал: - презентация Microsoft Power Point.

5. Әдебиет:
негізгі:

1. Устенова, Г. О. Экстракциялық препараттардың технологиясы [Мәтін] : оқу құралы / Г. О. Устинова, А. Ш. Амирханова. - М. : "Литтерра", 2019. - 256 с.
2. Мантлер С. Н. Химиялық технологияның процестері және аппараттары : оқулық / С. Н. Мантлер, Г. М. Жуманазарова. - ҚР БҒМ ұсынған. - Алматы : "Бастау", 2018. - 256 б. С
3. Мантлер С. Н. Процессы и аппараты химической технологии : учебное пособие / С. Н. Мантлер, Г. М. Жуманазарова. - Министерство образования и науки Республики Казахстан. - Алматы : "Бастау", 2018. - 256 с
4. Устенова, Г. О. Применение сверхкритической углекислотной экстракции в фармацевтической технологии / М-во здравоохранения РК; Каз. нац. ун-т им. С. Д. Асфендиярова Алматы : Эверо, 2012. - 100 с
5. Арыстанова Т. А. Биологиялық материалдан экстракция әдісі арқылы оқшауланатын улы және күшті әсерлі заттар топтары: химия-фармацевтикалық факультетінің IV-курс студенттеріне арналған оқу құралы - Алматы : Эверо, 2012

қосымша:

6. Машковский М.Д. Лекарственные средства. Харьков, - 2008. – Изд. 15.
7. Государственная Фармакопея Республики Казахстан. – том 1 – Алматы. – Издательский дом: «Жибек жолы».– 2008.– 592 с.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		04-48/16- 2023-2024 60 беттің 326еті

8. Государственная Фармакопея Республики Казахстан. – том 2. – Алматы.– Издательский дом: «Жибек жолы».– 2009. – 792 с.

9. Сағындықова Б.А. Дәрілердің өндірістік технологиясы. – Алматы.– 2011. – 346 б.
Торланова Б.О. Машины и автоматы для фасовки и упаковки лекарственных форм.– Шымкент.– 2003.– 166 с.

Электрондық ресурстар:

<http://www.studmedlib.ru>,

ЛОГИН ibragim123, ПАРОЛЬ Libukma123

<http://lib.ukma.kz>

6.Бақылау сұрақтары:

1. Медициналық ерітінділердің сипаттамасы және жіктелуі. Мысал келтіріңіздер.
2. Ерітінділер дайындаудың жалпы технологиялық схемасын беріңіздер.
3. Ерітінділер алудың ерекшелігі неде:
 - а) еріту әдісімен
 - б) химиялық әрекеттесу нәтижесінде
4. Буров сұйықтығының екі әдіспен алыну технологиясын айтып беріңіз. Өртүрлі әдіспен алынған өнімдердің айырмашылығы неде?
5. Ерітінділерді стандарттау қандай көрсеткіштер бойынша және қандай әдістермен жүргізіледі?
6. Стандартты ерітінділерді қалай сұйылтады?
7. Сулы ерітінділерді сұйылту және қанықтыру қалай жүргізіледі?
8. Суды дайындаудың жалпы схемасын көрсетіңіз: негізгі сатылары мен операциялары.
9. Деминералданған суды қалай алады? Қандай мақсатта?
10. Дистилденген суды қандай аппаратпен алады? Оларға қойылатын талаптар. Сақталу шарттары.
11. Қышқыл және сілті ерітінділерін дайындау. Қышқыл және сілтілердің сулы ерітінділерінің концентрациясы қалай анықталады?
12. Ерітінділерді бөлшектеу және орамдау. Олардың сақталу шарттары.
13. Сұйықтықтарды араластыру тәсілдері қандай? Әр тәсілге сипаттама беріңіз. Қандай жағдайда әр тәсіл қолданылады?
14. Фармацевтика өндірісінде араластырғыштардың қандай түрелі қолданылады?
15. Ерітінділерді тазалау қалай жүргізіледі?
16. Тұндыру дегеніміз не? Қандай тұндырмалар қолданылады? Олардың жұмыс істеу принциптері қандай? Олардың кемшіліктері? Олар қандай жағдайда қолданылады?
17. Фильтрлеу дегеніміз не? Қандай әдістермен жүргізіледі?
18. Фармацевтика өндірісінде қандай фильтрлеуші материалдар қолданылады? Оларға қандай талаптар қойылады?
19. Қатты фазаны бөлуде қандай фильтр түрлері қолданылады? Олардың жұмыс істеу принциптері қандай? Олардың кемшіліктері мен артықшылықтары қандай?
20. Центрифугалау дегеніміз не? Центрифуганың қандай түрлерін білесіздер? Олар қандай жағдайда қолданылады? Олардың жұмыс істеу принциптері қандай? Олардың кемшіліктері мен артықшылықтары қандай?

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		04-48/16- 2023-2024 60 беттің 33беті

№5 дәріс

1.Тақырыбы: Галенді препарат-тардың жіктелуі. Экстракциялық препараттар өндірісінің жалпы схемасы. Экстра-генттер мен еріт-кіштерге қойылатын талаптар.

2.Мақсаты: : Галендік дәрілердің жіктелуі. Экстрактілеудің теориялық негіздері. Экстракциялық препараттардың өндірістегі жалпы схемасы. Экстрагенттер және еріткіштерге қойылатын талаптармен таныстыру.

3.Дәрістің тезистері:

1. Кіріспе. Галенді препараттар туралы түсініктеме. Олардың жіктелуі.
2. Экстракциялық препараттар өндірісінің жалпы технологиялық схемасы.
3. Еріткіштер мен экстрагенттер. Оларға қойылатын талаптар.
4. Экстракциялаудың теориялық негіздері
 - а) Молекулалық диффузия;
 - б) Конвективтік диффузия.
5. Экстракция жылдамдығы мен толықтығына әсер ететін факторлар.

Медициналық іс-тәжірибеде және күнделік өмірде едәуір кең тараған экстракциялық препараттар галенді препараттардың ең үлкен тобы болып саналады.

Галенді препараттар дәрілердің үлкен классы болып табылады. Осы атау 131-201ж. (б.ғ.) жылдарда Римде өмір сүрген атақты дәрігер және фармацевт Клавдий Гален атынан XIV ғ. шыққан.

Негізінде, галенді препараттардың топтарына тегі табиғи дәрілерді біріктіреді. Олар заттардың азды-көпті күрделі құрамдағы комплекстер түрінде болады. Бұл химико-фармацевттік және басқа препараттармен салыстырғанда принципалды айырмашылығы. Себебі оның негізінде келесі болжам жатыр: галенді препараттардың (әсіресе, фитопрепараттардың, яғни дәрілік өсімдік кептірілген немесе жас шикізаттан дайындалған препараттардың) емдік әсері тек бір ғана жеке затқа емес, негізгі заттардың әсерін күшейтетін, төмендететін немесе өзгертетін құрамындағы биологиялық активті заттардың комплексіне негізделген, осыған байланысты галенді препараттарды суммарлы препараттар деп атайды. Сондықтан галенді препараттың (мысалы, итмұрынның шырыны, опийдің қарапайым тұндырмасы) және одан бөліп алынған жеке заттың (мысалы, аскарбин қышқылы, морфин және т.б.) фармакологиялық әсері мен терапевттік эффектісінің арасында тепе теңдік белгісін қоюға болмайды.

Галенді препараттар дамудың күрделі жолынан өткен: олардың номенклатурасы, оларды дайындау әдістері мен тәсілдері өзгеріп жатыр, қолданылатын жабдықтар жетілдіріленеді және т.б.

Галенді препараттардың жалпы дәл (бірыңғай) жіктелуі жоқ. Профессор Муравьев И. А. келесі жіктелуін ұсынған, оны қарапайым түрде осылай көрсетуге болады:

1-ші класс

Сірінділер мен
сығындылар

2-ші класс

Медициналық ерітінділер, күрделі
фарм препараттар және сірінділер
мен ерітінділердің қоспалары.

а) Бастапқы шикізаттың сипаттамасына байланысты:

- жас өсімдік шикізаттан дайындалған препараттар (сольдер, фитонцидтер және т.б.)
- кептірілген шикізаттардан дайындалған препараттар (тұндырмалар, экстр-р, және т.б.)

б) сіріндінің (сығындының) тазарту дәрежесіне байланысты:

- ілеспелі заттардан тазартылмаған (тұндырмалар) және шамалы тазартылған (экстрактылар, органопрепараттар және т.б.)

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		04-48/16- 2023-2024 60 беттің 34беті

- ілеспелі заттардан толық тазартылған (жаңа галенді препараттар, органопрепараттардың кейбір топтары және т.б.)

Күрделі фарм препараттар өздері келесіге бөлінеді:

а) құрамы бойынша:

- қарапайым (кейбір шырындар, спиртті және сулы ерітінділер, ұнтақтар, пачкадағы шөптер және т.б.)

- күрделі (жинақтар, ұнтақтар, әртүрлі ерітінділер және т.б.)

б) негізгі компоненттің сипатына байланысты:

- жеке заттан дайындалған (қант шырыны, спиртті ерітінділер және т.б.)

- заттардың комплекстері қосылған дәрілік заттар: (шырындар, хош иісті сулар және т.б.)

Осы жіктелуге қарай галенді препараттардың негізгі бөлігі – экстракциялық препараттар.

2. Дайындау негізінде өсімдік, жануарлық, микробиологиялық шикізаттан экстрагенттер көмегімен биологиялық активті заттарды (Аз) бөліп (сірінділер) алынған препараттар экстракциялық препараттар деп аталады.

Экстракциялық препараттардың жалпы технологиялық схемасын келесі түрде көрсетуге болады.

I саты: Шикізатты және экстрагентті дайындау;

II саты: Шикізатты экстракциялау (сіріндіні немесе сығындыны алу);

III саты: Сіріндіні тазарту (дөрекі, біріншілік, терең тазарту);

IV саты: Стандартизация (препараттың сапасын бағалау және кейбір көрсеткіштерді стандартқа жеткізу).

V саты: Бөлшектеу, орамдау, безендіру.

Жалпы айтқанда, осы схема экстракциялық препараттар барлық топтарының өндірісіне келеді. Кейбір жағдайларда қосымша сатылар болуы мүмкін: сіріндіні қоюлату, кептіру, тұрақтандыру. Экстракциялық препараттардың әр тобында бөлек сатылардың өздерінің ерекшеліктері мен варианттары болады. Кейбір сатылар кезегімен немесе параллельді орындалатын әртүрлі сандағы операциялардан тұрады.

I саты. Бастапқы шикізат пен экстрагентті дайындау.

Бастапқы шикізатты (өсімдік, жануарлық) дайындау төмендегіге саяды:

1) ұнтақтау; 2) елеу; 3) ісіндіру (егер шикізат кептірілген болса).

Шикізатқа қойылатын талаптарға орташа майда немесе ірі ұнтақтайды. Елеу кезінде шикізатты фракцияларға бөлу және шаңнан лас бөлшектерден тазарту өтеді.

Экстрагентті дайындау кезінде кептірілген өсімдік шикізат өзінің ісіну нәтижесінде экстрагенттік жарым-жартылай бөлігін берік ұстап қалатынын ескерту қажет. Мысалы, сіздер дәріханалық технологияда қайнатпалар мен тұнбаларды дайындағанда биологиялық АЗ сіріндінің белгілі көлемін алу үшін экстрагенттің (ыстық немесе салқын су) көлемін дұрыс есептеуге су сіңірілу коэффициенттерінің кестесін қолдандыңдар.

Экстракциялық препараттар өнеркәсіптік өндірісінде спиртті сіңірілу кестесін қолданады, себебі олардың өндірісінде ең қолданатын экстрагент - әртүрлі концентрацияда этанол болады. Экстрагенттің бастапқы мөлшерін есептегенде келесі формуланы қолданады:

$$V = V + PK$$

V- сіріндінің керекті мөлшері, мл, л;

P- бастапқы шикізаттың мөлшері, кг, г;

K- спирт сіңірілу коэффициенті. Ол шөптер мен жапырақтардың көбіне 2-ге тең деп алынады, тамырларға, ағаштардың қабығына-1,5; гүлдерге – 3-ке тең деп алынады.

Керекті кезде экстрагентті сұйылтып есептелген концентрацияға жеткізеді.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		04-48/16- 2023-2024 60 беттің 356еті

Осы сатыға шикізатты ісіндіру операциясы жатады, себебі, әдетте өнеркәсіпте кептірілген шикізатты қолданады (галенді цехтардың үздіксіз жұмысын қамтамасыз ету үшін). Шикізатты ісіндіру мақсатын және механаизімін келесі лекцияларда қарастырамыз.

II саты – таңдалған тәсілмен шикізатты экстракциялау, яғни экстрактивті заттары бар сіріндіні алу. Экстракциялау тәсілдері келесі лекцияда қарастырылады.

III сатыда сіріндіні тазартады. Сол кезде дөректі тазартудың мақсаты- сіріндіні механикалық бөлшектерден (шикізаттың майда бөлшектерден) босату. Әдетте, дөректі тазартуды бірізметте сіріндіні аппараттан ағызып шығарғанда өткізеді.

Біріншілік тазарту экстракциялау кезінде сіріндіге өткен балласты заттардан босатуын қамтамасыз етеді (ақуыздардан, пектиндерден, шырыштардан және т.б. биополимерлер).

Терең тазарту сіріндіні ілеспелі заттардан босату мақсатпен өтеді (пигменттерден, полисахаридтерден, иілікті заттардан және т.б.).

IV саты – Экстракциялық препараттардың әр тобына қойылатын талаптар бойынша стандартизацияны өткізеді, яғни сапасының белгілі көрсеткіштерін анықтайды.

Еріткіштер және экстрагенттер. Экстрагенттерге қойылатын талаптар.

Бір фазадан екінші фазаға (қатты дене – сұйықтық немесе сұйықтық – сұйықтық жүйелерде) заттарды бөліп алуға қолданылатын органикалық және бейорганикалық еріткіштерді және олардың қоспаларын экстрагенттер деп атайды.

Қолданылатын экстрагенттердің қазіргі ассортименти жеткілікті кең, ал олардың таңдауы оларға қойылатын негізгі талаптарға байланыста болады. Негізгі талаптарға келесі талаптар жатады:

1) Таңдамалылығы (селективтілігі), яғни заттарды таңдап еріту қабілеті. Бұл экстрагенттерге қойылатын ең негізгі талап. Мысалы, су осы талапқа жауап бермейді, себебі, бағалы заттармен қатар балласты заттарда көп мөлшерде ериді: шырыштар, ақуыздар, пектиндер, иілікті заттар және т.б.

Осы көз қарасынан бір затты максимальді мөлшерде, басқа заттарды- минимальді мөлшерде ерітетін экстрагент таңдау қажет. Сонда циркуляцияланған экстрагенттің мөлшерін азайту нәтижесінде процесті едәуір үнемді өткізуге мүмкіндік береді. Осыған Нернстің негізгі заңы бойынша анықталатын тарату коэффициенті өте маңызды болады:

$$K_p = \frac{C_{Co}^{II}}{C_{Co}^{I}}$$

C_{Co}^{I} - заттың I фазадағы (қатты немесе сұйық) концентрациясы;

C_{Co}^{II} - заттың II фазадағы (экстрагентте) концентрациясы.

Не құрылым K_p жоғары болса, сол құрылым экстрагенттің селективтілігі жоғары болады.

2) Экстрагенттің ортасының pH саныда өте маңызды болады, себебі, негізінде, активті заттар шикізаттан органикалық еріткішке (экстрагентке) ионизацияланған түрде өтеді. Экстракцияланатын компоненттің ионизациялау дәрежесін төмендету арқылы экстракциялау (сірінділеу) процессті жақсартуға болады. Сол үшін әдетте еріткіштің pH өзгертеді. Заттардың кейбір топтарына (алкалоидтер, гормондар және т.б.) ортаның pH мәні өте маңызды болады, себебі олар pH-тың өзгеруіне өте сезімтал, pH-ң белгілі мәндерінде олар едәуір толық шикізаттан сірінділеді.

3) Экстрагенттің сіңірілу дәрежесі, яғни экстрагенттің жоғары селективтілігімен қатар сірінділетін компоненттің едәуір максимальді мөлшерін өзінің аз көлемінде еріту қабілеті. Экономика көз қарасынан селективтілігі жоғары және сіңірілу дәрежесі үлкен экстрагенттер едәуір үнемді болады, себебі осы қасиеттер экстракциялау жүйеде циркуляциялатып еріткіштің мөлшерін азайтуға мүмкіндік береді.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ	SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы	04-48/16- 2023-2024 60 беттің 366-беті

4) Экстрагенттің тығыздығы сұйықтық – сұйықтық жүйеде экстракциялағанда өте маңызды болады, себебі фазалардың дәл тығыздықтардың айырмашылығы үлкен рөлін атқарады. Тығыздықтардың айырмашылығы едәуір жоғары болу керек.

5) Фаза аралық тартылуының да мәні бар, әдетте, сұйықтық – сұйықтық жүйеде экстракциялау кезінде фазалар тез бөлу үшін, олардың фаза аралық тартылуы жеткілікті жоғары болу керек. Бірақ фаза аралық тартылуы өте жоғары болса энергияның шығыстарыда көбейеді. Яғни экстракциялау процесі едәуір интенсивті араластыруды, кейбір жағдайда қыздыруды (жылытуды), аппараттың ішінде насадкаларды орналастыруды және т.б. талап етеді. Ал фаза аралық тартылуы төмен болса экстракциялау процесті қиындататын тұрақты эмульсия түзіледі.

6) Экстрагенттің полярлігіне экстракцияланатын заттардың гидрофильдік дәрежесіне байланысты көңіл бөлу қажет. Диэлектрикалық тұрақты шамасының мәні өте жоғары болған полярлы заттарды бөліп алу үшін полярлы еріткіштерді қолданады: су метанол, глицерин және т.б. полярлі емес заттарды хлороформ, этил эфиірі, гексан сірке қышқылы және т.б. органикалық еріткіштермен сірінділейді. Жиірек экстрагент ретінде қолданылатын этанолдың полярлігі төмен, бірақ сумен араластырғанда оның полярлігі судың мөлшеріне тәуелді жоғарылайды. Осыған байланысты этанолды биологиялық активті заттардың әртүрлі топтарын таңдалмалы түрде экстракциялау үшін қолдануға болады. Полярлігі төмен еріткіштерге ацетон, бутанол, пропанолда жатады.

7) Экстрагенттің тұтқырлығы (онымен Эйнштейн теңдеуін қарастырғанда танысамыз);

8) Экстрагенттің ұшқыштығы. Егер қою немесе құрғақ экстракттар және т.б. препараттар дайындалса, осы қасиет өте керек болады, ал тұндырмалар мен сұйық экстракттар өндірісінде осы қасиет кемшіліктерге жатады.

9) Сірінділетін заттарға қарай экстрагенттің химиялық және фармакологиялық индифференттігі.

10) Микроорганизмдердің өсуіне тұрақтылығы.

11) Мөлдірлігі, түсі және т.б.

Аталған талаптарға байланысты, едәуір жиірек экстрагент ретінде келесі еріткіштерді қолданады: су, этанол 95% және оның сумен қоспалары, ацетон, хлороформ, өсімдік майлар, гексан, пропанол, изопропанол, метанол, бутанол және т.б.

Соңғы жылдары экстрагент ретінде жиірек сұйытылған газдарды қолданатын болды, себебі әр жеке сұйытылған газ өзіне тән термодинамикалық қасиеттерге ие. Осы жағдайдың нәтижесінде өсімдік шикізаттан полярлігі әртүрлі заттарды сұйытылған газдармен бөлуге мүмкіндік бар. Сұйытылған газдардың ішінен (пропан, бутан, CO₂, CH₂SE₂- хлористый метилен, метилен оксид CH₂O және т.б.) ең жиі қолданатын газ сұйытылған CO₂ –газ (көміртектің диоксиді) жатады. Ол көбнесе заттарға химиялық индифферентті, өте жақсы майда еритін (гидрофобты) заттарды (эфир майларды, майлы майларды және т.б.) сірінділейді. Оның тұтқырлығы 14 есе судың және 5 есе этанолдың тұтқырлығынан төмен. Гидрофильді заттар жақсы келесі сұйытылған газдармен бөлініп алынады: сұйық аммиак, хлористый метилен, метилен оксид және т.б., себебі олардың диэлектрикалық өтушілігі өте жоғары.

Сұйытылған газдармен экстракциялау процесі герметикалық жабылатын аппараттарда жоғары қысым астында өтеді. Қысымды төмендеткенде газ жеңіл ұшып кетеді, соның нәтижесінде экстрактивті заттарды құрғақ түрде алуға болады.

Экстракциялаудың теориялық негіздері.

OÑTÜSTİK QAZAQSTAN MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		04-48/16- 2023-2024 60 беттің 376еті

Заттарды әртүрлі жүйелерде экстракциялау процессі масса алмасу процестерге жатады және олардың негізгі заңдарына бағынады: молекулалық пен конвективті диффузиялардың заңдарына, масса беру заңына, масса өткізгіштік заңына.

Экстракциялау кезінде масса алмасу процессі келесі жүйелерде өтеді: қатты дене-сұйықтық және сұйықтық-сұйықтық. Олар фармацевттік өндірісте кең қолданады. Сұйықтық-сұйықтық жүйеде экстракциялау, әдетте, сірінділерді тазарту және құрамында экстрактивті заттардың комплексі бар қоспадан жеке заттарды бөліп алу үшін қолданады. Қатты дене – сұйықтық жүйеде экстракциялау қатты денені еритін және ерімейтін бөліктерге бөлу болып табылады. Осы кезде ерітіндіге қатты дене толық өтетін еріту процесспен салыстырғанда, экстракциялау процесте еру жарым жартылай түрде өтеді. Осы кезде 2 фаза түзіледі: I- шикізаттағы заттардың ерітіндісі және II – шикізатты қоршайтын экстрагентке өткен заттардың ерітіндісі. Заттардың бір фазадан (I) екінші фазаға (II) өту тек қана концентрациялардың айырмашылығы бар кезде жүреді. Дәл концентрациялардың айырмашылығы экстракциялау (масса беру) процестің қозғалыс күші болып саналады. Масса алмасудың шекті жағдайы ретінде жүйенің тепе-теңдікке жету болып саналады, сол кезде екі фазада да концентрациялары теңеседі, соған сәйкес осы жағдайларда заттардың бір фазадан екінші фазаға және қайта өту жылдамдықтары да теңеседі.

Заттардың бір фазадан екінші фазаға өту негізінде диффузия жаттады. Оның екі түрі болады: молекулалық және конвективті .

Молекулалық диффузия.

Бір-бірімен шектесіп және макроскопиялық тыныштықта болған молекулалардың ретсіз қозғалыс нәтижесінде заттардың (сұйық, қатты, газ тәріздес) бір-бірінің арасында тарау процесті молекулалық диффузия деп атайды. Оның қозғалыс күші ретінде концентрациялардың айырмашылығы болады. Молекулалық диффузия Фиктің I заңына

бағынады: $G = -DF \frac{(C - C_0)}{\delta} \tau$, немесе оның жылдамдығы мынау формула бойынша

есептелінеді: $\frac{dm}{d\tau} = -DF \frac{dc}{dx}$

M – I фазадан II фазаға диффузия арқылы өткен заттың мөлшері, кг

D – молекулалық диффузияның коэффициенті (-) диффузияның бағытын көрсеткенді, яғни жоғары концентрациядан төменгі концентрацияға қарай;

F – фазалардың жанасу беттік ауданы, м²

dc- концентрациялардың айырмашылығы, кг/м³

dx – диффузия өтетін қабаттың қалыңдығы, м

dτ - экстракциялаудың ұзақтығы, сек.

Молекулалық диффузияның коэффициенті Эйнштейн теңдеуімен анықталады:

$$D = \frac{RT}{N_0} \times \frac{1}{bnni}$$

R – газдардың тұрақты мәні;

T – абсолюттік температура;

N₀ – авогадро саны;

i - экстрагенттің абс тұтқырлығы;

r – диффузияға ұшырайтын молекулалардың радиусы.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		04-48/16- 2023-2024 60 беттің 38беті

Теңдеудің бірінші бөлігі температураға тәуелді молекулалардың кинетикалық энергияның коэффициентке D әсер етуін көрсетеді. Екінші бөлігі экстрагенттің тұтқырлығының және диффузияға ұшыраған экстрагент пен экстрактивті заттардың молекулалар радиусының әсерін сипаттайды. Әдетте майда молекулалардан тұратын экстрагент таңдалады.

Экстракциялағанда келесіні ескерту қажет: құрылысы клеткалық шикізаттан экстрактивті заттар келесі кезекпен шығады:

- а) төмен молекулалық заттар - әдетте, активті компоненттер; алкалоидтар, гликозидтер, қышқылдар және т.б.
- б) орташа молекулалық заттар – олар активті немесе ілеспелі заттарға жатады: сапониндер, витаминдер, полисахаридтер, иілікті заттар, пигменттер және т.б.
- в) жоғары молекулалық заттар, яғни биополимерлер: ақуыздар, пектиндер, шырыштар, шайырлар.

Төмен молекулалық заттар молекулярлы немесе ионды-молекулярлы дисперсия түрде болғандықтан жоғары молекулалық қосылыстармен салыстырғанда едәуір тез диффузияға ұшырайды.

Іс-тәжірибеде коэффициенті D әр жеке затқа анықтамадан (справочник) алады немесе арнайы есептейді.

Конвективті диффузия.

Сырттан берілетін механикалық немесе термиялық әсерінен сұйықтықтың (газдың) шамалы көлемдердің бір-бірімен араласу нәтижесінде заттардың біркелкі тарауын конвективті диффузия деп атайды. Сырттан берген әсерге келесі жатады: араластыру, сылау, пульсация, вибрация, температураны өзгерту, сұйықтықты (газды) белгілі ағында (ламинарлы немесе турбулентті) жіберу және т.б.

Конвективті диффузия Фиктің II заңына бағынады: $\frac{dm}{d\tau} = -\beta \cdot F(C - C_0)$ немесе

$$G = \beta \cdot F(C - C_0) \cdot \tau$$

Осыған қарағанда, диффузияға ұшыраған бөлшектердің (молекулалардың) өлшемдері, молекулалардың кинетикалық энергиясы, экстрагенттің тұтқырлығы және қабаттың қалыңдығы екіншілік факторлар ретінде болады. Осы кезде экстракциялау процесске әсер ететін негізгі фактор ретінде гидродинамикалық жағдайлар (яғни сұйықтықтың жылжу жылдамдығы мен режимі) болады.

Дегенімен, молекулалық және конвективті диффузиялардың айырмашылығы тек қана заттарды тасымалдау механизміне емес, сонымен қатар олардың жылдамдығына және толық жүруіне әсер ететін факторлар тобына байланысты болады.

Жас және кептірілген өсімдік шикізатты экстракциялау ерекшеліктері.

Әдетте диффузия туралы айтқанда фазалар арасында қабырға болмаған бос диффузияны түсінеді.

Құрылысы клеткалық шикізатты экстракциялаудың ерекшеліктері бар. Сонда шикізаттың жағдайы (жас немесе кептірілген шикізат) өте маңызды болады, себебі экстрагенттің экстрактивті заттарға өту жолында физиологиялық жағдайы әртүрлі болған клеткалық қабырға болады.

Қабырға арқылы өтетін заттың диффузиясын диализ деп атайды.

Жас шикізаттың тірі клеткада қабырғаның ішкі бетінде протоплазманың қабаты әртүрлі қалыңдықта бар. Протоплазма тірі болғанша клеткалық қабырға клеткалық сөлді және оның ішіндегі еріген заттарды сыртқа шығармайтын жартылай өткізгіш мембрана түрінде болады. Яғни клетка «тургор» жағдайда болады. Осы кезде су тек қана клетканың ішіне

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		04-48/16- 2023-2024 60 беттің 39беті

өту мүмкін (ОСМОС), сыртқа шықпай. Клетканың экстрактивті заттары бар сөлін клетканы тек қана бұзу арқылы бөліп алуға болады, яғни шикізатты білікті диірмендерде, «Волчок» типті ет тартқышта ұнтақтау арқылы немесе ірі кесілген шикізатты жоғары қысым астында пресстеу арқылы. Сонда осы кезде экстракциялау туралы әңгіме жүргізбейді, себебі сөлді қарапайым сығу арқылы алады.

Әртүрлі әдістермен өлтірілген (сусыздандырылған) клетка: кептіру, жоғары дәрежедегі дегидратациялық қабілеті бар концентрлі этанолмен өңдеу – басқаша өзін көрсетеді. Оның қабырғасы жартылай өткізгіштігін жоғалтып сұйықтықты екі жаққада өткізетін болады, яғни ол жай поралық қабырға ретінде болады. Заттарды сірінділеу (экстракциялау) осы кезде диализ ретінде жүреді. Поралардың өлшемдері диффузияның жылдамдығына едәуір үлкен әсер көрсетеді, ал қабырғаның болуы диффузияның жылдамдығын төмендетеді.

Шикізатты кептіргенде экстрактивті заттар клетканың ішкі бетінде және оның элементтерінде адсорбцияланады. Сол себептен оларды сірінділеу процесі келесі сатылардан тұрады:

- тіке диализ, яғни экстрагенттің клетканың ішіне ену,
- экстрактивті заттарды десорбциялау және еріту;
- ОСМОС, яғни экстрактивті заттардың белгілі концентрациясына жету;
- Экстрагенттегі экстрактивті заттардың ерітіндісінің ОСМОС және экстрактивті заттар концентрациялардың айырмашылығы арқылы кері диализі.

Осы барлық сатылары өз еркінен және бір жалпы процесс түрінде өтеді және молекулалық диффузияның заңына бағынады.

Жалпы айтқанда кептірілген шикізатты (клеткалық құрылысты) экстракциялау келесіден тұрады:

- экстрагенттің клеткаға дейін макро,- содан соң микро- жарықтар және клетка аралық жолдармен шикізат бөлшектердің ішіне ену- осы кезде диффузия өтпейді;
- ішкі диффузия, яғни тікелей клетканың ішінде өтетін айтылған процесстер (тіке диализ, десорбция және еру, ОСМОС, кері диализ). Ол клеткалық қабырғаның поралық қабырға ретінде сипатына байланысты болады және ішкі молекулалық диффузия ретінде өтіп Двн коэффициентке тәуелді болады.
- Бос диффузия, яғни, клетканы қоршайтын шекті қабаттардан заттардың экстрагенттің (сіріндінің) жалпы көлеміне өту, ол конвективті диффузияның β коэффициентке тәуелді болады.

Заттардың жалпы өтуін сандық бағалау үшін «масса беру» терминді қолданады.

Масса беру – жүйе тепе-теңдіктен ауытқуынан концентрация жоғары фазадан концентрация төмен фазаға затты тасымалдау процесі. Яғни, ескертеміз, масса беру процесінің қозғалыс күші ретінде концентрациялардың айырмашылығы болып саналады. Бір фазадан екінші фазаға заттың өткен мөлшерін келесі теңдеумен анықтайды.

$M = K \cdot F(C - C_0) \cdot \tau$, осында K - масса беру коэффициенті жоғарыда айтылған диффузияның барлық түрлерінің коэффициенттерін жалпы мағынасын білдіреді, яғни

$$K = \frac{1}{\frac{2r}{\pi D \delta} + \frac{1}{\beta}};$$

$2r$ – шикізат бөлшектің қалыңдығы;

π – коэффициент;

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		04-48/16- 2023-2024 60 беттің 40беті

$D_{вн}$ – ішкі диффузияның коэффициенті, ол келесі формуламен есептеледі:

$$D_{вн} = \frac{RT}{N_0} \cdot \frac{1}{\delta \pi \zeta} \cdot B$$

B – шикізаттың құрылысының күрделігіне байланысты алынатын түзету коэффициенті;

B – шекаралы диффузиялық қабаттың қалыңдығы;

Дегенмен, бір фазадан екінші фазаға өткен заттың мөлшері масса беру коэффициентке, фазалар қатынасу беттік ауданға, концентрациялар айырмашылығына және процесстің ұзақтығына тіке пропорционалды болады.

4. Иллюстрациялық материал: - презентация Microsoft Power Point.

5. Әдебиет:

негізгі:

1. Устенова, Г. О. Экстракциялық препараттардың технологиясы [Мәтін] : оқу құралы / Г. О. Устинова, А. Ш. Амирханова. - М. : "Литтерра", 2019. - 256 с.

2. Мантлер С. Н. Химиялық технологияның процестері және аппараттары : оқулық / С. Н. Мантлер, Г. М. Жуманазарова. - ҚР БҒМ ұсынған. - Алматы : "Бастау", 2018. - 256 б. С

3. Мантлер С. Н. Процессы и аппараты химической технологии : учебное пособие / С. Н. Мантлер, Г. М. Жуманазарова. - Министерство образования и науки Республики Казахстан. - Алматы : "Бастау", 2018. - 256 с

4. Устенова, Г. О. Применение сверхкритической углекислотной экстракции в фармацевтической технологии / М-во здравоохранения РК; Каз. нац. ун-т им. С. Д. Асфендиярова Алматы : Эверо, 2012. - 100 с

5. Арыстанова Т. А. Биологиялық материалдан экстракция әдісі арқылы оқшауланатын улы және күшті әсерлі заттар топтары: химия-фармацевтикалық факультетінің IV-курс студенттеріне арналған оқу құралы - Алматы : Эверо, 2012

қосымша:

6. Машковский М.Д. Лекарственные средства. Харьков, - 2008. – Изд. 15.

7. Государственная Фармакопея Республики Казахстан. – том 1 – Алматы. – Издательский дом: «Жибек жолы».– 2008.– 592 с.

8. Государственная Фармакопея Республики Казахстан. – том 2. – Алматы.– Издательский дом: «Жибек жолы».– 2009. – 792 с.

9. Сағындықова Б.А. Дәрілердің өндірістік технологиясы. – Алматы.– 2011. – 346 б.

Торланова Б.О. Машины и автоматы для фасовки и упаковки лекарственных форм.– Шымкент.– 2003.– 166 с.

Электрондық ресурстар:

<http://www.studmedlib.ru>,

ЛОГИН ibragim123, ПАРОЛЬ Libukma123

<http://lib.ukma.kz>

6.Бақылау сұрақтары:

1. Шырындарға дәрілік түр ретінде анықтама беріңіздер.
2. Медициналық практикада шырындардың қандай түрлері қолданылады?
3. Қарапайым қант шырынын қандай әдіспен алуға болады?
4. Сапалы фармакопеялық қарапайым қант шырыны сақтау кезінде неге микробтық зақымдануға ұшырамайды?
5. Қарапайым қант шырынын талдау үшін МФ ССРО Х басылымы қандай әдіс ұсынады?
6. Қант шырынын қайнату барысында температуралық режимнің бұзылуы оның қасиетіне қалай әсер етеді?

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		04-48/16- 2023-2024 60 беттің 41беті

7. Дәрілік препараттарды (тұндырмалар, құрғақ және қою экстрактілер т. б.) қант шырынының құрамына енгізу үшін қандай технологиялық әдістер қолданылады?
8. Қандай шырындардың құрамына және қандай мақсатпен этил спирті қосылады?
9. Дәрілік шырындардың сапасын қандай көрсеткіштер бойынша бағалайды?
10. Шырындарды қалай орамдап және сақтау қажет?
11. Жылу процесі дегеніміз не? Жылу берілу процесінің қозғалтқыш күші болып не табылады? Жылу қандай әдістермен таралады?
12. Жылу өткізгіштік, конвекция, сәулелену дегеніміз не? Олар қандай заңға бағынады? Олардың физикалық мәні қандай? Күрделі жылу алмасу дегеніміз не?
13. Қандай жылу тасымалдағыштарды білесіздер? Қысқаша сипаттама беріңіздер.
14. Неліктен жылу көзі ретінде су буы көп қолданылады? Оның артықшылықтары мен кемшіліктері қандай?
15. “Өткір және қатаң” булардың қолданылуы.
16. Жылу алмастырғыштардың қандай түрлері және қандай жағдайда сұйықтықтарды қыздыруға, буландыруға қолданылады?
17. Салқындату дегеніміз не? Қандай салқындатқыш агенттерді білесіздер? Олар қандай жағдайда қолданылады?
18. Конденсация дегеніміз не? Ол қандай аппараттарда жүргізіледі?
19. Конденсаторлардың қандай түрлері белгілі? Олар қандай жағдайда қолданылады? Ерекшеліктері қандай?

№6 дәріс

1.Тақырыбы: Экстракциялаудың теориялық негіздері. Экстракциялаудың толықтығы мен жылдамдығына әсер ететін факторлар. Экстракциялау әдістері. Құрал-жабдықтар

2.Мақсаты: Экстракциялаудың толықтығына және жылдамдығына әсер ететін факторлармен таныстыру.

3.Дәрістің тезистері:

Экстракциялау процесстің сипатына, құрылысы клеткалық шикізаттан заттарды сірінділеу жылдамдығына және толықтығына реттелінетін бірқатар факторлар әсер етеді. Оларға келесі жатады:

- 1) Селективтігі (таңдау қасиеті) мен сиымдылығы жоғары, ұшқыш, арзан, қол жеткілікті, химиялық индифферентті, белгілі полярлікке ие және т.б. (қойылатын талаптарға сай болатын) оптимальді экстрагентті дұрыс таңдауы;
- 2) Экстрагенттің тұтқырлығы. Тұтқырлығы төмен сұйықтықтардың диффузияға ұшырау қабілеті жоғары. Мысалы, тұтқырлығы өте жоғары экстрагенттерге глицерин жатады, сондықтан оны өзін қолданбайды. Оны белгілі селективті қасиет беру үшін суға қосады. Өсімдік майларды, әдетте, олардың тұтқырлығын төмендету үшін, жылытылған түрде қолданады. Сулы –спиртті қоспаларда тұтқырлығы спирттің концентрациясына пропорциональды емес: ең жоғары тұтқырлық 40-50%-тік спиртті-сулы ерітінділерде болады.
- 3) Шикізаттың ұнтақтау дәрежесі. Осы мән неғұрлым жоғары болса, солғұрлым шикізат бөлшектер мен экстрагенттің арасында қатынасу беттік ауданы жоғары болады. Бірақ тәжірибеде көрсетілген шикізатты өте ұсақ ұнтақтауға болмайды, себебі клеткалардың бұзылу нәтижесінде экстракциялаудың орнына клетканың ішіндегі заттардың толық (әсер етуші заттармен бірге балластыда заттардың) шайылып экстрагентке шығу өтеді. Сонда сірінділер мөлдір емес, қиын тазартылатын және жақсы сүзілмейтін болады. Процесстің

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		04-48/16- 2023-2024 60 беттің 42беті

өзі шикізаттың тығыздану және шырыштану нәтижесінде баяулайды, себебі экстрагенттің тығыздылған шикізаттан өту жылдамдығы төмендейді.

Дегенмен, шикізаттың әр түріне ұнтақтау дәрежесі оның морфологиялық құрылысына және құрамындағы заттардың химиялық табиғатына байланысты тәжірибелік жолымен анықталатыны белгілі болады.

4) Концентрациялардың айырмашылығы ең маңызды фактор болады, себебі ол диффузия процессінің қозғалыс күші болып саналады. Әрине, егер макро-жүйе тыныштық жағдайда болса, яғни экстрагент қозғалыссыз болса, клетка ішіндегі ерітіндідегі және шикізат бөлшектерінің сыртындағы ерітіндідегі заттардың концентрациялар айырмашылығы тез төмендейді. Макро тыныштық жағдайда сірінділеу жылдамдығы молекулалық диффузияның жылдамдығына байланысты болғанын ескерту керек. Сол себептен концентрациялардың айырмашылығын жоғары деңгейде ұстау үшін сұйықтық жылжу керек, яғни оны шикізаттың қабатынан өткізу қажет. Осы жағдайды келесі фактор ретінде санайды:

5) Гидродинамикалық жағдайлар. Экстрагентті үздіксіз алмастырғанда, яғни сұйықтықты шикізат қабатынан тіке немесе кері ағында өткізгенде, концентрация айырмашылығы шикізат толық сығындалғанға дейін жеткілікті жоғары деңгейде болады. Экстрагентті үздікті алмастырғанда оның әр порциясында диффузия процессі бірте-бірте баяулап, концентрациялар теңеседі, себебі экстрагенттің әр порциясы экстрактивті заттары азайған. Ол толық сығындалғанша шикізатпен қатысады.

6) Температура. Молекулалардың ретсіз қозғалысының кинетикалық энергиясына температураның әсері туралы жоғарыда айтылған. Температураның жоғарылау сірінділеу процессті жылдамдатады. Бірақ осы факторды термиялық тұрақты экстрактивті заттардың сулы және майлы сірінділерін алу үшін қолдануға болады, яғни ұшқыш емес экстрагентті пайдаланғанда. Осы жағдайда да шикізаттың кейбір түрлерінде ыстық су қолданғанда крахмалдың клейстеризациясы, кейбір заттардың (акуыздар, пектиндер және т.б.) пектизациясы өту мүмкін. Соның нәтижесінде процесс едәуір баяулайды, ал алынған сірінділер шырышты және мөлдір емес болады. Сондықтан, әдетте, кейбір жағдайда шикізатты алдын –ала ферменттерді инактивациялау үшін (активтілігін жою үшін) ыстық (қайнап тұрған) сумен өндегенімен, сірінділеуді бөлме температурада өткізеді. Негізінде ыстық су дәріханалық іс-тәжірибеде- қайнатпалар мен тұнбалар технологиясында, өндірісте – қою және құрғақ экстракттардың технологиясында тамырларды, ағаштардың қабықтарын, қатты көң тәрізді (кожистый) жапырақтарды экстракциялау үшін жиірек қолданылады.

7) Экстракциялау ұзақтылығы. Неғұрлым процесс ұзақ жүрсе, солғұрлым шикізаттан экстрактивті заттар көп мөлшерде бөлініп шығатыны Фик заңынан белгілі. Бірақ іс-тәжірибеде экстракциялау ұзақтылығын қысқартуға тырысады, себебі эканомикалық көзқарасынан өнімділік жоғарылайды және экстрагенттің шығысы төмендейді, ал технологиялық көзқарасынан – сіріндінің сапасы жоғары болады, өйткені оған баяу диффузияға ұшырайтын ЖМҚ –балласты заттар (акуыздар, пектиндер, шырыштар) аз мөлшерде өтеді. Сонда процесстің аяқталу туралы барлық экстрактивті компоненттердің сірінділеу толықтық бойынша емес, биологиялық активті заттардың бөлініп шығу толықтық бойынша таңдау қажет. Экстракциялау процессін әсер етуші заттардың мөлшерін анықтайтын сынамаларды талдау көрсеткіштер бойынша аяқтау керек.

8) БАЗ (беттік активті заттарды) қосу. Экстрагентке БАЗ-дың шамалы мөлшерлерін (0,01-ден 0,1%-ке дейін) қосу экстракциялау процессті жақсартуға мүмкіндік беретіні тәжірибелік жолымен анықталған. Сонда активті заттардың (алкалоидтер, гликозидтер

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		04-48/16- 2023-2024 60 беттің 43беті

және т.б.) бөлініп шығу мөлшері көбейеді, немесе қолданылатын экстрагенттің мөлшерін азайтуға мүмкін болады. БАЗ-тар ерітіндінің беттің тартылуын төмендетеді және шикізаттың дымқылдағыштығын жақсартады (яғни, солубилизаторлар ретінде әсер етеді), бірақ олардың әсер ету механизмі толық анықталмаған.

9) Шикізаттың аңдыздылығы оның түріне (яғни жапырақтар, гүлдер, тамырлар және т.б. алынған) және ұнтақтау дәрежесіне тәуелді. Себебі бөлшектердің бір-біріне қарай арасында қуыстар едәуір аз болып, сонымен бірге экстрагенттің өтуіне жеткілікті жолдары қалып, орналасуы аңдыздылыққа байланысты болады.

10) Шикізаттың кеуектілігі – осы фактор шикізаттың морфологиялық құрылысына байланысты. Оған клеткалық мембраналарда (яғни қабырғаларда) поралардың диаметрі мен саны жатады. Ол өсімдіктердің түріне (атауына) және олардың органдарына (мысалы: дәндер, жемістер, тамырлар, жапырақтар) байланысты болады, себебі берілген шикізаттың құрамындағы экстрактивті заттардың табиғатыда өте маңызды болады.

Дегенмен, экстракциялау процессіне бірқатар факторлар әсер етеді. Олар басқарымалыға және басқарылмайтынға жатады. Оларды реттеп процесстің жылдамдығын және сірінділеу толықтығын жақсартуға болады.

4. Иллюстрациялық материал: презентация Microsoft Power Point.

5. Әдебиет:

негізгі:

1. Устенова, Г. О. Экстракциялық препараттардың технологиясы [Мәтін] : оқу құралы / Г. О. Устинова, А. Ш. Амиханова. - М. : "Литтерра", 2019. - 256 с.
2. Мантлер С. Н. Химиялық технологияның процестері және аппараттары : оқулық / С. Н. Мантлер, Г. М. Жуманазарова. - ҚР БҒМ ұсынған. - Алматы : "Бастау", 2018. - 256 б. С
3. Мантлер С. Н. Процессы и аппараты химической технологии : учебное пособие / С. Н. Мантлер, Г. М. Жуманазарова. - Министерство образования и науки Республики Казахстан. - Алматы : "Бастау", 2018. - 256 с
4. Устенова, Г. О. Применение сверхкритической углекислотной экстракции в фармацевтической технологии / М-во здравоохранения РК; Каз. нац. ун-т им. С. Д. Асфендиярова Алматы : Эверо, 2012. - 100 с
5. Арыстанова Т. А. Биологиялық материалдан экстракция әдісі арқылы окшауланатын улы және күшті әсерлі заттар топтары: химия-фармацевтикалық факультетінің IV-курс студенттеріне арналған оқу құралы - Алматы : Эверо, 2012

қосымша:

6. Машковский М.Д. Лекарственные средства. Харьков, - 2008. – Изд. 15.
7. Государственная Фармакопея Республики Казахстан. – том 1 – Алматы. – Издательский дом: «Жибек жолы».– 2008.– 592 с.
8. Государственная Фармакопея Республики Казахстан. – том 2. – Алматы.– Издательский дом: «Жибек жолы».– 2009. – 792 с.
9. Сағындықова Б.А. Дәрілердің өндірістік технологиясы. – Алматы.– 2011. – 346 б.
- Торланова Б.О. Машины и автоматы для фасовки и упаковки лекарственных форм.– Шымкент.– 2003.– 166 с.

Электрондық ресурстар:

<http://www.studmedlib.ru>,

ЛОГИН ibragim123, ПАРОЛЬ Libukma123

<http://lib.ukma.kz>

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		04-48/16- 2023-2024 60 беттің 44беті

6.Бақылау сұрақтары:

1. Хош иісті сулар дегеніміз не? Олардың тағайындалуы және қолданылу перспективалары қандай? Номенклатурасы.
2. Хош иісті сулардың қандай алыну әдістері бар? Әртүрлі әдіспен алынған хош иісті суларының бір-бірінен айырмашылығы.
3. Эфир майларын су буымен айдау қандай заңға негізделген? қандай аппараттар қолданылады.
4. Ащы бадам суының алыну технологиясын айтыңыз. Оның технологияның ерекшелігі неде?
5. Эфир майларын суда еріту арқылы алынатын хош иісті сулардың технологиясы. Олардың қатынастарын көрсетіңіздер.
6. Хош иісті суларды эфир майларын суда еріту әдісімен алу кезіндегі тальктің атқаратын қызметі.
7. Қандай жағдайда кейбір хош иісті сулардың құрамына этил спирті енгізіледі?
8. Хош иісті сулардың сақталуы және стандартталуы.
9. Жылу процесі дегеніміз не? Жылу берілу процесінің қозғаушы күші болып не табылады? Жылу қандай әдістермен таралады?
10. Жылу өткізгіштік, конвекция, сәулелену дегеніміз не? Олар қандай заңдарға бағынады? Физикалық мәні неде? Күрделі жылу алмасу дегеніміз не?
11. Қандай жылу тасымалдағыштарды білесіздер? Қысқаша сипаттамасын беріңіз.
12. Неліктен жылу көзі ретінде су буы көп қолданылады? Оның артықшылықтары мен кемшіліктері.
13. Өткір және қатаң бу қандай жағдайда қолданылады?
14. Салқындату дегеніміз не? Қандай салқындатқыш агенттерді білесіздер? Олар қандай жағдайда қолданылады?
15. Конденсация дегеніміз не? Олар қандай аппараттарда жүргізіледі?
16. Конденсаторлардың қандай түрлерін білесіздер? Олар қандай жағдайда қолданылады? Айырмашылықтары неде?

№7 дәріс

1.Тақырыбы:Тұндырмалар. Технологиясының ерекшеліктері. Стандарттау. Экс-тракттар. Сұйық экстракттар өндірісінің жалпы схемасы. Техноло-гия ерекшеліктері. Стандарттау.

2.Мақсаты:Тұндырмалар.Экстракттар. Сұйық экстракттар өндірісінің жалпы схемасымен таныстыру.

3.Дәріс тезистері:

1. Тұндырмалар анықтамасы, сипаттамасы, жіктелуі.
2. Тұндырмалар өндірісінің жалпы технологиялық схемасы.
3. Тұндырмалардың жеке технологиясы.
4. Сақтау. Стандартизациялау.
5. Спиртті шикізаттан рекупациялау.
6. Экстракттар дәрілік түр ретінде. Анықтамасы. Жіктелуі.
7. Сұйық экстракттарды дайындау жалпы схемасы

1. Тұндырмалар экстракциялық препараттардың ең қарапайым тобы болып саналады (Tinctura – латынша, боялған сұйықтық).

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		04-48/16- 2023-2024 60 беттің 45беті

Дәрілік өсімдік шикізаттан алынған биологиялық активті заттардың мөлдір, сұйық спиртті және сулы-спиртті қыздырусыз және экстрагентті аластатусыз дайындалған сірінділер тұндырмалар деп аталады.

Негізінде тұндырмалар дәрілік түр ретінде этил спирттің XIV ғасырда зерттеп ашылудан соң және оны алу тәсілдерін ұсынған соң пайда болған. Тұндырмалар әрқашанда официналды препараттардың каталогында едәуір үлкен орын алады. Мысалы, фармакопеяның (1866) I-ші басылымына тұндырмалардың 70 атауы енгізілген, фармакопеяның II-ші басылымына (1910) -42 атау кірген, гф VII бас (1925)-35, МФ X-ші басылымы 10 тұндырманың дайындауын нормалайды (жалпы статьясы №684). Бірнеше тұндырмалар МФ IX-басылым және МРТУ бойынша нормаланады. МФ XI бас, (т.2, с 148) бойынша да тұндырмалар официналды дәрілік түр ретінде саналады.

Тұндырмалар, әдетте, өсімдік шикізаттың иісін және дәмін сіңірген мөлдір боялған сұйықтықтар түрде болады. Әдетте, оларды дайындау үшін кептірілген шикізат қолданады, сирек- жас өсімдік шикізат.

Тұндырмалар екі топқа бөлінеді:

а) қарапайым (жай) тұндырмалар, яғни шикізаттың бір түрінен дайындалатын, мысалы: шайқурай тұндырмасы және т.б.;

б) күрделі тұндырмалар. Олар шикізаттың бірнеше түрлерінің қоспасынан дайындалады, мысалы, ащы тұндырма (Rinctura amara), немесе дәрілік заттар және эфир майлар қосу арқылы дайындалады, мысалы, көкірек эликсирі, опий –бензойлы тұндырма және т.б.

Тұндырмалар келесі тәсілдермен дайындалады:

а) мацерация (тұндыру арқылы) түрлерімен: классикалық мацерация (жай опий тұндырмасы), бөлшекті мацерация (жалбыздың тұндырмасы және т.б.), экстрагенттің мәжбүрлік циркуляциясымен өтетін мацерациясы, турбоэкстракция (интенсивті араластыру арқылы).

б) перколяция (сүзу)

в) қою және құрғақ экстракттарды белгілі концентрациядағы этил спиртке еріту арқылы.

Экстрагент ретінде тұндырмалар өндірісінде 30% тен 95% -ке дейін концентрациядағы этил спирті қолданады:

- 95%-тік спиртпен тек лимон тұндырмасы дайындалады.
- 90%-тік спиртпен бұрыш жалбыздың және ащы бұрыштың тұндырмалары дайындалады.
- 35%-тік спиртпен жай опий тұнбасы дайындалады;
- 30%-тік спиртпен эвкомия тұнбасы дайындалады;
- 20%-тік спиртпен стальник тұнбасы дайындалады;

Басқа тұндырмалар 40% және 70%-тік спиртпен дайындалады. Спирттің концентрациясы әр жеке жағдайда әсер етуші заттардың ерігіштігіне байланысты таңдалу қажеттігі белгілі. Осы кезде келесіні ескерту керек: неғұрлым спирттің концентрациясы төмен болса, солғұрлым сіріндіге өткен суда еритін балласты заттардың мөлшері жоғары болады. Олар сақтаған кезде тұнбаға түсіп әсер етуші заттарды өзіне адсорбциялау мүмкін, сонда тұндырманың сапасы төмендейді, себебі сұйықтықта әсер етуші заттардың концентрациясы төмендейді.

МФ-ның VIII басылымынан бастап тұндырмаларға шикізат пен дайын өнімнің арасында масса-көлемдік қатынас бекітілген, яғни егер экстрактивті заттар күшті әсер ететінге жатпаса, шикізаттың бір (1) салмақты бөлігінен экстрагент көмегімен тұндырманың 5 көлемдік бөлігі дайындалу қажет (1:5 қатынаста); Егер құрамында күшті әсер ететін экстрактивті заттар болса, 10 көлемдік бөлігін сірінді түрде алады (1:10 қатынаста).

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		04-48/16- 2023-2024 60 беттің 466беті

Экстрагенттің бастапқы көлемін есептеу туралы 7-8 лекцияларда берілген.

Тұндырмалар технологиясы қарапайым, ол келесі сатылардан тұрады:

I саты. Өсімдік шикізатты және экстрагентті дайындау, яғни шикізатты ұнтақтау, елеу және шаңнан босату; экстрагентті керекті концентрацияға дейін сұйылту және оның керекті мөлшерімен шикізатты 4-6 сағат бойынша араластырусыз ісіндіру, сол кезде клетканың ішінде әсер етуші заттар ериді;

II саты. Сіріндіні алу, яғни экстракциялау. Ол жоғарыда айтылған тәсілдермен жүргізіледі. Мацерация, бөлшекті мацерация (ремацерация), перколяция тәсілдерді жүргізу принциптері №7-8 лекцияларда айтылған. Перколяция немесе мацерация тәсілдерде сірінділерді керекті көлемге дейін (1:5 немесе 1:10, 1:20) әсер етуші заттардың керекті мөлшеріне дейін таза экстрагентпен жеткізеді.

III саты Сіріндіні тазарту. Мацерация немесе перколяция тәсілдерімен алынған сірінділер лас мөлдір емес сұйықтар түрінде болады, сол себеппен олар тазартуды міндетті түрде өткізуін талап етеді. Тазартуды температура +8 +10⁰C- тан жоғары емес 2-ден 7- тәулікке дейін тұндыру арқылы өткізеді. Сол кезде құрамындағы этанолдың дегидратациялық қабілетіне байланысты тұнбаға, негізінде балласты заттар (ақуыздар, шырыштар) түседі, тұнбаны содан соң фильтр көмегімен сүзіп алады. Сол себептен тазарту дәрежесіне байланысты тұндырмалар ең жетілдірілмеген экстракциялық препараттарға жатады, яғни тек балласты заттардан босатылған препараттарға.

IV саты. Тұндырмалардың стандартизациясы МФ XI басылымы бойынша келесі көрсеткіштер арқылы орындалады:

- әсер етуші заттардың мөлшерін жеке статьяларда берілген әдістемелер бойынша анықтау. Сол кезде биологиялық әдіспен жүрек гликозидтер (жануарларды қолданып әсер ету бірліктерін анықтайды-ЕД) және ащы заттар (дегустация, яғни дәмін эталонмен салыстыру арқылы керекті қатынасын анықтайды, мысалы: 1:1000, 1:4000) анықталады, ал басқа заттардың мөлшерін (алкалоидтер, флавоноидтер және т.б.) химиялық (сандық және сапалық талдау) тәсілмен анықтайды. Егер әсер етуші заттардың мөлшері жоғары болса, оларды таза экстрагентпен немесе басқа тұндырмамен (құрамына әсер етуші заттардың мөлшері төмен болған) нормаға келтіреді;
- Этанолдың мөлшерін МФ XI басылымда (т. 1, 26-29 бет) берілген әдістеме бойынша анықтау;
- Немесе тұндырманың тығыздығын анықтау (МФ XI бас. Т. 1 24 бет);
- Құрғақ қалдықты анықтау (МФ XI, т.2 149 бет);
- Ауыр металлдардың мөлшерін (МФ XI, т.2 149 бет). Олардың мөлшері 0,001%-тен аспау керек;
- Органикалық қасиеттерін тексеру.

V саты. Тұндырмаларды дәрілік түр ретінде бөлшектеу, орамдау, безендіру. Оларды түссіз немесе сары түсті шыны флакондарға (көлемі 25, 30, 50, және 100мл-ден) бөлшектеп, полиэтиленді тығындармен тығындап, бұрап жабылатын полиэтиленді және пластмассты қақпақтармен жабады. Флаконның сыртына этикетка жабыстырып олардың 10, 20 немесе 50 данасын картон решетки бар коробкаларға салады.

Тұндырмаларды еріту тәсілмен дайындауы ең қарапайым және перспективті тәсіл болып саналады. Осы тәсілмен тұндырмалар тек келесі жағдайда дайындалады: егер өсімдік шикізатты тек қана экстракттардың өндірісінде сірінділеуге қолданатын тәсілдермен (тұндырмалар өндірісінде қолданбайтын) экстракциялауға мүмкін болса, еріту операциясының ұзақтылығы өте төмен және осы кезде (араластырғышпен және қақпақпен қамтамасыз етілген) бактар қолданады. Дайындалған тұндырмалар ерітінділерді міндетті

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		04-48/16- 2023-2024 60 беттің 476еті

түрде фильтрлейді. Еріту тәсілмен кұрғақ экстракттардан келесі тұндырмалар дайындалады:

- чилибуха тұндырмасы 70% этанолда (Rinc. Strichni)
- сабур тұндырмасы 40% этанолда (Rinc. Aloes)
- тұндырмасы 70% этанолда (Rinc. Ypesauanae)

Қою экстракттардан – көкірек эликсрі дайындалады (Elixir pertoralic). Оның құрамы мен дайындау технологиясы: Мия тамырының қою экстрактының 60 бөлігін судың 180 бөлігінде ерітіп, мүсатір (NH₃) 10% -тік ерітіндінің 10 бөлігін қосып араластырады, содан соң 2 тәулікке қалдырады. Содан соң оған араластырып анис эфир майының 1 бөлігінен және 90%-тік этанолдың 49 бөлігінен туратын ерітіндіні қосады. Қоспаны 1 сағат бойы араластырып, 8 тәулікке қалдырады. Сұйықтықты тұнбадан бөліп алып мата арқылы фильтрлейді, содан соң стандарттайды. Эликсир мөлдір қоңыр тәтті дәмі, мүсәтір мен анис майының иісі бар сұйықтық түрде болады. Глицарринин қышқылының мөлшері 13-17 %-тен аспайды, спирттің мөлшері 14%- тен төмен емес, тығыздығы 1,021-1,050. Қақырық түсіретін құрал ретінде қолданылады. Сақтауы: салқын, қараңғы жерде.

Опий-бензойлы тұндырмасы аралық орын алады, себебі мацерация тәсілмен алдымен қарапайым (жай) опий тұндырмасын дайындайды, содан соң оның 50 бөлігінде анис эфир майының 5 салмақты бөлігін, камфораның 10 салмақты бөлігін, бензой қышқылының 20 салмақты бөлігін ерітіп, 70%- тік спиртпен 1000 мл-ге дейін жеткізеді. Үш тәулік бойы тұндырып сұйықтықты фильтрлейді. Содан соң тұндырманы стандарттап, бөлшектейді, орамдайды, безендіреді.

Заттарды еріту операциясын жалпы ережелер бойынша жүргізеді: кристаллды заттарды алдымен спиртте ерітіп, сұйықтықтарды біріктіреді.

Дайын өнімді анальгетик, тұмауға қарсы және диареяға қарсы құрал ретінде қолданады.

Кейбір тұндырмалардың жеке технологиясы

Строфанттың тұндырмасын Сокслет типті қондырғыда бензинмен алдын-ала майсыздандырылған дәндерінен (тұқымдарынан) перколяция тәсілімен 70 %- тік этанолда 1:10 қатынасында дайындайды.

Чилибуха және ипекагуана тұндырмаларын перколяция тәсілімен бірден өсімдік шикізаттан дайындауға болады. Бірақ шикізаттың құрамында күшті әсер ететін заттар болғандықтан оларды құрғақ экстракттарды этанолда еріту арқылы дайындауы қолайлы болып саналады.

Мацерация тәсілімен жай опий тұндырмасы және лимонник тұндырмасы дайындалады.

Жай опий тұндырмасын дайындау үшін опий ұнтағының 100 бөлігін 60²С- қа дейін қыздырылған судың тең мөлшерімен жақсылап араластырады, содан соң жиі араластырып 24 сағат бойынша тұндырады. Осы сатысы –дигестия (digestio)- жылулық тұндыру деп аталады. Оны қақпағы мен араластырғышы бар эмальденген чугунды бакте жүргізеді. Содан соң 96% -тік этанолдың 38,8 бөлігін қосып бөлме температурасында жиі араластырып тағыда 6 тәулік бойынша тұндырады. Тұнған сіріндіні тұнбадан бөліп тұндырғышқа құяды. Тұнбаны матадан жасалынған фильтр-қапқа салып, сұйықтықты ағызып бөледі. Содан соң оны баяу пресстің астында сығады. Сығындыны тұндырғыштағы сіріндіге қосып, араластырады және 3 тәулік бойынша тұндырады. Содан соң фильтрлеп, сұйықтықта морфий мөлшерін анықтап 35% -тік спиртті қосу арқылы морфий концентрациясын 1% -ке дейін жеткізеді (есеп бойынша). Тұндырманы наркотикалық анальгетик, астмаға және диареяға қарсы құрал ретінде қолданады. («А» тізімі).

Ащы тұндырманы (күрделі)- Rinc. Amara бірнеше өсімдіктер қоспасынан дайындайды.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		04-48/16- 2023-2024 60 беттің 48беті

Дайындау ерекшеліктері: шикізаттың әр түрін бөлек ұнтақтап бірге араластырады. Содан соң 3-4 сағат бойы қоспаны мацерациялық бакте ісіндіріп перколяторға салады. Тұндырманы перколяция тәсілмен 19,5:100 (яғни 1:5) 40%- тік спиртпен дайындалады. Ол хош иісті ащы құрал ретінде.....

Сақталуы: бөлме температурасында қараңғы жерде сақтау қажет, себебі жарықтың әсерінен тотығу және ыдырау процестер күшейеді, ал температура +8+10⁰ төмен болған кезінде оларды тұнбалар түзілу мүмкін. Олардың құрамында адсорбцияланған полисахаридтер, иілікті заттар, органикалық қышқылдар, пигменттер, шамалы алкалоидтер, гликозидтер және т.б. әсер етуші заттар болуы мүмкін.

Спиртті рекуперациялау

Тұндырмалар өндірісінде экстрагент ретінде әртүрлі концентрациядағы этанол қолданылады. Оның шамалы мөлшері сығылған шикізатта қалады, ол бағалы еріткіш болғандықтан, оны шикізаттан бөліп алу қажет болады. Өңделген (сығындалған) шикізаттан спиртті рекуперациялау келесі тәсілдермен жүргізіледі.

- шикізатты судың 3-7 қатынастағы мөлшерімен шайып алу. Рекуператтың концентрациясы өте төмен болады (3-5%);

- «өткір» бумен айдау (рекуператтың концентрациясы төмен болады 3-5%);

- «қатаң» бумен айдау (рекуператтың концентрация өте жоғары болады 80-88%);

Бөліп алынған рекуператтар бастапқы 95%- тік этанолды керекті концентрацияға дейін сұйылту үшін ұқсас өндірістерде, яғни шикізаттың бір атауында, қолданады, себебі оларда қолданған шикізаттың иісі мен дәмі сақталады.

Экстракттар.

Құрылысы клеткалық шикізаттан алынған биологиялық активті заттардың экстрагентті жарым-жартылай немесе толық аластату арқылы концентрленген сірінділерді экстракттар деп атайды.

Экстракттардың жіктелулері:

1) Қолданған экстрагенттің табиғатына байланысты олар келесіге бөлінеді:

а) спиртті экстракттар- Ext. Spirituosa;

б) сулы экстракттар – Ext. Aguosa;

в) майлы экстракттар – Ext. Oleosa;

г) эфирлі экстракттар – Ext. Aetherea;

2) Консистенциясына байланысты:

а) сұйық экстракттар – Extracta fluida;

б) қою экстракттар – Extracta spissa;

в) құрғақ экстракттар – Extracta sicca;

Сонымен бірге экстракттардың қосымша топтары болады:

А) экстракттар-концентраттар (Extracta standartisata), олар өздері келесіге бөлінеді:

а) сұйық экстракттар-концентраттар, олар 1:2 қатынаста дайындалады. Қазіргі кезде олардың 3 атауы қолданылады: жалынғүлдің, сасықшөптің, шүйгіншөптің сұйық экстракттар-концентраттар;

б) құрғақ экстракттар-концентраттар, олар (1:2) қатынаста меруертгүлдің (Ext. Stand.) (1:1) қатынаста: жалынғүлдің, ақмия (термопсис), жалбызтікеннің (алтей), дигиталистің Ext. Stand.

Оларды 20%-тік этанолда реперколяция тәсілімен дайындайды және дәріханалық жағдайда тек қана тұнбалар мен қайнатпаларды тез экстракттарды-концентраттарды еріту арқылы жасауға пайдаланады.

Б. Полиэкстракттар.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		04-48/16- 2023-2024 60 беттің 49беті

В. Майлы экстракттар.

Сұйық экстракттар.

Олар дәрілік өсімдік шикізаттан алынған биологиялық активті заттардың спиртті, сулы-спиртті концентрлі сірінділер түрінде болады. Оларды 1:1 қатынаста дайындайды, яғни шикізаттың 1 салмақты бөлігінде экстрактивті заттардың мөлшері сіріндінің 1 көлемдік бөлігіне толық өту керек.

Экстрагент ретінде 30-дан 90%-ке дейін концентрациядағы этанол, жиірек 70%-тік спирт қолданады.

Сұйық экстракттар өндірісінің жалпы технологиялық схемасы келесі сатылардан тұрады.

I саты. Бастапқы шикізат пен экстрагентті дайындау;

II саты. Экстракциялау (сіріндіні алу);

II а-саты. (перколяция тәсілін қолданғанда қосымша саты болу мүмкін- сіріндіні жартылай буландыру);

III саты. Сіріндіні тазарту;

IV саты. Стандартизациялау;

V саты. Бөлшектеу, орамдау, безендіру.

I-ші сатыдағы операциялар туралы №7-8-9 лекцияларда айтылған.

II сатыда сұйық экстракттар өндірісінде сіріндіні алу үшін буландыру сатысынсыз жоғары концентрлі сірінділерді алуға мүмкіндік беретін экстракциялау тәсілдері қолданылады: реперколяция, қарсы ағынды экстракция. Сонғы кезде перколяция бірте-бірте реперколяцияға немесе басқа тәсілге алмастырылады.

II-а саты. Ол перколяция тәсілінде II-ші сіріндіні қойырту үшін қолданады. Қойырту жалпы көлеміне есептегенде сіріндінің 15 көлемдік бөлік қалғанша вакуум-буландырғыш шарлы аппараттарда 50-60⁰С температурада буландыру арқылы өтеді. Шырын тәріздес масса түзілгенше қойылтылған сіріндіні I-ші сіріндімен біріктіреді.

III саты. Сіріндіні тазарту тұндырмалар өндірісіндегідей өтеді, яғни қараңғы жерде +4+8⁰С температурада 2-7 тәулікке (спирттің концентрациясына байланысты) тұндыруға қалдырып, содан соң друк-фильтр немесе пресс –фильтр арқылы балласты заттардан және механикалық қоспалардан сіріндіні бөліп алады. Осы тәсіл- спиртпен тазарту деп аталады, ол біріншілік тазарту тәсілдерге жатады.

IV сұйық экстракттарды тұндырмалар сияқты стандарттайды. Сонда олардың құрамында ауыр металлдардың мөлшері 0,01%-тен аспау керек. Құрғақ қалдықтың мөлшері 25%-ке дейін жету мүмкін.

V саты. Бөлшектеу, орамдау, безендіру тұндырмалар өндірісіндегідей өтеді. Сұйық экстракттар, концентрлі болғандықтан, негізінде тамшы түрде қолданады, сол себептен тығындардың орнына тамызғыш-тығындар пайдаланады. Олар күрделі сұйық дәрілік түрлердің құрамына енгізіледі (шырындар, микстуралар, линименттер және т.б.), жағар майлардың, пластырьлердің және т.б. құрамына енгізіледі, сирек күрделі ұнтақтардың құрамына.

Сұйық экстракттардың артықшылықтары:

- олар оңай көлеммен, тамшымен өлшеніп дозалаыды (пипетка және т.б.);
- микробтардың өсуіне төзімді;
- олардың өндірісі басқа экстракттармен салыстырғанда қарапайым, буландырусыз өтеді, сонда экстрактивті заттар сірінділерде табиғи түрде қалады.

Олардың негізгі кемшілігі:

+8⁰С-тан төмен температурада сақтаған кезінде сұйық экстракттардың құрамында ілеспелі заттар көп болғандықтан олар тұнбаға түсуі мүмкін.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		04-48/16- 2023-2024 60 беттің 50беті

ССРО МФ және ФС (ВФС) бойынша 17 сұйық экстракттардың өндірісі нормаланады. Олардың номенклатурасы жылдан-жылға жаңарады. МФ Х басылым бойынша официналды дәрілік түрге долананың, су бұрымының, (калина),.....(крушина) сұйық экстракттарға жатады.

4. **Иллюстрациялық материал:** презентация Microsoft Power Point.

5. **Әдебиет:**

негізгі:

1. Устенова, Г. О. Экстракциялық препараттардың технологиясы [Мәтін] : оқу құралы / Г. О. Устинова, А. Ш. Амиханова. - М. : "Литтерра", 2019. - 256 с.
2. Мантлер С. Н. Химиялық технологияның процестері және аппараттары : оқулық / С. Н. Мантлер, Г. М. Жуманазарова. - ҚР БҒМ ұсынған. - Алматы : "Бастау", 2018. - 256 б. С
3. Мантлер С. Н. Процессы и аппараты химической технологии : учебное пособие / С. Н. Мантлер, Г. М. Жуманазарова. - Министерство образования и науки Республики Казахстан. - Алматы : "Бастау", 2018. - 256 с
4. Устенова, Г. О. Применение сверхкритической углекислотной экстракции в фармацевтической технологии / М-во здравоохранения РК; Каз. нац. ун-т им. С. Д. Асфендиярова Алматы : Эверо, 2012. - 100 с
5. Арыстанова Т. А. Биологиялық материалдан экстракция әдісі арқылы оқшауланатын улы және күшті әсерлі заттар топтары: химия-фармацевтикалық факультетінің IV-курс студенттеріне арналған оқу құралы - Алматы : Эверо, 2012

қосымша:

6. Машковский М.Д. Лекарственные средства. Харьков, - 2008. – Изд. 15.
7. Государственная Фармакопея Республики Казахстан. – том 1 – Алматы. – Издательский дом: «Жибек жолы».– 2008.– 592 с.
8. Государственная Фармакопея Республики Казахстан. – том 2. – Алматы.– Издательский дом: «Жибек жолы».– 2009. – 792 с.
9. Сағындықова Б.А. Дәрілердің өндірістік технологиясы. – Алматы.– 2011. – 346 б.
- Торланова Б.О. Машины и автоматы для фасовки и упаковки лекарственных форм.– Шымкент.– 2003.– 166 с.

Электрондық ресурстар:

<http://www.studmedlib.ru>,

ЛОГИН ibragim123, ПАРОЛЬ Libukma123

<http://lib.ukma.kz>

6. Бақылау сұрақтары:

1. Галендік препараттарға дәрілік түр ретінде анықтама беріңіз. Олардың эволюциясы және жіктелуі.
2. Экстракциялау процесінің мәні неде? Диффузия процесінің қозғаушы күші болып не табылады (масса алмасудың)?
3. Молекулалық диффузия және заттардың конвективтік тасымалдануына салыстырмалы сипаттама беріңіз.
4. Фик заңының диффузия физикалық процесс мәні неде?
5. Эйнштейн теңдігінің диффузия физикалық процесс мәні неде?
6. Кептірілген және жас өсімдік шикізатын экстракциялаудың ерекшеліктері қандай?
7. Диффузия шығыны деген не? Оны қалай азайтуға болады?
8. Экстракциялау процесіне әсер ететін негізгі факторларды атаңыз. Бұл факторлар экстракциялаудың толықтығы мен жылдамдығына қалай әсер етеді?

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		04-48/16- 2023-2024 60 беттің 51беті

9. Еріткіштер мен экстрагенттерге анықтама беріңіздер. Олардың номенклатурасы. Еріткіштер мен экстрагенттерге қандай талаптар қойылады?
10. Галендік өндірісте қолданылатын экстракциялау әдістерін атаңыз.
11. Мацерация дегеніміз не? Оның артықшылықтары мен кемшіліктері. Мацерация әдісін динамизациялау жолдары. Қысқаша сипаттама беріңіздер.
12. Перколяция дегеніміз не? Оның артықшылықтары мен кемшіліктері. Перколяторлардың қандай конструкцияларын білесіздер? Олардың салыстырмалы сипаттамасын беріңіздер.
13. Тұндырмаларға дәрілік түр ретінде анықтама беріңіз. Олардың жіктелуі. Қолданылуы. Тұндырмалардың артықшылықтары мен кемшіліктері. Номенклатурасы.
14. Тұндырмалар өндірісі қандай технологиялық сатылардан және операциялардан тұрады.
15. Өсімдік шикізатын және экстрагентті дайындау сатысы қандай операциялардан тұрады? Тұндырмалар өндірісінде шикізат пен экстрагент қандай қатынаста алынады? Спирттің қандай концентрациялары қолданылады? Мысал келтіріңіз.
16. Өсімдік шикізатын ұнтақтау қандай аппараттарда жүргізіледі? Оларға қысқаша сипаттама беріңіздер.
17. Өсімдік шикізатын елеу қалай және не үшін жүргізіледі? Елеуіш қондырғыларға сипаттама беріңіздер.
18. Өсімдік шикізатын алдын-ала жібіту қандай мақсатта және қалай жүргізіледі? Қандай аппараттарда?
19. Тұндырмаларды алудың қандай жалпы әдістерін білесіздер? Олар қандай жағдайда қолданылады?
20. Тұндырмалар өндірісінде сығындыларды тазарту қалай жүргізіледі?
21. Еріту әдісімен қандай тұндырмалар дайындалады. Қандай жағдайда? Қандай аппараттар қолданылады?
22. Тұндырмаларды стандарттау қандай көрсеткіштер бойынша жүргізіледі?
23. Тұндырмалардың сақталу шарттары қандай? Не үшін?

№8 дәріс

1.Тақырыбы:Қою сығындылар. Технология ерекшеліктері. Майлы сығындылар. Технология ерекшеліктері

2.Мақсаты:Қою экстракттар. Буландыру. Булау жабдықтары және оларды орнату. Майлы экстракттармен таныстыру.

3.Дәріс тезистері:

1. Қою экстракттарды дайындау жалпы схемасы.
 2. Майлы экстракттарды дайындау ерекшеліктері.
- Жалпы негіздер.

Құрылысы клеткалық шикізаттан алынған биологиялық активті заттардың экстрагентті жарым-жартылай немесе толық аластату арқылы концентрленген сірінділерді экстракттар деп атайды.

Экстракттардың жіктелулері:

2) Қолданған экстрагенттің табиғатына байланысты олар келесіге бөлінеді:

- а) спиртті экстракттар- Ext. Spirituosa;
- б) сулы экстракттар – Ext. Aguosa;
- в) майлы экстракттар – Ext. Oleosa;
- г) эфирлі экстракттар – Ext. Aetherea;

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		04-48/16- 2023-2024 60 беттің 526еті

2) Консистенциясына байланысты:

а) сұйық экстракттар – Extracta fluida;

б) қою экстракттар – Extracta spissa;

в) құрғақ экстракттар – Extracta sicca;

Сонымен бірге экстракттардың қосымша топтары болады:

А) экстракттар-концентраттар (Extracta standartisata), олар өздері келесіге бөлінеді:

а) сұйық экстракттар-концентраттар, олар 1:2 қатынаста дайындалады. Қазіргі кезде олардың 3 атауы қолданылады: жалынгүлдің, сасықшөптің, шүйгіншөптің сұйық экстракттар-концентраттар;

б) құрғақ экстракттар-концентраттар, олар (1:2) қатынаста меруертгүлдің (Ext. Stand.) (1:1) қатынаста: жалынгүлдің, ақмия (термопсис), жалбызтікеннің (алтей), дигиталистің Ext. Stand.

Оларды 20%-тік этанолда репереколяция тәсілімен дайындайды және дәріханалық жағдайда тек қана тұнбалар мен қайнатпаларды тез экстракттарды-концентраттарды еріту арқылы жасауға пайдаланады.

Б. Полиэкстракттар.

В. Майлы экстракттар.

Қою және құрғақ экстракттар

Өсімдік шикізаттан алынған биологиялық активті заттардың экстрагентті толық емес араластыру арқылы қойытылған концентрлі сірінділерді қою экстракттар деп атайды.

Қою экстракттардың құрамында 25%-ке дейін (сирек 30%-ке дейін) ылғал болады. Олар экстракттардың ерекше тобын құрады. Олардың құрамында ащы, ащы-хош иісті және тәтті заттар болады. Өздігінен олар дәрілік түр ретінде қолданбай, басқа дәрілердің құрамына кіреді: тұндырмалардың (көкірек эликсирі), ұнтақтардың, суппозиторийлердің, микстуралардың, пиллюлялардың және т.б.. Оларды келесі мақсаттармен қолданады:

- constituens, яғни байланыстырғыштар, мысалы: пиллюлялардың құрамында;
- corrigens, яғни дәрінің дәмін жақсартатын құрал ретінде, мысалы: пиллюлялар, микстуралар және т.б.;
- adjuvans, яғни емдік препарат ретінде, мысалы: көкірек эликсирі, ұнтақтар, суппозиторийлер және т.б..

Олардың өндірісінің технологиялық схемасы сұйық экстракттардың схемасына ұқсас, бірақ кейбір өзіне тән ерекшеліктері бар;

Сірінділерден экстрагент толық немесе толық дерлік аластатылыныатын болғандықтан, олардың ассортименті тұндырмалармен сұйық экстракттармен салыстырғанда кеңдеу су, аммиак қосылған су, хлороформ қосылған су (1:200), спиртті-сулы ерітінділер, диэтил эфиірі, CCL₄ (төрт-хлор-көміртек), сұйытылған газдар (CO₂, пропан) және т.б.

Олардың өндірісі келесі сатылардан тұрады:

I саты. Бастапқы шикізатты дайындау тұндырмалардың өндірісіндегідей.

II саты. Қою экстракттардың өндірісінде сірінділерді алу үшін № 7-8 лекцияларда айтылған тәсілдердің барлық түрлері қолданады, көбінесе-бисмацерация: бақ-бақтың, ащы жусанның экстрактыларын дайындау үшін экстрагент ретінде сумен хлороформ (200:1) қоспасы қолданады, үш жапырақ шөбін ферменттерді инактивациялау үшін қайнап тұрған сумен сірінділейді, мия тамырларын суда қиын еритін глицерин қышқылын суда жақсы еритін аммоний тұзына айналдыру үшін сірінділеуге аммиактің 0,25%-тік сулы ерітіндісін қолданады. Қыздырумен бірге экстракциялау үшін «бу койлекпен» қапталған экстракторлардың батареясында тез өтетін қарсы ағынды экстракциялау тәсілі жиірек қолданады.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		04-48/16- 2023-2024 60 беттің 53беті

Этанолдық (спиртті) сірінділерді перколяция, реперколяция, қарсы ағынды экстракциялау тәсілдерімен алады. Экстрагент ретінде 20-дан 90%-ке дейін (жиірек 70%-тік) этанолдың сулы ерітінділері қолданылады (мысалы, су бұрышының экстрактысы 70% этанолмен дайындалады, итжидектің- 20%-тік пен; шүйгін шөптің -40%-тік пен; қалақайдың- 70%-тік пен).

Цирколяциялық экстракциялаумен, жоғарыда (лекция №7-8) айтылғандай, тек еркек сасырдың қою экстрактысы дихлорэтан немесе төрт хлор-көміртек көмегімен дайындалады. Экстрактыны филициннің мөлшері бойынша стандарттайды. Егер оның мөлшері жоғары болса экстрактіге күнбағыс немесе таза парафин майын қосады.

III саты. Қою экстракттардың өндірісінде спиртті сірінділердің спиртпен тазарту механизмі байынша $+8+10^{\circ}\text{C}$ температурада 2-10 тәулік бойы тұндыру арқылы өтеді. Егер сірінділеу үшін әлсіз этанол (20-40%-тік) қолданса, сірінділерде жоғары молекулалық қосылыстардың (акуыздар, полисахаридтер, ферменттер) мөлшері көп болады. Осындай сірінділерді тазарту үшін келесіні қолданады:

- адсорбенттер қосу арқылы немесе қосусыз (денатурация) қайнату, содан соң фильтрлеу;
- еріткіштерді алмастыру, яғни сіріндіні буландырып (сол кезде этанол толық дерлік аластатылады) су қосады, соның нәтижесінде этанолда еритін пигменттер (хлорофил), шайырлар және т.б. заттар суда тұнбаға түсіп фильтрлеу немесе центрифугирлеу арқылы бөлінеді.

- күшті этанолмен сіріндіні өңдеу.

Сулы сірінділердің құрамында суда еритін микрофлораның дамуына керекті орта болатын балласты заттардың (шырыштар, пектиндер, акуыздар, крахмал, полисахаридтер және т.б.), мөлшері өте жоғары. Оларды келесі тәсілдермен тазалайды:

- қайнату арқылы акуыздарды денатурациялау +адсорбция, яғни содан соң адсорбентті қосып тұндыру;

- бөлме температурасында адсорбциялау. Осы тәсілдерде адсорбенттер ретінде келесі заттарды пайдаланады: балшықты минералдар-талык, бентонит, каолин және т.б.

- спиртпен тазарту, яғни шырын тәріздес жағдайға дейін буландырылған сіріндіні этанолдың екі есе жоғары мөлшерімен өңдеу. Этанолдың концентрациясы 60 %--тен төмен болмау керек. Тұндыруды $+8-10^{\circ}\text{C}$ температурада 3-6 тәулік бойынша өткізеді.

- IV саты. Сулы және спиртті сірінділердің буландыруын (қойылуын) вакуум-буландырғыш шарлы немесе түтікті аппараттарда $+45+60^{\circ}\text{C}$ температурада жүргізеді. Егер сіріндінің құрамында термиялық тұрақсыз заттар немесе сапониндер болса, осындай сірінділерді пленкалық вакуум-буландырғыш аппараттарда қойылтады.

V саты. Қою экстракттардың стандартизациясын келесі көрсеткіштер бойынша өткізеді.

- ылғалдылық мөлшерін анықтау;

- әсер етуші заттардың мөлшерін жеке статьяларда берілген әдістемелер бойынша анықтау;

- ауыр металлдардың мөлшерін анықтау (олар 0,01%-тен аспау керек).

Қою экстракттарды ангро түрде ауызы кең шыны құтыларға бөлшектеп тығыз жабады. Олардың келесі кемшіліктері бар:

- дозалау қиын болады (салмақпен өлшеп алу)

- микроорганизмдер әсерінен тез ыдырауы мүмкін;

- технологиясында қойулату (буландыру) сатысы болғандықтан термиялық тұрақсыз заттар қыздырған кезде ыдырауы мүмкін.

Майлы экстракттар.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		04-48/16- 2023-2024 60 беттің 54беті

Оларға шайқурай, меңдуана, кара меңдуана, итмұрын, облепиха майлы экстракттары жатады. Экстракциялауды 60-70⁰С-қа дейін қыздырған өсімдік, сирек минеральды (вазелин) майлармен жүргізеді. Кейбір жағдайда шикізатты алдын-ала аммиактың 10%-тік ерітіндісі қосылған 70%-тік этанолмен (меңдуана, кара меңдуана) немесе басқа органикалық еріткіштермен (CH₂ CL₂ немесе дихлорэтан: итмұрынның жемістері мен тұқымдарын) өңдейді.

Майлы экстракттар мацерация, перколяция, тез өтетін қарсы ағынды экстракциялау (итмұрын жемістерінің майлы экстракттысы), циркуляциялық экстракциялау (роза эфир майы) тәсілдермен дайындалады. Егер шикізатты сірінділеу басқа органикалық еріткіштермен жүргізілсе, оларды толық аластатып болған соң құрғақ қалдықты өсімдік майда ерітеді (күнбағыс, шабдалы, оливка, соя және т.б.).

Майлы экстракттар, негізінде, тұндырмалар дерлік сияқты, 1:10 қатынаста, майды аластатусыз дайындалады. Оларды қараңғы салқын жерде 15-18кг-нан бөлшектелген және тығыз жабылған түрде сақтайды. Олар басқа дәрілік түрлердің құрамына енгізіледі: жағар майларды, линименттерді және т.б. өзіндік түрде теріге ысқылау үшін сирек қолданады: шайқурай майы.

4. Иллюстрациялық материал: презентация Microsoft Power Point.

5. Әдебиет:

негізгі:

1. Устенова, Г. О. Экстракциялық препараттардың технологиясы [Мәтін] : оқу құралы / Г. О. Устинова, А. Ш. Амирханова. - М. : "Литтерра", 2019. - 256 с.
2. Мантлер С. Н. Химиялық технологияның процестері және аппараттары : оқулық / С. Н. Мантлер, Г. М. Жуманазарова. - ҚР БҒМ ұсынған. - Алматы : "Бастау", 2018. - 256 б. С
3. Мантлер С. Н. Процессы и аппараты химической технологии : учебное пособие / С. Н. Мантлер, Г. М. Жуманазарова. - Министерство образования и науки Республики Казахстан. - Алматы : "Бастау", 2018. - 256 с
4. Устенова, Г. О. Применение сверхкритической углекислотной экстракции в фармацевтической технологии / М-во здравоохранения РК; Каз. нац. ун-т им. С. Д. Асфендиярова Алматы : Эверо, 2012. - 100 с
5. Арыстанова Т. А. Биологиялық материалдан экстракция әдісі арқылы окшауланатын улы және күшті әсерлі заттар топтары: химия-фармацевтикалық факультетінің IV-курс студенттеріне арналған оқу құралы - Алматы : Эверо, 2012

қосымша:

6. Машковский М.Д. Лекарственные средства. Харьков, - 2008. – Изд. 15.
7. Государственная Фармакопея Республики Казахстан. – том 1 – Алматы. – Издательский дом: «Жибек жолы».– 2008.– 592 с.
8. Государственная Фармакопея Республики Казахстан. – том 2. – Алматы.– Издательский дом: «Жибек жолы».– 2009. – 792 с.
9. Сағындықова Б.А. Дәрілердің өндірістік технологиясы. – Алматы.– 2011. – 346 б.
- Торланова Б.О. Машины и автоматы для фасовки и упаковки лекарственных форм.– Шымкент.– 2003.– 166 с.

Электрондық ресурстар:

<http://www.studmedlib.ru>,

ЛОГИН ibragim123, ПАРОЛЬ Libukma123

<http://lib.ukma.kz>

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		04-48/16- 2023-2024 60 беттің 55беті

6. Бақылау сұрақтары:

1. Экстракциялау процесінің мәні неде? Диффузия процесінің қозғаушы күші болып не табылады (масса алмасудың)?
2. Молекулалық диффузия және заттардың конвективтік тасымалдануына салыстырмалы сипаттама беріңіз.
3. Фик заңының диффузиялық процесс үшін және Эйнштейн теңдігінің диффузия коэффициенті үшін физикалық мәні неде?
4. Кептірілген және жас өсімдік шикізатын экстракциялаудың ерекшеліктері қандай?
5. Экстракциялау процесіне әсер ететін негізгі факторларды атаңыз. Бұл факторлар экстракциялаудың толықтығы мен жылдамдығына қалай әсер етеді?
6. Еріткіштер мен экстрагенттерге анықтама беріңіздер. Олардың номенклатурасы. Еріткіштер мен экстрагенттерге қандай талаптар қойылады?
7. Галендік өндірісте қолданылатын экстракциялау әдістерін атаңыз.
8. Мацерация дегеніміз не? Оның артықшылықтары мен кемшіліктері. Мацерация әдісін динамизациялау жолдары. Қысқаша сипаттама беріңіздер.
9. Перколяция дегеніміз не? Оның артықшылықтары мен кемшіліктері. Перколяторлардың қандай конструкцияларын білесіздер? Олардың салыстырмалы сипаттамасын беріңіздер.
10. Тұндырмаларға дәрілік түр ретінде анықтама беріңіз. Олардың жіктелуі. Қолданылуы.
11. Тұндырмалар өндірісі қандай технологиялық сатылардан және операциялардан тұрады.
12. Өсімдік шикізатын алдын-ала жібіту қандай мақсатта және қалай жүргізіледі? Қандай аппараттарда?
13. Тұндырмаларды алудың қандай жалпы әдістерін білесіздер? Олар қандай жағдайда қолданылады?
14. Тұндырмаларды стандарттау қандай көрсеткіштер бойынша жүргізіледі?
15. Тұндырмалар өндірісінде сығындыларды тазарту қалай жүргізіледі?
16. Тұндырмалардың сақталу шарттары қандай? Не үшін?

№9 дәріс

1.Тақырыбы:Құрғақ экстракт-тар. Технология ерекшеліктері. Стандарттау. Сақ-тау. Қолданылуы.

2.Мақсаты: Құрғақ экстракттар. Фармацевтика өндірісінде кептіру. Кептіргіш аппараттармен таныстыру.

3.Дәріс тезистері:

Құрғақ экстракттарды дайындау жалпы схемасы.

Экстрагентті толық аластату арқылы 5%-ке дейін ылғалы бар шикізаттан экстракциялау тәсілдерімен алынған биологиялық активті заттардың ұнтақ тәріздес массаларды құрғақ экстракттар деп атайды. Экстракттардың осы тобы едәуір рациональды болып саналады; себебі:

- олар оңай дозаланатын (салмақпен немесе көлеммен өлшенеді);
- тасымалдауға, сақтауға қолайлы;
- оларды тек сұйық дәрілік түрлерге емес, ұнтақтардың, таблеткалардың және т.б. дәрілік түрлердің құрамына енгізуге болады.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		04-48/16- 2023-2024 60 беттің 56беті

Бірақ олар, негізінде, гигроскопиялық болады, сол себептен оларды ашық орауыштарда сақтаған кезде олардың сусымалы қасиеті жоғалып түйіршіктер түзілуі мүмкін. Сонымен олар кейбір жағдайда манарланып кетуі мүмкін. Олардың гигроскопиялығын төмендету үшін келесіні дұрыс таңдау керек:

- а) гигроскопиялық балласты заттарды аз мөлшерде сірінділейтін экстрагентті
- б) оптималды толықтырғыш. Кейбір құрғақ экстракттар толықтырғышсыз дайындалады: крушина, ревень, сабур, мия тамыры, салаубас экстракттары. Толықтырғыштарды қосуды талап ететін экстракттарға келесілер жатады: итжидек, чилибуха, рвотный корень, опий экстракттары. Толықтырғыштар ретінде сүт қанты, глюкоза, магний тотығы және т.б. жатады. Құрғақ экстракттардың өндірісінде экстрагент ретінде су, этил, метил, протил, изопропил, амил спирттер, хлороформ, гексан және т.б. қолданылады, себебі кейін оларды толық сіріндіден аластатады.

Сіріндіні кептіру (экстрагентті аластату) келесі жолдармен өткізуге болады:

- алдын ала буландыру (қойулату) арқылы, осы кезде кептіру үшін вакуум-буландырғыш шкаф қолданылады. Кепкен массаны подностардан губка түрде жинап шарлы диірмендерде ұнтақтайды;
- алдын-ала қойулатусыз бірден тазартудан соң шашыратқыш кептіргіштерде кептіреді, сонда материал майда түйіршіктер тәріздес алынады. Кептірудің осы тәсілі құрамында термиялық төзімсіз заттары бар сірінділерге қолданады. Осы кезде жылытқыш агентпен сіріндінің контактысы (қатынасуы) өте аз уақыт болу қажет. Кейбір жағдайда шамалы қойылтылған сіріндіні вакуум-білікті кептіргіштерде кептіріп алынған пластинкаларды ұнтақтайды.

Құрғақ экстракттарды қою экстракттар сияқты стандарттайды:

- олардың ылғалдылығы 5%-тен жоғары болмау керек;
- ауыр металлдардың мөлшері 0,01 %-тен аспау керек;
- әсер етуші заттардың мөлшерін жеке статьяларда берілген әдістемелер бойынша анықтау. Егер олардың мөлшері жоғары болса, оларды нормаға келтіру үшін толықтырғыш немесе құрамында экстрактивті заттардың мөлшері төмен экстрактыны қосу керек (есеп бойынша).

Қою және құрғақ экстракттардың сақтауы.

Оларды қараңғы, салқын, құрғақ жерде герметикалық жабылатын құтыларда сақтау керек.

Полиэкстракттар.

Дәрілік өсімдік шикізаттың бір порциясын әртүрлі экстрагенттермен кезегімен көп рет экстракциялау (себебі бір экстрагент шикізаттағы табиғаты әртүрлі экстрактивті заттарды толық сірінділеп бөлеалмайды), содан соң экстрагенттерді толық аластататын құрғақ экстракттарды біріктіреді. Дайындалған препаратты стандарттап полиэкстракт деп атайды, себебі оның құрамында бастапқы өсімдіктегі болған заттардың комплексі.

4. Иллюстрациялық материал: презентация Microsoft Power Point.

5. Әдебиет:

негізгі:

1. Устенова, Г. О. Экстракциялық препараттардың технологиясы [Мәтін] : оқу құралы / Г. О. Устинова, А. Ш. Амирханова. - М. : "Литтерра", 2019. - 256 с.
2. Мантлер С. Н. Химиялық технологияның процестері және аппараттары : оқулық / С. Н. Мантлер, Г. М. Жуманазарова. - ҚР БҒМ ұсынған. - Алматы : "Бастау", 2018. - 256 б. С

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		04-48/16- 2023-2024 60 беттің 57беті

3. Мантлер С. Н. Процессы и аппараты химической технологии : учебное пособие / С. Н. Мантлер, Г. М. Жуманазарова. - Министерство образования и науки Республики Казахстан. - Алматы : "Бастау", 2018. - 256 с
4. Устенова, Г. О. Применение сверхкритической углекислотной экстракции в фармацевтической технологии / М-во здравоохранения РК; Каз. нац. ун-т им. С. Д. Асфендиярова Алматы : Эверо, 2012. - 100 с
5. Арыстанова Т. А. Биологиялық материалдан экстракция әдісі арқылы оқшауланатын улы және күшті әсерлі заттар топтары: химия-фармацевтикалық факультетінің IV-курс студенттеріне арналған оқу құралы - Алматы : Эверо, 2012

қосымша:

6. Машковский М.Д. Лекарственные средства. Харьков, - 2008. – Изд. 15.
7. Государственная Фармакопея Республики Казахстан. – том 1 – Алматы. – Издательский дом: «Жибек жолы».– 2008.– 592 с.
8. Государственная Фармакопея Республики Казахстан. – том 2. – Алматы.– Издательский дом: «Жибек жолы».– 2009. – 792 с.
9. Сағындықова Б.А. Дәрілердің өндірістік технологиясы. – Алматы.– 2011. – 346 б.
- Торланова Б.О. Машины и автоматы для фасовки и упаковки лекарственных форм.– Шымкент.– 2003.– 166 с.

Электрондық ресурстар:

<http://www.studmedlib.ru>,

ЛОГИН ibragim123, ПАРОЛЬ Libukma123

<http://lib.ukma.kz>

6. Бақылау сұрақтары:

1. Экстракциялық препараттар қалай жіктеледі? Олардың технологиясының ерекшеліктері.
2. Экстракциялау процесінің қозғалыс күші болып не табылады?
3. Экстракциялаудың қандай әдістерін білесіздер? Олардың ерекшеліктері неде?
4. Сұйық экстракттарға дәрілік түр ретінде анықтама беріңіздер. Олардың жіктелуі. Алыну тәсілдері.
5. Сұйық экстракттар өндірісінде шикізат пен экстрагент қандай қатынаста алынады? Қандай концентрациядағы спирт пайдаланылады?
6. Сұйық экстракттар өндірісінде сығындыларды тазарту қалай жүргізіледі?
7. Сұйық экстракттар қандай көрсеткіштері бойынша стандарттайды?
8. Сұйық экстракттардың сақталу шарттарын атаңыз.

№10 дәріс

1.Тақырыбы: Жаңа өсімдік ши-кізатынан алына-тын препараттар. Арнайы дайын-далған шикізаттан алынатын препараттар. Жалпы максимал-ды тазартылған (жаңагаленді) препараттар. Жік-телуі. Технология-сының ерекшелік-тері. Сығындылар-ды біріншілік және терең тазарту әдістері.

2.Мақсаты: Толық тазартылған (жаңа галенді) препараттармен таныстыру.

3. Дәріс тезистері:

Жас өсімдіктерден дайындалатын препараттар:

- а) Сөлдер;
- б) Сірінділер;
- в) Фитонцидтердің препараттары және т.б.

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		04-48/16- 2023-2024 60 беттің 58беті

Жас өсімдіктердің препараттары.

Оларға келесі топтар жатады:

- биогенді стимуляторлардың препараттары;
- витаминдер препараттары;
- фитонцидтер....
- Сөлдер қойытылмаған және қойытылған;
- сірінділер.

Жас өсімдік шикізатты қолдануда келесі кемшіліктер бар:

- өңдеуге арналған шикізаттың болуы жылдың кезеңіне байланысты, олардан қор жасауға болмайды, және оларды алысқа тасымалдауға болмайды;
- өсімдіктердің клеткалық қабырғалары жартылай өткізгіш мембрана ретінде болады, сонда олардан активті заттарды сірінділеуге мүмкіндік жоқ: алдын-ала плазмолиз өткізу қажет немесе клеткаларды бұзу керек.

Осыған карамай жас өсімдіктерден галенді препараттарды дайындау негізінде өсімдіктің құрамына табиғи жағдайда және бастапқы мөлшерде кіретін биологиялық активті заттардың комплексін галенді препарат ретінде бөліп алу мақсат болады, Себебі өсімдіктерді кептірген кезде әсер етуші заттар энзиматикалық процесстер, булану, ауадағы бос оттегін және т.б. факторлардың әсерінен өзгереді. Олардың мөлшері бастапқымен (жас өсімдіктегі) салыстырғанда 30-70%-ке төмендейді. Фитонцидтердің препараттардың тек қана жас өсімдіктерден дайындауға болады, себебі кептіргенде фитонцидтің активтілігі толық жоғалады (тікенектер, яғни хвоя, чеснок пияз және т.б.)

Жас өсімдіктердің сөлдері.

Қазіргі кезде жас өсімдіктердің сөлдері келесі әдістеме бойынша дайындалады: жас шикізатты керек жағдайда шаңдардан шайып, ауада желдетіп ұнтақтайды. Шикізаттың құрамында 50-80%-ке дейін ылғал болғандықтан, оның ұнтақтауы қиын болады. Сондықтан оларды «Волчок» типті ет тартқыштан, немесе білікті диірменнен өткізеді. Сол кезде «тургор» жағдайда болған клеткалар езіледі. Алынған ботқаны үлкен емес порция түрде маталардың салфеткаларына орап 5-6 данада пресстің екі плитаның арасына салып, баяу жоғары қысымда сығады. Егер бастапқы шикізаттың сөлі аз болса, оны пресстеу алдында этанол қосып (15 бөлік яғни 100:15) тұндырып алады. Алынған сөлге тез арада есеп бойынша этанол 95% қосады: сөлдің 85 бөлігіне 0,3% хлор этон қосылған 15 бөлік этанол 95% ферментативті гидролиз болдырмау үшін тұрақтандырғыш ретінде натрий метабисульфитін қосуға болады.

Сөлдердің тазартуын келесі тәсілдермен жүргізеді:

- термиялық өңдеу: алдын-ала 85-88⁰С –қа дейін қызған суға 77-78⁰С-қа дейін қыздыру үшін сөл мен этанол қоспасын арнайы ыдыста қойып, осы температурада 30 минут тұндырып, судың ағынында тез суытады. Тез қыздыру мен тез суыту кезінде ферменттердің инактивациясы және ақуыздардың ыдырауы өтеді. Оларды фильтрлеу арқылы бөліп алады. Осы тәсілді құрамында ферменттері, пектиндер, ақуыздар, шырыштары көп болған сөлдерді тазарту үшін қолданады: алоэ және каланхоэ сөлдерге;
- спиртпен тазарту, яғни 95%-тік этанол қосқан соң сөлді +8⁰С –тан жоғары емес температурада тұндырып, фильтрлейді (жолжелкен, желтушник сөлдері);
- кейбір кезде термиялақ өңдеуді және спиртпен тазартуды құрастырады (алоэ coli).

Сөлдердің номенклатурасы: Succus Aloes, Suc. Kalanchoes, suc. Plantaginis, suc. Eriogoni (желтушина).

Қойытылған сөлдер. Оларға клюква экстрактысы, ақ капустаңың құрғақ сөлі чистотелдің құрғақ сөлі. Олар әлі зерттеу сатыда, ірі өндіріске енгізілмеген. Тазартылған сіріндіні

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		04-48/16- 2023-2024 60 беттің 59беті

вакуум-буландырғыш аппараттарда (іші күмістен өңделген) ылғалдылығы 35-45%-ке тең болған қою дерлік масса түзілгенше буландырады. Номенклатура: Ext. oxusossi (клюква).

Жас өсімдіктерден алынған сірінділер.

Егер шикізатта сөлі аз болса, активті заттары бар сөлді едәуір толық бөліп алу үшін пресстеуді қолдануының эффективтілігі төмен болады. Осындай жағдайда этанол көмегімен (әдетте 90%-тік) мацерация немесе бисмацерация тәсілдермен сірінділерді алады, яғни ботқа тәріздес массаны этанолмен араластырып 14 тәулікке дейін тұндырады. Оны жиі және интенсивті араластыру керек. Содан соң мацерациялық боктен сіріндіні ағызып, массаны пресс көмегімен сығады. Сығындыны сіріндіге қосып +8⁰С-тан жоғары емес температурада 2-3 апта бойы тұндырады. Тұнбаға түскен коллоидті бөлшектерді белгілі уақытта (периодически) фильтрлеу арқылы бөліп алады, соңында- сіріндіні Сальниковтің фильтрі арқылы тағыда сүзеді.

Бисмацерацияны өткізгенде тұндыру ұзақтылығы төмендейді (қысқартылады): I тұндыру- 7 тәулік бойынша, II-ші-3 тәулік (этанолдың концентрация 96% және 20% соған сәйкес болады), яғни спирттің шығысында төмендейді.

Сөлдерді стандартизациялау.

Сөлдерді әсер етуші заттардың мөлшері және этанолдың концентрациясы бойынша стандарттайды: желтушник сөліндегі активтілігі 150 ЛЕД төмен болмау керек; жолжелкен сөлінде тығыздығын және құрғақ қалдықтың мөлшерін тексереді; алоэ сөлінде- құрғақ қалдығын анықтайды; каланхоэ сөлін- тығыздық құрғақ қалдық, иілікті заттар, РН мәні бойынша талдайды.

4. Иллюстрациялық материал: презентация Microsoft Power Point.

5. Әдебиет:

негізгі:

1. Устенова, Г. О. Экстракциялық препараттардың технологиясы [Мәтін] : оқу құралы / Г. О. Устинова, А. Ш. Амирханова. - М. : "Литтерра", 2019. - 256 с.
2. Мантлер С. Н. Химиялық технологияның процестері және аппараттары : оқулық / С. Н. Мантлер, Ғ. М. Жуманазарова. - ҚР БҒМ ұсынған. - Алматы : "Бастау", 2018. - 256 б. С
3. Мантлер С. Н. Процессы и аппараты химической технологии : учебное пособие / С. Н. Мантлер, Ғ. М. Жуманазарова. - Министерство образования и науки Республики Казахстан. - Алматы : "Бастау", 2018. - 256 с
4. Устенова, Г. О. Применение сверхкритической углекислотной экстракции в фармацевтической технологии / М-во здравоохранения РК; Каз. нац. ун-т им. С. Д. Асфендиярова Алматы : Эверо, 2012. - 100 с
5. Арыстанова Т. А. Биологиялық материалдан экстракция әдісі арқылы оқшауланатын улы және күшті әсерлі заттар топтары: химия-фармацевтикалық факультетінің IV-курс студенттеріне арналған оқу құралы - Алматы : Эверо, 2012

қосымша:

6. Машковский М.Д. Лекарственные средства. Харьков, - 2008. – Изд. 15.
7. Государственная Фармакопея Республики Казахстан. – том 1 – Алматы. – Издательский дом: «Жибек жолы».– 2008.– 592 с.
8. Государственная Фармакопея Республики Казахстан. – том 2. – Алматы.– Издательский дом: «Жибек жолы».– 2009. – 792 с.
9. Сағындықова Б.А. Дәрілердің өндірістік технологиясы. – Алматы.– 2011. – 346 б.
- Торланова Б.О. Машины и автоматы для фасовки и упаковки лекарственных форм.– Шымкент.– 2003.– 166 с.

Электрондық ресурстар:

<http://www.studmedlib.ru>,

ОҢТҮСТІК ҚАЗАҚСТАН MEDISINA AKADEMIASY «Оңтүстік Қазақстан медицина академиясы» АҚ		SOUTH KAZAKHSTAN MEDICAL ACADEMY АО «Южно-Казахстанская медицинская академия»
«Фармацевттік өндірістің технологиясы» кафедрасы		04-48/16- 2023-2024 60 беттің 60беті

ЛОГИН ibragim123, ПАРОЛЬ Libukma123
<http://lib.ukma.kz>

6. Бақылау сұрақтары:

1. Экстрактардың анықтамасын беріңіз. Консистенциясы және қолданылуы бойынша жіктелуі. Номенклатурасынан мысал келтіріңіз.
2. Қою және құрғақ экстрактарды алудың жалпы технологиялық сатыларын атаңыз.
3. Қою және құрғақ экстрактардың сығындыларын алу тәсілдері. Бөлшекті мацерацияның мәні неде. Қандай аппараттар қолданылады.
4. Қайнаған суды кейбір жағдайларда не үшін қолданады?
5. Кейбір жағдайларда неге суға аммиак және хлороформ қосылады?
6. Перколяция және реперколяция әдістерінің ерекшеліктері. Қандай аппараттар қолданылады?
7. Циркуляциялық экстракцияның ерекшелігі неде? Қандай қою экстракт осы әдіспен алынады? Экстрагент ретінде не қолданылады? Алынған экстракты қалай стандарттайды? Нормаға дейін қалай жеткізеді?
8. Үздіксіз қарсы ағынды экстракцияның артықшылықтары мен кемшіліктері. Қолданылатын аппараттар. Құрылысы мен жұмыс істеу принциптері.
9. Сығындыны қоюландыру қалай жүргізіледі? Қолданылатын аппараттар. Қандай буландырғыш қондырғыларды білесіз? Жұмыс істеу принциптері.
10. Қою және құрғақ экстрактарды стандарттау қалай жүргізіледі?
11. Сулы үшжапырақтың, еркек усасырдың, мия тамырының, жусанның қою экстракттарының жеке технологияларын айтып беріңіз.