

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA
MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI
O'RTA MAXSUS, KASB-HUNAR TA'LIMI MARKAZI**

K.S. MAXMUDJONOVA, Sh.Sh. TOLIPOVA

FARMATSEVTIKA SANOATI TEKNOLOGIYASI

Tibbiyot kollejlari uchun o'quv qo'llanma

2-nashri

Toshkent — «ILM ZIYO» — 2016

UO‘K: 615 (075)

KBK 35.66

M-37

*Oliy va o‘rta maxsus, kasb-hunar ta’limi ilmiy-metodik
birlashmalari faoliyatini muvofiqlashtiruvchi Kengash
tomonidan nashrga tavsiya etilgan.*

O‘quv qo‘llanmada sanoat sharoitida dorilar tayyorlashning zamonaviy usullari, shuningdek, GMP standartlari asosida dorilarni ishlab chiqarish jarayonlari, ularni takomillashtirishga oid amaliy masalalar batafsil bayon etilgan.

Ushbu o‘quv qo‘llanma [Mahkamov S.M.], Maxmudjonova K.S. tomonidan yozilgan «Tayyor dori turlari texnologiyasi» darsligi asosida tayyorlangan.

Taqrizchilar: **X.M. KOMILOV** — farmatsevtika fanlari doktori, professor; **D.A. ABBOSOVA** — II Respublika tibbiyot kolleji «Dori turlari texnologiyasi» o‘qituvchisi.

ISBN 978-9943-16-348-5

© K.S. Maxmudjonova va boshq., 2012-y.

© «ILM ZIYO» nashriyot uyi, 2012-y.

© «ILM ZIYO» nashriyot uyi, 2016-y.

KIRISH

Qadim zamonlarda insoniyat shifobaxsh vosita sifatida asosan o'simlik va tabiiy mineral moddalardan foydalanib kelgan. U paytlarda dorivor moddalar to'g'risidagi ma'lumotlar avlod-dan avlodga, qabiladan qabilaga faqat og'zaki tarqalgan.

Davlatlar o'rtasida savdo-sotiq va boshqa munosabatlar o'rnatilgandan so'ng, ana shu davlatlarda dorivor moddalarning turi ko'paya bordi. Yozuv paydo bo'lganidan keyin dori turlari to'g'risidagi ma'lumotlar yozma ravishda tarqala boshlandi.

Hozirgacha saqlanib qolgan dorilar haqidagi qadimgi za-mon ma'lumotlari asosan yunon adabiyotlarida uchraydi. Yunonlar o'zlarida yetishtirilgan dorivor o'simliklardan tash-qari Misr, Eron va boshqa Osiyo mamlakatlaridan keltirilgan dorivor mahsulotlardan ham foydalanishgan.

Gippokrat (eramizdan avvalgi 460—377-yillar) bemorlarni parhez ovqatlar bilan davolagan. Aristotel va shogirdi Teo-frast (eramizdan to'rt asr oldin) ko'pgina dori turlarini tavsif-lash bilan birga, ularning foydali xususiyatlarini ham ko'rsatib o'tishgan.

O'z davrining atoqli tabibi Dioskoridning (eramizning I asrida yashagan) «Materia medica» nomli mashhur kitobi XVI asrgacha Yevropa shifokorlari uchun qo'llanma bo'lib keldi.

Ko'hna Rimda Galen (eramizning 130-yillarida tug'ilgan) farmatsiya va tibbiyot sohasida bir qancha kitoblar yozgan. O'z kitoblarida 304 ta dorivor o'simlik, 80 ta hayvon organlaridan tayyorlangan (tarkibida ta'sir etuvchi moddalar bo'lgan) dori turlari bilan bemorlarni davolashni birinchi bo'lib taklif etdi. Bu dorilar hozirgi kunda ham «Galen preparatlari» nomi bilan yuritiladi, Galenning tibbiyot va farmatsiya sohasida yozgan asar-lari XIX asrgacha katta ahamiyatga ega bo'lib keldi.

VII asrda Osiyoning janubi sharqida tabobat bilimlari Hin-diston va Xitoyda g'oyat rivojlandi. Ular ishlatib kelgan modda-

larni ma'lum tizimga solishda arab tilida asar yozgan sharq hakimlarining xizmati katta bo'ldi.

O'z davrining mashhur tabiblari Abu Ali ibn Sino, eronlik Abu Bakr Muhammad bin Zakariya ar-Roziy, xorazmlik Abu Abdulloh Muhammad ibn Ahmad al-Beruniy va boshqalarni butun dunyo taniydi.

Buyuk alloma Abu Rayhon Beruniy umrining oxirgi yillarida «As-saydona», ya'ni «Tabobatda dorishunoslik» asarini yozdi. Bu asarda o'sha davrning sharq tabobatida ishlatiladigan shifobaxsh o'simliklardan 750 tasi haqida fikr yuritilgan.

Mashhur olim Abu Ali ibn Sino 1020-yilda 5 jildli «Al-qonun» («Tib qonunlari») kitobini yozdi. Bu kitobning II jildi oddiy, V jildi esa murakkab dorilarga bag'ishlangan. Kitobning II jildida o'simlik va hayvonlardan olingan hamda tibbiyotda ishlatiladigan mahsulotlar va mineral moddalardan 811 tasi tavsiflangan.

Dori turlarining tana a'zolariga ta'sir qilishida ularning tashqi ko'rinishi, hidi, mazasi, rangi, qovushqoqligining ahamiyati hamda mijoz, ya'ni tananing issiqlik yoki sovuqlikka moyilligining o'zaro bog'liqligi ibn Sino tomonidan chuqur o'rganilgan. Bu xususiyatlar chuqur tahlil qilingan bo'lib, hozirgi vaqtda yangi yo'nalish bo'lgan «Biofarmatsiya» fanining asosi bo'lib hisoblanadi. Afsuski, dori tayyorlashga oid ko'pchilik asarlarda amerikalik olimlar Levi va Vagner biofarmatsiyaning asoschilari deb hisoblanadi. Vaholanki, bu olimlar «biofarmatsiya» atamasini birinchi marta 1961-yilda qo'llaganlar, xolos.

XII—XVI asrlarda arab tibbiyoti asta-sekin Yevropaga o'tib, o'z ta'sirini saqlab keldi. Shu davrda Yevropada sharqona dorixonalarda asosan sharq dorilari tayyorlanardi.

Sanoat miqyosida dori ishlab chiqarishning boshlanishi, asosan, XVIII asr oxiri va XIX asr boshlariga to'g'ri keladi. Zotan, shu davrga kelib, sanoatda dastgohlar keng ko'lamda ishlatila boshlandi.

XIX asrning birinchi yarmida rivojlangan kapitalistik mamlakatlar bo'lmish Germaniya, Fransiya, AQSH va Angliyada yirik ishlab chiqarish usullari amalga oshirila boshlandi.

O'zbekiston Rossiyaning mustamlakasi, Rossiya xomashyoga boy bo'lishiga qaramasdan, chet davlatlarga qaram edi. Faqat 1942-yildagina Toshkent shahrida farmatsevtika fabrikasi tashkil qilinib, keyinchalik kimyo-farmatsevtika korxonasiga aylantiriladi. Bu Markaziy Osiyoda eng yirik korxona bo'lib, tayyor dorilar ishlab chiqarishga ixtisoslashgan. Unda tabletkalar, inyeksiya uchun ishlatiladigan dorilar, fitopreparatlar hamda galen preparatlari ishlab chiqarilardi.

Hozirgi kunda aholini dori-darmonlar bilan yetarli ravishda ta'minlash muammolarini hal qilish uchun zamonaviy dastgohlar bilan jihozlangan, katta ishlab chiqarish quvvatiga ega bo'lgan zamonaviy korxonalar bilan bir qatorda kichik korxonalar tashkil qilish keng rivojlanayotir. Bu korxonalar ishini iloji boricha mahalliy xomashyo asosida, zamonaviy chiqindisiz texnologiya bilan ishlashini ta'minlash lozim bo'lmoqda. Bu rejalarni amalga oshirish sanoat xodimlaridan yuqori unumda ishlashni, tejamkorlikni va ilm-fan yutuqlarini ishlab chiqarishga muntazam tatbiq qilishni taqozo etadi.

«Dori texnologiyasi» fanining shakllanishi va rivojlanishi farmatsevt kadrlarni tayyorlashda ma'lum darajada shu sohada yaratilgan darsliklarning ahamiyati katta bo'ldi.

Birinchi marta texnologiyadan darslik 1929-yilda Sankt-Peterburglik olim, professor I.A. Obergard (1888—1937) tomonidan yaratilgan.

Bu sohada Moskva va Xarkovda professor G.Y. Kogan (1889—1956) va professor S.F. Shubin (1898—1942)larning texnologiyaga oid darsliklari 1960-yilgacha bir necha avlod mutaxassislarini tayyorlashda asosiy o'quv quroli bo'lib xizmat qildi. Shuni alohida qayd qilish kerakki, «Sanoatda ishlab chiqariladigan dorilar texnologiyasi» darsligi 1939-yilda birinchi marta professor G.Y. Kogan tomonidan yozilgan edi.

Professor S.F. Shubin tomonidan 1942-yilda yaratilgan darslik nazariy jihatdan ancha puxta bo'lib, unda keltirilgan ayrim mulohazalar shu kungacha o'z qimmatini yo'qotmagan.

Ko'p yillar davomida sobiq Ittifoqda tayyor dorilar texnologiyasi bo'yicha Sankt-Peterburglik olim Y.K. Sander tomonidan yaratilgan nazariy va amaliy darsliklardan foydalanib kelindi.

Pyatigorsk farmatsevtika oliy bilimgo'hrining professori I.A. Muravyov «Farmatsiya» fani va ilmining rivojlanishiga katta hissa qo'shdi. U fitopreparatlar bo'yicha yetuk mutaxassis bo'libgina qolmay, ilmiy mutaxassislar tayyorlashda ham yetakchi o'rinni egallaydi. U yaratgan texnologiya nazariy darsligi qariyb 30 yildan buyon bizda va ayrim xorijiy mamlakatlarda farmatsevt mutaxassislar tayyorlashda asosiy o'quv quroli bo'lib kelmoqda.

Respublikamiz mustaqil bo'lganligi va o'zbek tili davlat tili maqomini olganligi munosabati bilan, mutaxassislar tayyorlash uchun darsliklar yaratish muammosi tug'ildi. Bu muammoni hal qilish borasida birinchi darslik 1991-yilda professor S.M. Mahkamov, dotsentlar M.U. Usubboyev va A.I. Nuritdinovalar tomonidan yozilgan «Tayyor dorilar texnologiyasi» amaliy mashg'ulotlar uchun qo'llanma va 1994-yilda yozilgan darslik bo'ladi.

Vaqt o'tishi bilan ushbu darslik va o'quv qo'llanmalarni qayta ishlab, zamon talabiga mos qilib, fan yangiliklari bilan to'ldirish va yetuk mutaxassislar tayyorlashda foydalanish uchun chop ettirish hozirgi kunning dolzarb muammolaridan biri hisoblanadi.

Shu yo'nalishda 2007-yilda «Tayyor dorilar texnologiyasi» o'quv qo'llanmasi va 2010-yilda «Tayyor dori turlari texnologiyasi» darsligi S.M. Mahkamov va K.S. Mahmudjonovalar tomonidan yozildi va chop etildi. Hozirgi kunda tibbiyot kollejiining farmatsiya yo'nalishi o'quvchilari uchun birinchi marta «Farmatsevtika sanoati texnologiyasi» o'quv qo'llanmasi yuqorida nomlari keltirilgan darsliklar asosida yozildi.

**I bob. ISHLAB CHIQARISHNI TASHKIL
QILISH ASOSLARI**

1.1. Umumiy tushuncha

Farmatsevtika korxonalari ishlab chiqariladigan mahsulotga qarab, ikki guruhga bo'linadi. Birinchi guruhdagi korxonalar boshlang'ich mahsulot (substansiya) ishlab chiqarishga ixtisoslashgan. Ikkinchisi esa tayyor dori (TD) ishlab chiqaradi.

Korxona sharoitida ishlab chiqariladigan dorilar katta hajmda bo'lganligi bilan dorixonada ishlab chiqariladiganlardan tubdan farq qiladi. Korxonada tayyorlanadigan dorilar turlituman bo'lganligi sababli, ular bir xil dori turlari ishlab chiqarishga ixtisoslashgan sexlardan tashkil topgan. Shuning uchun TD ishlab chiqarishga ixtisoslashgan kimyo-farmatsevtika korxonalarida, ko'pincha, galen, tabletka, ampula, qadoqlash sexlari mavjud bo'ladi. Ayrim katta korxonalarda boshqa turdagi dorilar ishlab chiqaradigan sexlar ham bo'lishi mumkin (bog'lovchi materiallar va boshqalar).

Galen sexi. Bu sexda, asosan, ajratmalar (tindirma, ekstraktlar, o'ta tozalangan preparatlar), biogen stimulatorlar, har xil eritmalar, surtma dorilar va hokazolar tayyorlanadi.

Tabletka sexi. Bu sexda sochiluvchan tolqonlardan taxtakachlash yo'li bilan tabletkalar tayyorlanadi va donadorlash jarayoni ham amalga oshiriladi. Shu jumladan, mikrotabletkalar, teri ostiga qo'yiladigan (implantant) va kuchi uzoq davom etadigan tabletkalar ham tayyorlanadi.

Ampula sexi. Ampula sexida inyeksiya uchun ishlatiladigan dorilar ishlab chiqariladi.

Qadoqlash sexi. Bu sex korxonada ishlab chiqarilgan mahsulotni qadoqlashga xizmat qiladi. Korxonadagi hamma sexlar va mavjud asbob-uskunalarining bir me'yorda ishlashini ta'minlash uchun yordamchi sexlar ham mavjud.

Bug' ishlab chiqarish sexi — korxonani issiqlik bilan ta'minlash bilan bir qatorda ishlab chiqarish jarayonini kerakli harorat bilan ta'minlaydi.

Elektr quvvati sexi — korxonadagi elektr quvvati bilan ishlaydigan barcha asbob-uskunalarining bir me'yorda ishlab turishini ta'minlaydi.

Mexanika sexi — yangi asbob-uskunalarni o'rnatish bilan almashtirish, murakkab bo'lmagan ehtiyot qismlarni sozlash, ta'mirlash, eskirgan qismlarining yangisini tayyorlash, jo'nroq asbob-uskunalarni yaratish va tatbiq qilish bilan shug'ullanadi.

Qalin qog'oz (karton) sexi tayyor dori mahsulotlarini qadoqlash va ularni joylashtirish uchun har xil sig'imdagi qutichalar tayyorlaydi.

Yuvish sexida tayyor mahsulotni joylashtirishga mo'ljallangan barcha shisha idishlar yuviladi va quritiladi. Korxona sharoitida dori tayyorlashni hozirgi zamon talablari darajasida tashkil qilish uchun ishlab chiqarish jarayonlarini iloji boricha avtomatlashtirish va mexanizatsiyalash maqsadga muvofiqdir, chunki faqat shu yo'l bilan mehnat unumdorligini oshirish, mahsulot tannarxini kamaytirish va tayyor mahsulotning andoza (standart) talabiga javob berishini ta'minlash mumkin. Ayniqsa, tabletka, ampula va galen preparatlarini tayyorlash jarayonlarini hozirgi zamon yuqori unumli avtomat asbob-uskunalar bilan jihozlash muhimdir.

Sanoat miqyosidagi ishlab chiqarishda turli asbob-uskunalarining keng ko'lamda ishlatilishi texnika xavfsizligi qoidalariga qat'iy rioya qilishni taqozo etadi. Har bir agregat yonida uni ishlatish qoidalari yozilgan bo'lishi, xodimlar texnika xavfsizligi bo'yicha maxsus tayyorgarlikdan o'tgan bo'lishlari shart.

Keyingi vaqtda atrof-muhit (ekologiya) muvozanatining keskin buzilishi sababli, ishlab chiqarishga katta mas'uliyat yuklanmoqda. Ishlab chiqarishdagi zararli chang, hid, oqova suvlar va boshqa texnologik chiqindilar atrof-muhitga va suv havzalariga hamda korxona xodimlariga salbiy ta'sir qilmaslik yo'llarini izlab topish maqsadga muvofiqdir.

Bu maqsadda korxonani chiqindisiz ishlash uslubiga o'tkazish va katta tozalash inshootlari qurish lozim.

Texnologik jarayon. Katta hajmdagi tabiiy yoki sun'iy (sintetik) xomashyolarni iste'mol mahsulotiga aylantirish *ishlab chiqarish jarayoni* deyiladi. Texnologik jarayon ketma-ket amalga oshiriladigan alohida bosqichlarning yig'indisidir. Masalan, tabletka tayyorlashning texnologik jarayoni quyidagi bosqichlardan iborat: xomashyoni maydalash, elash, aralashtirish, donadorlash, quritish, upalash va taxtakachlash. Texnologik jarayon uzluksiz va uzlukli yoki yarimuzluksiz bo'lishi mumkin.

Uzlukli jarayon vaqt-vaqti bilan ishlatiladigan asboblarda kuzatiladi. Zoldirli tegirmonda maydalash bunga misol bo'la oladi; xomashyo solib, tegirmon ishlatiladi. Ma'lum vaqtdan so'ng maydalangan material to'kib olinadi va yangi xomashyo solinib, tegirmon yana ishga tushiriladi. Shu tarzda bu jarayon takrorlanaveradi.

Uzluksiz ishlaydigan jarayonda esa uzluksiz ravishda xomashyodan tayyor mahsulot olinaveradi. Misol: purkagichli quritkich yordamida quritish. Bunda quritish xonasiga purkagich orqali uzluksiz ravishda suyuqlik purkalib turiladi. Qurilmaning ikkinchi tomonidan esa uzluksiz ravishda quruq mahsulot chiqaveradi.

Yarim uzluksiz jarayonda esa ishlab chiqarish jarayonining bir qismi uzluksiz, ikkinchi qismi uzlukli bo'ladi. Masalan, tabletka tayyorlash jarayonini ko'raylik. Bunda tabletkani mashinada taxtakachlash uzluksiz, xampaga massani to'ldirib turish esa uzlukli bo'ladi.

Albatta, korxonada uzluksiz jarayon bo'lish maqsadga muvofiqdir, chunki bunda qo'l kuchidan juda kam foydalaniladi.

Ishlab chiqarish bosqichi deb, texnologik jarayonning bir qismiga aytiladi va bu aksariyat oraliq mahsulot olish bilan tugallanadi.

Texnologik operatsiya bosqichning yoki jarayonning bir qismidir. Misol: murakkab tolqon ishlab chiqarish jarayoni maydalash, elaklab aralashtirish, qadoqlash bosqichlaridan iborat. Maydalash bosqichi, o'z navbatida, bir necha operatsiya, ya'ni xomashyoni quritish, tegirmonlarni tanlash va tayyorlash hamda maydalashdan tashkil topadi.

Sanoat korxonalarida mahsulot ishlab chiqarish ko'p bosqichli va kam bosqichli bo'lishi mumkin.

Kam bosqichli ishlab chiqarish jarayonini tashkil qilish maqsadga muvofiq bo'lib, bunda vaqt, asbob-uskuna, ish joylari tejaladi, natijada mahsulot tannarxi arzon bo'ladi. Shuning uchun mutaxassis va olimlarning ishlab chiqarish bilan bog'liq bo'lgan ilmiy va amaliy izlanishlari bu masalani hal etishga qaratilishi lozim. Korxonada mahsulot ishlab chiqarishda foydalaniladigan barcha asbob-uskunalar (dastgoh va asboblari) texnologik jarayonga muvofiq ketma-ket joylashtirilgan bo'lishi kerak.

Ishlab chiqarish atamalari. Xomashyo deb, mahsulot ishlab chiqarish uchun keltirilgan va qayta ishlash natijasida sezilarli darajada boshlang'ich ko'rinishini o'zgartirmagan materialga aytiladi.

Ingrediyent — o'zgina o'zgarib yoki o'zgarmagan holda murakkab mahsulot tarkibiga kiruvchi modda.

Tayyor mahsulot — texnologik jarayon natijasida hosil bo'ladigan mahsulot.

Oraliq yoki yarim tayyor mahsulot — murakkab, ko'p bosqichli texnologik jarayonning har bir bosqichining hosilasi.

Xomashyoni qayta ishlash jarayonida ular tasniflanadi. Tayyor mahsulot tarkibiga kirmay qolgan xomashyo qismi *chiqindi* deyiladi. Agar chiqindiga keyinchalik yana ishlatish mumkin bo'lsa, u *qo'shimcha mahsulot* (побочный продукт) deb yuritiladi. Agar ishlatish mumkin bo'lmasa, *tashlandiq mahsulot* deb ataladi. Hozirgi zamon talabiga binoan ishlab chiqarishni chiqindisiz tashkil etish maqsadga muvofiq deb hisoblanadi.

Kirim-chiqim nisbati to'g'risida tushuncha. Ishlab chiqarish jarayonini tashkil qilishda eng asosiy ko'rsatkichlardan biri kirim-chiqim nisbatidir.

Kirim-chiqim nisbati deb, ishlatilgan xomashyo miqdorining tayyor mahsulot, qo'shimcha, tashlandiq va yo'qotilgan modda miqdorlari yig'indisining nisbatiga aytiladi:

$$G_1 = G_2 + G_3 + G_4 + G_5,$$

bu yerda, G_1 — xomashyo miqdori, qism; G_2 — tayyor mahsulot miqdori, qism; G_3 — qo'shimcha mahsulot, qism; G_4 — tashlandiq mahsulot, qism; G_5 — yo'qotilgan miqdor, qism.

Kirim-chiqim nisbati korxonaning asosiy ko'rsatkichi hisoblanadi, shunga qarab korxonaning qay darajada ishlayotganini, texnologik jarayonning oddiy yoki murakkabligini, korxonaning qay darajada avtomatlashganligi va mexanizatsiyalashtirilganligini aniqlash mumkin.

Ishlab chiqarishda hosil bo'lgan (G_2) tayyor mahsulot miqdori uning ishlatilgan xomashyoga bo'lgan nisbati bilan ifodalanadi:

$$\eta = \frac{G_2}{G_1} \cdot 100 \%$$

Texnologik yo'qotish (Σ), yo'qotilgan modda miqdorining ishlatilgan xomashyoga bo'lgan nisbati bilan ifodalanadi:

$$\Sigma = \frac{G_3}{G_1} \cdot 100 \%$$

Sarflanish ko'rsatkichi (K_{sarf}) ishlatilgan xomashyo miqdorining tayyor mahsulotga bo'lgan nisbati bilan ifodalanadi:

$$K_{sarf} = \frac{G_2}{G_1}$$

Tayyor mahsulot miqdori doimo olingan xomashyo miqdoridan birmuncha kam bo'ladi, lekin sarflanish ko'rsatkichi birga qanchalik yaqin bo'lsa, korxonaning ishlashi shuncha yaxshi hisoblanadi.

Kirim-chiqim nisbati algebraik tenglama yoki jadval tariqasida ifodalanishi mumkin. Bunda kirim qismida ishlab chiqarish uchun olingan xomashyo miqdori, sarf qismida esa tayyor mahsulot va yo'qotilgan modda miqdori ko'rsatiladi. Bunda har ikki tomon miqdorlari yig'indisi bir-biriga teng bo'lishi kerak. Kirim-chiqim nisbati diagramma shaklida ham ifodalanishi mumkin. Kirim-chiqim nisbati quyidagi hollarda tuzilishi mumkin:

- a) ayrim bosqich yoki operatsiyalar uchun;
- b) vaqt birligi uchun (soat, smena, kun);
- d) tayyor mahsulot birligi uchun (1000 yoki 100 kg).

Har qanday mahsulot sanoat miqyosida ishlab chiqarishga joriy qilinishi uchun tasdiqlangan normativ-texnik hujjatlarga (NTH) ega bo'lishi lozim. NTHga davlat standartlari va sanoat reglamenti kiradi.

Davlat standartlari. Standart inglizcha «standart» so'zidan olingan bo'lib, andoza, me'yorni anglatadi.

Korxona sharoitida ishlab chiqariladigan mahsulot qayerda, qaysi texnologiya bo'yicha olinishidan qat'i nazar, o'z standarti (andoza) talabiga javob berishi lozim. Shu nuqtayi nazardan qaraganda, Davlat Farmakopeyasi (DF) standartlar majmuasi hisoblanadi. Masalan, XDFga 781 ta modda kiritilgan bo'lib, har biri tegishli mahsulot standartidir. Dorilarni tayyorlash va sifatini belgilash reglament (cheklama) orqali amalga oshiriladi. Farmakopeya esa xomashyo va tayyor mahsulot sifatini belgilaydi. Davlat farmakopeyasiga kiritilmagan mahsulotlar sifati farmakopeya moddasi (FM), vaqtincha farmakopeya moddasi (VFM), texnik shartlar (TSh-TU) va manuallar orqali belgilanadi.

Standartlarni Sog'liqni saqlash vazirligining Farmakopeya qo'mitasi tasdiqlaydi. Davlat standartlariga (GOCT) 1.0—68; 1.1—68; 1.2—68; 1.3—68; 1.4—r; 1.5—68 lar kiradi. Standartlashning asosiy vazifasi tayyor mahsulot, xomashyo, yarim tayyor mahsulot va yordamchi moddalar sifatini mukammal belgilashga qaratilgan. Bunda tekshirish, nazorat qilish usullari va vositalari aniq, puxta hamda uzoq muddatga mo'ljallangan bo'lishi kerak. Ba'zi dori vositalari tibbiyotdan tashqari, boshqa sohalarda ham ishlatilishi mumkin. Respublika xalq xo'jaligining turli sohalarida yoki qo'shni respublikalarda ishlatiladigan yoki ishlab chiqariladigan mahsulotlarga Davlat standarti (DST—GOCT) beriladi.

DST (GOCT)ni standartlash va o'lchov asboblari davlat qo'mitasi tasdiqlaydi. Sanoat miqyosida ishlab chiqariladigan ko'pchilik dori turlari va tayyor dori vositalari tibbiyot korxonalarida ishlab chiqariladi va shu sohada ishlatilganligi uchun tarmoq mahsuloti hisoblanadi. Shunga ko'ra, dori turlari va tayyor dori vositalari uchun Normativ-texnik hujjat (NTH)lar tarmoq hujjat bo'lib, DST (GOCT) 1.0—68 ga muvofiq, uni Sog'liqni saqlash vazirligining Farmakopeya qo'mitasi tasdiqlaydi.

Sog'liqni saqlash vazirining 1971-yil 19-maydagi 357-buyrug'iga binoan, TST (OST) 42—1—71: «Dori vositalari va xomashyolari uchun kerakli normativ-hujjatlarni ishlab chiqishni muvofiqlashtirish va tasdiqlash»ni ma'qulladi. Bu tarmoq standartiga muvofiq NTH quyidagi guruhlariga bo'linadi: farmakopeya moddalari (FM), vaqtincha farmakopeya moddalari (VFM), tarmoq standartlari (TST), respublika standartlari (RST), korxona standartlari (KST—STP). Yuqori terapevtik unumdorlikka ega bo'lgan, tibbiyotda keng qo'llaniladigan, yuqori sifat ko'rsatkichlariga ega bo'lgan mahsulotlar DFga kiritilgan bo'ladi.

Turkum-turkum tarzda ko'plab ishlab chiqariladigan va tibbiyotda qo'llanishga ruxsat etilgan dori vositalariga FM tasdiqlanadi: seriyali ishlab chiqarishga mo'ljallangan va sanoat miqyosida tajriba sifatida ishlab chiqarilgan yangi dori vositalariga uch yil muddatgacha VFMLar tasdiqlanadi. DF, FM va VFM lar davlat standartlari maqomiga egadir. TST (OST)lar dori vositalarini tayyorlash va jo'natish uchun kerak bo'ladigan qo'shimcha texnik talablar, qabul qilish qoidasi, tamg'alash, qadoqlash, saqlash, tashishlar me'yorini belgilaydi.

TST (OST)ni farmatsiya sanoati va Sog'liqni saqlash vazirligi o'zaro kelishgan holda tasdiqlaydilar.

TST (OST) 42—1—72 sanoat miqyosida tayyorlanadigan hamma guruh (kategoriya)dagi dori turlari va dori vositalariga farmakopeya moddasini ishlab chiqarish tartibi, mazmuni va bayon qilish uslubi ko'rsatilgan bo'ladi. Hamma guruhdagi FM tasdiqlangandan so'ng mamlakat Sog'liqni saqlash vazirligi tomonidan ro'yxatga olinadi va vazirlik indeksi (42) beriladi, ro'yxat raqami, tasdiqlangan yoki qayta ko'rilgan yili (oxirgi ikki raqam) ko'rsatilgan bo'ladi.

Xalqaro standartlar. Dori moddalarni tekshirish usullari, sifatini baholash, kuchli ta'sir qiluvchilarning miqdori (dozasi) va boshqa masalalarda bir xillikni ta'minlash maqsadida xalqaro bitimlar tuziladi. 1906-yili Rossiya xalqaro bitim ishlab chiqishga bag'ishlangan konferensiyada qatnashdi. Bu bitimni Rossiya hukumati 1907-yilda tasdiqladi. Bizning vakillarimiz ishtirokida 1951-yil xalqaro farmakopeyaning birinchi nashri ingliz tilida

chop etildi, 1969-yili esa bu farmakopeyaning ikkinchi nashri ingliz va rus tillarida chop etilgan. Xalqaro farmakopeyani yaratishdan maqsad unga kiritilgan mahsulot va dori turlarining sifati hamma davlatlar uchun bir xil bo'lishini ta'minlashdir.

Reglament (cheklama) — ishlab chiqarishning asosiy qonunlari bo'lib, bugun texnologik jarayonda unga rioya qilinishini nazorat qilib turish texnika nazorati bo'limi (OTK—TNB)ga yuklangan bo'ladi. TNB xomashyoning sifati, tayyor mahsulotni ishlatish mumkin yoki mumkin emasligi haqida xulosa beradi. Agar ishlab chiqarish jarayonida sanoat reglamenti ko'rsatmasi buzilayotgan bo'lsa, TNB ishlab chiqarishni to'xtatishga ham haqqi bor.

Demak, TNB korxonadan sifatli mahsulot chiqishini ta'minlash uchun javobgardir. Reglament mazmuni — butun ishlab chiqarish jarayoni alohida-alohida bosqichlarga bo'linadi, har bir bosqich esa ayrim operatsiyalardan iborat. Har bir operatsiya aniq standartlashtirilgan, belgilangan vaqt oralig'ida bajariladi, bu esa aniq qoidalar yordamida amalga oshiriladi. Bu qoidalarda xomashyoning tashqi ko'rinishi, sifati va bir marta olinadigan miqdori, ishlov berish vaqti va tartibi, ishlatiladigan dastgoh va asboblari, yordamchi moddalarning miqdori va turlari, tayyor mahsulot xossalari bayon qilingan bo'ladi. Korxona sharoitida chiqariladigan dorilar texnologiyasi dorixonalaridan farq qilib, katta miqdordagi moddalarga bir yo'la ishlov beriladi.

Bunda har qanday tasodifiy buzilishlar katta moddiy zarar yetkazadi. Binobarin, texnologik jarayonni tashkil qilishda moddiy zarar keltiradigan har qanday tasodifiy xatolarning oldi olingan bo'lishi lozim.

Sanoat reglamenti TD ishlab chiqarish sanoat reglamenti vositasi bilan amalga oshiriladi. Sanoat reglamenti faqat texnologik hujjat bo'lmasdan, balki undan dori ishlab chiqaradigan korxonalarni loyihalashda (agar u ishlab chiqarishga birinchi marta joriy qilinayotgan bo'lsa) yoki ishlab chiqarishni o'zgartirishda foydalaniladi. Shuningdek, reglament asosida quyidagilar aniqlanadi:

1) texnik-iqtisodiy normativlar, shu jumladan, xomashyo va material sarflash miqdori;

2) texnika xavfsizligi, sanoat sanitariya gigiyenasi va yong'in-ning oldini olish tadbirlari;

3) ishlab chiqarish chiqindilaridan foydalanish, sanoat oqova suvlarini zararsizlantirish hamda tozalash, atmosferaga chiqariladigan gazlarni zararsizlantirish choralari va h.k.

Sanoat reglamentlari tajriba sexida va sanoat korxonalarida yoki ularning topshirig'i bilan tarmoq ilmiy-tekshirish oliygohlarida yoki oliy o'quv yurtlarining kafedralarida ishlab chiqiladi. Sanoat reglamenti TST 64—2—72 bo'yicha «Kimyo-farmatsevtika mahsulotlari sanoat reglamentini ishlab chiqish» tartibiga binoan ishlab chiqiladi va u uch bosqichdan iborat bo'ladi.

Laboratoriya reglamenti — bu texnologik hujjat bo'lib, dori mahsulotlari ishlab chiqarishdagi ilmiy ishlar laboratoriya sharoitida yakunlanadi. Laboratoriya reglamenti asosida tajriba sanoat qurilmalari loyihalangani va ishlatiladi. Bu qurilmalar yordamida dori mahsulot ishlab chiqariladigan yangi texnologiya o'rganiladi.

Sanoat tajriba reglamenti — bu ham texnologik hujjat bo'lib, tajriba-sanoat qurilmalarida dori ishlab chiqariladigan yangi texnologiyani o'rganish nihoyasiga yetkaziladi. Bu bosqich ishlab chiqaruvchining laboratoriyasida dori mahsulotini sanoat miqyosida ishlab chiqarishni loyihalash uchun asos bo'lib xizmat qiladi.

Ishga tushirish reglamenti — bu ham texnologik hujjat bo'lib, uning asosida yangi dori mahsulot ishlab chiqarish texnologiyasi o'rganiladi va ishlatiladi. Ishga tushirish reglamenti sanoat tajriba reglamenti va loyiha hujjatlari asosida tuzilib, shu mahsulotni ishlab chiqarishga xizmat qiladi. Bir xil guruhdagi galen preparatlari (tindirmalar, sharbatlar) ishlab chiqarish yoki tayyor dori turlari (ampulalar, tabletkalar, surtma dorilar, kapsulalar), odatda, bir xil turdagi asboblarda chiqarilganligi uchun guruhli reglament ham tuziladi.

Sanoat reglamenti on ikkita bo'limdan iborat.

1. *Tayyor mahsulot ta'rif*. Bunga mahsulotning tasdiqlangan nomi, asosiy ishlatilishi, mahsulot xossasining qisqacha bayoni, uni sanoat miqyosida ishlab chiqarishga ruxsat etadigan hujjatlar to'g'risida ma'lumot (DST, FM, VMF va boshqa NTH bo'yicha) kiradi.

Galen yoki kimyo-farmatsevtik preparatlari ta'rifida quyidagilar ko'rsatiladi:

1) dori turining nomi (tabletk, surtma dori, kapsula, flakonlardagi eritma va h.k.);

2) preparatdagi ta'sir qiluvchi va yordamchi moddalarning miqdori (bitta tabletk shamcha va boshqalardagi);

3) dori turining tashqi ko'rinishi haqida ma'lumot: organoleptik belgilari va shu dori shakli uchun asosiy hisoblangan xossalari (shamchalarning to'la deformatsiyalanish vaqti, ampuladagi eritmalarining sterilligi va apirogenligi);

4) dori turi tarkibiga kirgan har bir modda haqida to'la ma'lumot (kimyoviy formulasi, molekular og'irligi va asosiy xossalari);

5) tibbiyotda ishlatilishi haqida farmakologik ko'rsatkichlari (dori turining kasalga to'g'ri kelishi va kelmasligi);

6) saqlanish sharti, preparatning parchalanishini tezlashtiradigan, dori turi va uning tarkibiga kirgan ta'sir qiluvchi modda xossasini o'zgartiradigan omillar.

2. *Ishlab chiqarishning kimyoviy tasviri.* Bu sun'iy usulda olinadigan va kimyo-farmatsevtika preparatlariga xosdir.

3. *Ishlab chiqarishning texnologik tasviri.* Reglamentning bu bo'limi ishlab chiqarishda bajariladigan ishni ketma-ket, bosqichma-bosqich va operatsiyalarga bo'lib, aniq va yaqqol ko'rsatadi. Bunda chizma holida xomashyoga ishlov beradigan hamda oraliq mahsulotlar va tashlandiq moddalar hosil bo'ladigan joylar ko'rsatilgan bo'lishi lozim.

4. *Oraliq mahsulotlar, xomashyo va materiallar.* Jadval holida xomashyo sifatiga, oraliq mahsulotlar va ishlab chiqarish uchun kerak bo'ladigan hamma materiallar haqida ma'lumotlar beriladi.

5. *Ishlab chiqarishda ishlatiladigan asboblari va ularning o'ziga xos xususiyatlari.* Jadval holida asboblari va uskunalarning ro'yxati, soni, qanday materialdan yasalganligi va shu asboblarning sig'imi (hajmi), shakli, o'lchovlari keltiriladi. Shuningdek, bu bo'limda ishlab chiqarishda ishlatiladigan asboblarning shartli chizmasi, harfli va raqamli belgilari keltiriladi. Tushuntirish esa chizmaning pastki qismida keltirilgan bo'ladi.

Chizmada quvurlar tizimi va ihota (predoxranitel) qurilmalar tasvirlangan bo'lishi kerak. Bular texnologik jarayonni to'g'ri va xavfsiz olib borishni ta'minlaydi.

6. *Texnologik jarayonning bayoni.* Texnologik jarayon asboblari va texnologik chizmaga muvofiq operatsiyalarning aniq hamda ketma-ketligi asosida bosqichma-bosqich bayon qilinadi. Xomashyoni solish usullari va shartlari (o'lchagich orqali, qop-qoqli tuynuk orqali va h.k.), jarayonni olib borish tartibi (ma'lum haroratgacha sovutish yoki qizdirish), aralashtirish uslubi va vaqti, jarayonni tugallash tartibi (mahsulot rangi, reologik (kattaliklari, xomashyoda ta'sir qiluvchi modda qolmaganligiga reaksiya va h.k.), har bir bosqich oxirida olingan hosila mahsulotning nisbiy foiz miqdori, oraliq mahsulotlar va ishlab chiqarish bayoniga oid boshqa muhim ma'lumotlar keltirilgan bo'ladi.

7. *Ishlab chiqarish chiqindilari, texnologik va ventilatsion tashlandiqlarni havoga chiqarib yuborish, ulardan foydalanish hamda zararsizlantirish.* Chiqindilardan iloji boricha foydalanishga katta ahamiyat beriladi. Zararli tashlandiqlarni yo'qotish choralari ko'rsatilgan bo'ladi.

8. *Ishlab chiqarishni nazorat qilish.* Birinchi navbatda bosqichli nazorat amalga oshiriladi. Buning uchun nazorat tayanch joylari, ya'ni texnologik jarayonning qaysi bosqichlarida tekshirish olib borishi ko'rsatiladi. Har bir bosqichda tekshiriladigan mahsulotning o'lchovi va tekshirish usullari ko'rsatiladi. Agar korxonada avtomatik boshqarish usullari mavjud bo'lsa, kichik tarmoqli nazorat o'rnatiladi.

9. *Texnika va yong'in xavfsizligi, ishlab chiqarish sanitariyasi.* O'ta xavfli ishlab chiqarishlar alohida ko'rsatiladi va xavfli vaziyatning oldini olish va bartaraf etish to'g'risida tegishli ma'lumotlar keltiriladi.

10. *Ishlab chiqarish qoidalarining ro'yxati.* Bunda, asosan, texnologik qoidalar, har bir operatsiyaning batafsil bayoni, nazorat asboblari va avtomatlashtirish vositalarini ishlatish qoidalari keltirilgan bo'ladi.

11. *Texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar.* Reglament asosida amalga oshiriladigan ko'rsatkichlar keltiriladi. Tayyor va oraliq mah-

sulotlarning nazariy hisobga nisbatan foiz miqdori, xomashyo va materiallar saqlash va ishlatish darajasi me'yorlari (bug', suv, elektr energiyasi, tig'iz havo, betaraf gazlar va boshqalar), tayyor mahsulot birligiga sarflanadigan mehnat. Bu bo'limda ishlab chiqarishning texnik va foydali darajasi ko'rsatilgan bo'ladi.

12. Ma'lumotlar dori mahsulotiga tuzilgan reglamentga ilova qilinadi. Qoidalarda texnologik, kimyoviy va tibbiyot ma'lumotlari hamda reglamentni yaratishdagi ilmiy-tekshirish ishlarining yakunlari keltiriladi.

Reglamentni tasdiqlash. Laboratoriya reglamentini — shu reglamentni ishlab chiqqan korxona ilmiy rahbari; sanoat-tajriba reglamentini — texnologik jarayonni sanoat tajriba qurilmalarida ishlab chiqqan korxonaning texnik rahbari mahsulotni sanoat miqyosida ishlab chiqarishni loyihalaydigan tashkilot va sanoatning shu tarmog'i bo'yicha bosh oliygohlar bilan kelishgan holda tasdiqlaydi.

Ishga tushirish reglamentini loyiha-texnik hujjatlarni tayyorlagan va bosh oliygoh bilan kelishgandan keyin ishlab chiqarish quvvatini ta'minlaydigan korxonaning texnik rahbari tasdiqlaydi.

Sanoat reglamenti — ishlab chiqarish quvvatini ta'minlaydigan korxona texnik rahbari shu sohadagi bosh oliygoh bilan kelishgandan so'ng tasdiqlaydi. Farmatsevtika fabrikalari reglamentini Sog'liqni saqlash vazirligi tasdiqlaydi. Ishga tushirish va sanoat reglamentlarining asosiy farqi shuki, ishga tushirish reglamenti loyihalangan va o'rnatilgan katta quvvatdagi sanoat ishlab chiqarish asbob-uskunalarida sinab ko'rib, tegishli o'zgartirishlar kiritiladi, sanoat reglamentida esa ishlab chiqarish amalga oshgan bo'ladi.

Ishga tushirish reglamenti, agar FMning talablari hamda ishlab chiqarishning texnik-iqtisodiy va loyiha ko'rsatkichlari to'la qoldirilsa, sanoat reglamentiga o'tkaziladi.

Sanoat reglamenti muhim hujjat bo'lib, DF va DST (FOCT) qoidalarini buzish mumkin bo'lmaganidek, uni ham buzishga hech kimning haqqi yo'q. Reglamentning bajarilishi korxonaning texnik nazorat bo'limiga (OTK) yuklatilgan, u to'g'ridan to'g'ri korxona direktoriga bo'ysunadi. Kerak bo'lganda, reglamentga tegishli o'zgarishlar va to'ldirishlar kiritiladi va qaytadan tasdiqlanadi.

1.2. Dorixona sharoitida tayyorlangan dorilarni yagona rasmiylashtirish qoidalari

Sog'liqni saqlash vazirining 1972-yil 19-iyuldagi 583-buyrug'iga binoan, «Dorixona sharoitida tayyorlangan dorilarni yagona rasmiylashtirish qoidalari» tasdiqlangan. Bu buyruqqa binoan, yakka tartibda tayyorlangan hamda dorixonada oldindan tayyorlab qo'yilgan (внутриаптечная заготовка) va qadoqlangan dorilar ishlatish usuliga qarab ma'lum namunadagi (образец) yorliq (этикетка) bilan rasmiylashtiriladi. Dorixona yorliqlari asosi oq bo'lgan har xil ranglarda bo'ladi. Yashil rang ichiladigan dorilarga, to'q sarig'i (оранжевый) — sirtga ishlatiladigan dorilarga, pushti — ko'z dori turlariga (tomchi, surtma), ko'k — inyeksiya qilinadigan dorilarga mo'ljallangan.

Yorliq o'lchami dori solib beriladigan idishlar hajmiga bog'liq. Yakka tartibda tayyorlanadigan dorilarni rasmiylashtiradigan yorliqlarda quyidagi belgilar bo'lishi kerak: tibbiyot va farmatsiya timsoli (ilonli kosa), dorixona IIB, siping nomi, dorixona raqami, retsept raqami, kasalning ism-sharifi, qabul qilish usuli (ichishga, sirtga, inyeksiya uchun) yoki dori shaklining turi (ko'z tomchisi, surtma dorilar va h.k.), dorini qabul qilish tafsiloti (necha marta qabul qilish, ovqatdan oldinmi yoki keyinmi), miqdor o'lchovi (tomchi, qoshiqda va h.k.), dori tayyorlangan kun (sana), uning narxi.

«Bolalardan ehtiyot qiling» degan umumiy ogohlantiruvchi yozuv, inyeksiya, dori turining yorlig'ida yuborish usulini yozish uchun bo'sh joy bo'lishi kerak. Bundan tashqari, mikstura, ichishga mo'ljallangan tomchilar, ko'z surtma dorisi va ko'z tomchilarini rasmiylashtirish uchun yorliqlarda bosma usulda yozilgan quyidagi ogohlantiruvchi yozuvlar bo'lishi kerak: mikstura uchun «Salqin va qorong'i joyda saqlansin» va «Ishlatishdan oldin chayqatilsin».

Yorliq yozuvi davlat va rus tillarida (ishlatish usuli kiradi) yozilgan bo'lishi kerak. Dorixonalarda oldindan tayyorlab qo'yilgan va qadoqlangan dorilarning yorliqlarini rasmiylashtirish yakka tartibda tayyorlangan dorilarni rasmiylashtirishga o'xshaydi. Farqi, retsept raqami, kasalning ism-sharifi, qabul qilish

to'g'risidagi ko'rsatmalar bo'lmaydi, lekin turkum raqami, qadoqlangan va tayyorlangan vaqti yozilgan bo'lishi kerak. Dorixonada oldindan tayyorlab qo'yilgan, qadoqlangan dorilarning yorliqlaridagi nomi bosma usulida yozilgan bo'lishi lozim. Ishlatilishi chegaralanganlarga esa dori nomi yozilgan muhrlardan foydalanish tavsiya etiladi.

Tayyorlangan turkum raqami va qadoqlanganligi to'g'risidagi ma'lumot qadoqlash paytida to'ldiriladigan yozuvlar daftari turkum raqamlariga to'g'ri kelishi kerak. Standart yorliqlardagi yozuvlardan tashqari, dorixonada qo'shimcha ogohlantiruvchi yozuvli yorliqlar ham bo'lishi darkor. Bu yorliqlar kerak bo'lganda qo'shimcha qilib yopishtiriladi.

Korxona sharoitida tayyorlangan TD tamg'alash FM, VFMLarga muvofiq amalga oshiriladi. Tamg'alash, yorliqlarni yopishtirish hamda idishlarga (taralarga, metall va plastmassa qalamdonlar, tabletka solinadigan probirkalar, ampulalarga), tegishli so'zlarni yozishda o'chmaydigan bo'yoqlardan foydalaniladi. Har ikki holda ham yozuvlarda quyidagi umumiy belgilar bo'lishi kerak: vazirlik nomi, tayyorlovchi korxona va uning tovar belgisi, dorining lotin va rus tillaridagi nomi, miqdori, ishlatish usuli, turkumi, guvohnomasi, qayd qilingan raqami, saqlanish muddati (chiqarilgan vaqti, yaroqlilik muddati, oy va yillar) va narxi.

Yorliqlar va yozuvlarda, asosan, saqlanish usuliga taalluqli bo'lgan qo'shimcha belgilar bo'lishi mumkin. Korxona ishlab chiqaradigan dorilarni tamg'alashning o'ziga xos jihati shundaki, kichik hajmdagi idishlar yorliqlar va belgilardan tashqari, dorilar o'raladigan yoki solinadigan bog'lamlar, qutilar, o'ramlar va boshqalar ham tamg'alanadi. Tashqi yorliqlarning matni (bog'lamlar, qutilarga yopishtiriladigan) «ichkisiniki» bilan bir xil bo'ladi.

1.3. Mashina (dastgoh)lar haqida ma'lumot

Hozirgi zamon ishlab chiqarishini har xil mashinalarsiz tasavvur qilib bo'lmaydi. Mashina — energiyani maqsadga muvofiq ish bajarish uchun sarflaydigan mexanizm yoki mexanizmlar

O'ta mayda kukun holiga kelguncha maydalash:

- boshlang'ich $d_b = 1 - 10$ mm;
 - oxirgi $d_o = 0,005 - 0,015$ mm;
- $$i = (1 - 10) : (0,005 - 0,015) = 2 - 60.$$

Kolloid zarracha darajasigacha maydalashda boshlang'ich va oxirgi zarracha diametri $d_d = < 0,001$ mm.ni tashkil qiladi. Bunda, $i = 0,1 : 0,001 = 100$ ga teng bo'ladi.

Jismlarning maydalanishi ularning fizik-mexanik xossalarga (jismning shakli, zichligi, qayishqoqligi) va tegirmonlarga bog'liq bo'ladi. Shuning uchun tegirmonlar maydalanayotgan jism xususiyatiga qarab tanlab olinadi.

Qayishqoq va zich jismlar uchun zarb bilan va zarb ezish usulida ishlaydigan tegirmonlarni olgan ma'qul: jo'vali, tishli-jo'vali, diskli (dezintegrator va dismembratorlar), bolg'ali.

Qattiq va mo'rt jismlarni maydalash uchun zarb bilan, qarama-qarshi oqimda ishlaydigan hamda zarb va ishqalash usulida ishlaydigan (zoldirli, tebranma harakat qiluvchi) tegirmonlar qo'llanilishi mumkin.

Kolloid tegirmonlar mahsulotni o'ta mayda (1—5 mkm) darajagacha maydalash uchun ishlatiladi.

Qarama-qarshi oqim bilan ishlaydigan tegirmonlar (6—7 atmosfera bosim ostida) 50—80 mkm.gacha maydalash quvvatiga ega.

Maydalash nazariyasi. Maydalash murakkab jarayon bo'lib, unda har xil fizik-kimyoviy va mexanik hodisalar ro'y beradi. Hozirgi zamon fan va texnikasi rivojlangan bo'lishga qaramay, bu jarayon nazariy jihatdan hali uzil-kesil yechilmagan. Shu kungacha bundan 100 yil ilgari yaratilgan va bu jarayonni to'liq qamrab olmagan ikkita nazariyadan foydalanib kelinadi. Qattiq jismlarning tashqi kuch ta'sirida mayda zarrachalarga bo'linishi ular shaklining o'zgarishi hamda mikrodarz ketish yo'li bilan bo'ladi. Bunda tashqi ta'sir etuvchi kuch jismning qattiqlik chegarasidan yuqori bo'lsa, maydalanish sodir bo'ladi.

Har bir jism qattiqligiga qarab, maydalanishga muayyan darajada qarshilik ko'rsatadi. Bunda tashqi kuch ta'sirida qattiq jismlarning shakli o'zgaradi. Bu o'zgarish taranglik va qayish-qoqlik shaklida ro'y beradi.

Maydalagichlar to'g'risida tushuncha. O'simlik xomashyolari qanday maqsadda ishlatilishiga qarab dastlabki va takroran maydalanishi mumkin. O'simlik xomashyolarini maydalash jarayoni o't va ildiz qirgichlar yordamida amalga oshiriladi.

O't qirgich oddiy tuzilgan bo'lib, diskli va do'mbirali bo'ladi.

Do'mbirali o't qirgichda egri chiziqli qirgich pichoq, salmoqli g'ildirak (маховик) kegay (спица)ga mustahkamlangan bo'ladi. O'simlik xomashyosi pichoq ostiga tasma yordamida yuboriladi. Bunda tasma yoki pichoqning harakat tezligiga qarab, maydalanish katta-kichikligi ta'minlanadi.

Ildiz qirgichning ikkita pichog'i bor. Yuqoridagisi eksentrikka mahkamlangan bo'lib, yuqoriga va pastga harakat qiladi, pastgisi qimirlamay turadi.

Maydalanadigan xomashyo pichoqlar orasiga harakatlاندigan tarnovcha orqali yuboriladi. Mahsulotning maydalik darajasi pichoq oralig'ining katta-kichikligi bilan boshqariladi.

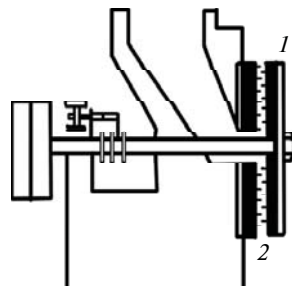
Agar o'simlik quruq bo'lib, kesish qiyin bo'lsa, oldindan uni namlangan matoga o'rab qo'yiladi.

Xomashyoni oxirigacha maydalashda har xil tuzilishdagi tegirmonlardan foydalaniladi.

Silliq va tishli-jo'vali tegirmonlar. Bu maydalagichlarning ish unumi yuzasining tuzilishiga bog'liq. Tishli-yuza jo'vali tegirmonlar silliq yuzaliga nisbatan ancha katta bo'laklarni ham maydalash imkoniyatiga ega. Bunday tegirmonlar oziq-ovqat, kimyo sanoati va boshqa sohalarda ishlatiladi.

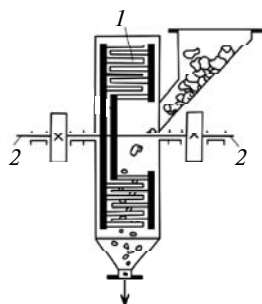
Diskli tegirmonlar asosan tik holatda o'rnatilgan ikkita diskdan iborat bo'lib, ularning biri harakatsiz, ikkinchisi harakatda bo'lishi mumkin. Disklar yuzasiga bir necha qator aylanma tishlar o'rnatilgan bo'ladi. Disk yopilganda bu tishlar bir-birining orasiga kiradi.

Disk harakatga kelganda maydalanadigan xomashyo tishlar orasiga tushib katta kuch bilan uriladi, kesiladi



1-rasm. Dismembrator (eksselsior):

1 — aylanadigan disk;
2 — aylanmaydigan disk.



2-rasm. Dezintegrator:

- 1 — tishlar;
2 — disklar.

va ezilib maydalanadi. Bunday tegirmon *dismembrator* deyiladi.

Bolg'achali tegirmon ichki devori zirhlangan qalin metallardan tayyorlangan tana, markaziy o'qqa o'rnatilgan diskdan iborat bo'lib, uning markazidan devorga qarab, bir nechta bolg'acha o'z o'qi atrofida qimirlaydigan qilib o'rnatilgan bo'ladi. Tananing tubiga yechiladigan (olib qo'yiladigan) elak o'rnatilgan bo'lib, maydalangan modda elakdan uzluksiz o'tib ketaveradi. Bu esa maydalash jarayonini tezlatadi.

Agar tegirmon disklarining har ikkisi harakatda bo'lsa, *dezintegrator* deb yuritiladi (2-rasm).

Qarama-qarshi oqimda ishlaydigan tegirmon. Bu maydalagich bo'limi (kamera), bir-biriga qarama-qarshi joylashgan naychalardan iborat bo'lib, ular ichida katta bosim (6 atm)da kelayotgan havo oqimini tezlatuvchi uchi ingichka naycha joylashgan bo'ladi.

Naychaga xampadan tushayotgan xomashyo katta tezlik bilan kelayotgan havo oqimi bilan tezlatgich naychasidan (800 m/sek) chiqib, qarama-qarshi tomondan xuddi shu yo'sinda kelayotgan xomashyo zarrachalari bilan to'qnashadi. Bunda 59—80 mkm.gacha qattqlikdagi zarrachalar hosil bo'ladi.

Zoldirli tegirmonlar do'mbira va uning ichiga joylashtirilgan har xil kattalikdagi (50—150 mm.gacha) po'lat yoki chinidan tayyorlangan zoldirlardan iborat bo'ladi. Tegirmonning ma'lum tezlikdagi harakatida zoldirlar markazdan qochma kuch ta'sirida yuqoriga ko'tarilib, zoldir og'irligi bu kuchni yengganda, u pastga tushib xomashyoni zarb bilan urib maydalaydi. Zoldirlar orasidagi xomashyo ishqalanish kuchi ta'sirida ham maydalanadi. Zoldirli tegirmonning ish unumi quyidagi formula yordamida hisoblanganda tezlik eng yuqori bo'ladi:

$$n = \frac{32-37}{\sqrt{D}}.$$

Kolloid tegirmonlar — o'ta mayda tolqon (upa) olish uchun ishlatiladi. Tegirmon ikkita tez aylanadigan konussimon g'ildirakdan iborat bo'lib, ularning oralig'i 0,005 mm.ni tashkil qiladi. Jism shu oraliqdan o'tib maydalanadi.

Maydalanadigan tuz har xil birikmalar, qotishmalar uchun turli xil tegirmonlar: diskli, bolg'achali, qarama-qarshi oqimda ishlaydigan, tebranma harakatli, kolloidli tegirmonlarda, o'simliklarni esa kesib maydalagich-o't va ildiz qirgichlardan foydalaniladi.

1.4. Elaydigan mexanizmlar

Elaydigan mexanizmlarni farmatsevtika korxonalarida, asosan, ikki xili ishlatiladi:

1. Tekis (yassi) elakli mashinalar.
2. Do'mbira (baraban) elakli mashinalar.

Yassi elakli mashinalarga tebranma va zirillovchi elaklar kiradi.

Tebranma elakli mashinalar. Bunda g'ildirakchalar (rolig)ga 2—4° qiyalikda joylashtirilgan elak tirsakli harakat qiladi. U har soniyada 50 dan 200 martagacha tebranib, amplitudasi 200 mm.gacha bo'ladi. Ancha mukammallashtirilgan mashinada elak qutisi (коробка) bilan oshiq-moshiqli (шарнир) ilmoq (подвес)ga yoki qiyshiq shotili tirgovich (опора)ga o'rnatilgan bo'lib, ilgarilanma-teskari harakat qiladi.

Bunda 2—3 tebranma elak ustma-ust qo'yib joylashtirilgan bo'ladi. Masalan, maydalangan xomashyoni tindirma yoki ekstrakt tayyorlashdan oldin ikkita ketma-ket joylashgan elakdan o'tkazish maqsadga muvofiqdir. Xomashyo xampadan teshigi kichik bo'lgan elakka tushib elanadi. Bunda diametri 0,5 mm.dan kichik bo'lgan zarrachalar o'tadi. Chang va mayda zarrachalardan tozalangan xomashyo ikkinchi elakda elanganda 3 mm.dan kichik bo'lgan hamma zarrachalar o'tadi, elakdan qolganlari esa qaytadan maydalashga yuboriladi.

Zirillovchi elaklar. Zirillovchi vibratsion elaklar elektr magnitli, giratsion elaklarga bo'linadi. Zirillovchi elaklarni mayda tolqonlarni elashda ishlatish maqsadga muvofiqdir, chunki zirillovchi harakat elak teshiklariga tolqon tiqilib qolishining oldini oladi.

Elektromagnitli zirillovchi elakka mahkamlanib qo'yilgan yakorning navbatma-navbat magnitlanishi va magnitsizlanishi hisobiga amalga oshadi. Asbob elektr tarmog'iga ulanganda elektromagnit yakorni va unga mahkamlab qo'yilgan elakni o'ziga tortadi, bu vaqtda o'ng tomondagi ulagich uziladi va yakor magnitsizlanadi, elakning orqaga harakati kuchli prujinalar yordamida amalga oshiriladi. Bu jarayon 200 marta, 3 mm amplituda bilan uzluksiz davom etaveradi.

Elashdagi triboelektrik hodisalar. Ishqalanish natijasida elektr zaryadlari hosil bo'lishiga triboelektrik hodisa deb aytiladi. Bunday hodisalar ba'zan dori moddalarni elashda ham yuz berib, bunda hosil bo'lgan zaryad qarama-qarshi qutbli bo'lishi mumkin. Masalan, oltingugurt va qo'rg'oshin oksidining alohida-alohida zarrachalari ishqalanishi hisobiga manfiy, birgalikda esa har xil (oltingugurt manfiy, qo'rg'oshin oksidi musbat) zaryadlar hosil bo'ladi. Ba'zi elektr faol moddalar zaryadi yo'qotilgandan yoki chiqib ketgandan (утечка) so'ng qattiq (прочный) bo'laklar hosil qiladi.

Bunday moddalarga qo'rg'oshin oksidi, bug'doy kraxmali, qand va boshqalar kiradi. Triboelektrik hodisalar elash jarayonini qiyinlashtirgani uchun uning hosil bo'lishining oldini olish kerak. Buning eng qulay usuli elak materialini o'zgartirish yoki tolqonlarni har xil usullarda elashdir.

Tolqonlarning maydaligini aniqlash. Tolqonlarning maydaligi elak teshigining o'lchovi bilan belgilanib, maydalangan tolqon undan to'la o'tishi kerak. Maydaligiga qarab tolqonlar:

- yirik;
- o'rtacha yirik;
- o'rtacha mayda;
- mayda;
- juda mayda;
- o'ta mayda bo'ladi.

Agar tolqonning maydalik darajasi ko'rsatilmagan bo'lsa, zarrachalarning o'lchovi 0,150 mm.dan katta bo'lmasligi kerak. XI DF 2-bo'limidagi 1-jadvalga 23 elak kiritilgan bo'lib, 7 xil maydalik darajasiga to'g'ri keladi. Bu jadvalda elaklar teshigining shakli, teshigining maqbul o'lchovi (mm), elak materiali va

NTH bo'yicha raqami, elak tayyorlangan materialining raqami, tolqonning kattalik darajasi ko'rsatilgan bo'ladi (1-jadval). Elaklar to'qima, teshilma va panjarasimon bo'ladi.

1-jadval

Elaklar va tolqonlarni tasniflash

Tolqonning turi	Elak tayyorlanadigan materialning raqami	Elaktayyorlanadigan materialning nomi va NTH bo'yicha raqami	Teshikning belgilangan o'lchovi, mm	Teshikning shakli
Yirik tolqonli	20	G'alvirsimon matolar DST 214-8383	$2,0 \pm 0,070$	Dumaloq
---»---	10	Shuning o'zi	$1,0 \pm 0,070$	---»---
---»---	05	---»---	$0,5 \pm 0,050$	---»---
---»---	1,898	Matodan qilingan kvadrat teshikli Tsh 14-4-1063-80	$1,898 \pm 0,171$	To'rtburchak
---»---	0,990	---»---	$0,990 \pm 0,089$	---»---
---»---	0,472	---»---	$0,472 \pm 0,043$	---»---
O'rtacha yirik tolqon	21 (yengillashtirilgan)	Elaktayyorlanadigan ipak mato DST 4403-77	$0,310 \pm 0,040$	Ko'p burchakli
---»---	210 (og'irlashtirilgan)	Shuning o'zi	$0,300 \pm 0,040$	---»---
---»---	250 (og'irlashtirilgan)	Elaktayyorlanadigan kapron mato TST (OST) 17-46-82	$0,250 \pm 0,035$	To'rtburchak
---»---	23	Shuning o'zi	$0,329 \pm 0,036$	---»---
---»---	25	Shuning o'zi	$0,294 \pm 0,031$	---»---
O'rtacha mayda tolqon	32 (yengillashtirilgan)	Elaktayyorlanadigan ipak mato DST 4403-77	$0,200 \pm 0,030$	Ko'p burchakli

---»---	35	Elak tayyorlanadigan kapron mato TST (OST) 17-46-82	0,219±0,022	To'rtburchak
Mayda tolqon	35 (yengillash-tirilgan)	Elak tayyorlanadigan ipak mato DST 4403-77	0,160±0,025	Ko'p burchakli
---»---	38 (yengillash-tirilgan)	Shuning o'zi	0,150±0,025	---»---
---»---	46	Elak tayyorlanadigan kapron mato TST (OST) 1748-82	0,156±0,016	To'rtburchak
Juda mayda tolqon-kukun	490	Shuning o'zi	0,143±0,015	---»---
Upa	46 (yengillash-tirilgan)	Elak tayyorlanadigan ipak mato	0,120±0,020	Ko'p burchakli
Upa	58,580	Elak tayyorlanadigan kapron mato DST (OST) 4403-77	0,122±0,023	To'rtburchak
Kukun upa	61 (yengillash-tirilgan)	Elak tayyorlanadigan ipak mato TST (OST) 1748-82	0,090±0,015	Ko'p burchakli
---»---	76 (yengillash-tirilgan)	Shuning o'zi	0,065±0,015	---»---
---»---	73,730	---»---	0,093±0,009	---»---

To'qima elaklar — ipak, kapron iplaridan, po'lat, jez va mis simlaridan to'qiladi. Ipak va kaprondan to'qilgan elaklar hamma xildagi mayda hamda o'rtacha yirik tolqonlarni elashda ishlatiladi. Ular mustahkam bo'lib, elangan materialning bir xilligini ta'minlaydi. Simdan to'qilgan elaklar hamma kategoriyadagi yirik tolqonlar tayyorlashda ishlatiladi.

Teshilma elaklar — ruxlangan temir bo'laklari dumaloq yoki to'rtburchak shaklda teshilib tayyorlanadi va yirik maydalangan materiallarni elashda ishlatiladi. Bu elaklar mustahkam, har xil mexanik ta'sirlarga chidamli bo'ladi.

Panjarasimon elaklar — parallel joylashgan metall tolalar majmuasidan iborat bo‘ladi. Ular o‘ta mustahkam bo‘lib, zarb bilan ishlaydigan bolg‘achali tegirmonlarga o‘rnatiladi.

Elash yoki elaklab tasniflash deb, har o‘lchovdagi zarra-chalarni elaklar yordamida ikki va undan ko‘p qismlarga ajratishga aytiladi.

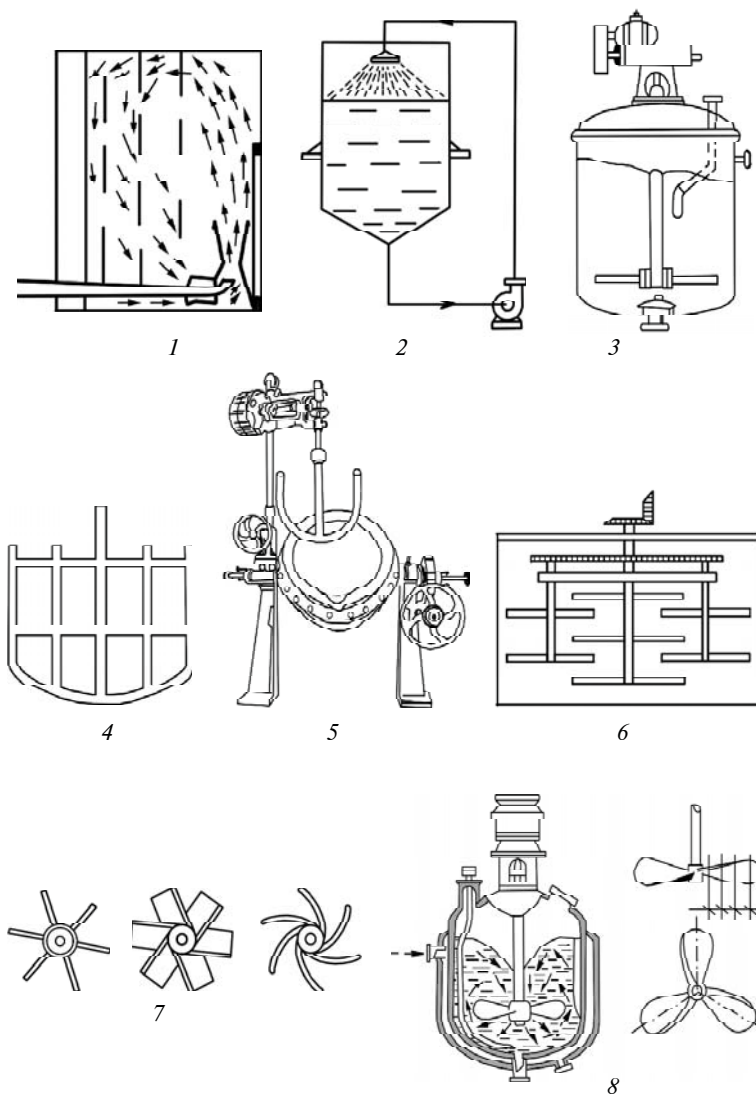
Odatda, maydalangan xomashyo 1-jadvaldagi elaklardan o‘tkazilib tasniflanadi. Tasniflanadigan tolqonlar yirik, o‘rtacha yirik va o‘rtacha mayda bo‘lsa, 25—100 g olib yaxshi bekiладigan qopqoqli va tubli tegishli elakka solib qo‘lda yoki mexanik usulda 10 daqiqa elanadi. Agar elash jarayonida tolqonlar elak teshigiga tiqilib qolsa, pastki tomonidan tozalashga ruxsat etiladi.

1.5. Korxona sharoitida ishlatiladigan aralashtirgichlar

Dori tayyorlashda eritish jarayonini tezlashtirish, qorishmalarni bir xil holga keltirish, ta’sir qiluvchi moddalarning bir me’yorda tarqalishini ta’minlash uchun har xil aralashtirgichlardan foydalaniladi. Suyuqlik aralashishi uchun u aylanma harakat qilishi lozim. Bu esa siqilgan havo, betaraf gazlar, mexanik aralashtirgichlar va ultratovush yordamida amalga oshiriladi.

Aralashtirgichlar aralashtirilayotgan moddaning fizik-kimyoviy holatiga qarab tanlanadi. Masalan, suyuqliklarni aralashtirishda suv bug‘i, inert gaz, havo yordamida aylanma harakatga keltirishdan foydalaniladi. Qattiq moddalarni eritish, har xil qovushqoqlikka ega bo‘lgan suyuqliklarni aralashtirish, osilma (suspensiya) va emulsiyalar tayyorlashda, spirt-suvli ajratmalar olishda har xil tuzilishga ega bo‘lgan o‘rakchali va pirpirakli aralashtirgichlar ishlatiladi.

Qovushqoqligi yuqori bo‘lgan aralashmalar tayyorlashda yakorli aralashtirgichlar ishlatiladi. Osilmalar tayyorlashda, katta diametrga ega bo‘lgan zarralarni aralashtirish uchun aralashtirishni jadal sur‘at bilan olib borish maqsadida turbinali (ochiq va yopiq holatdagi) aralashtirgichlar ishlatiladi.



3-rasm. Aralashtirgichlar:

1 — bugʻ, betaraf gaz, siqilgan havo yordamida aralashtirish; 2 — suyuqlikni qaytarib solish bilan aralashtirish; 3 — kurakchali aralashtirgich; 4 — romli aralashtirgich; 5 — yakorsimon aralashtirgich; 6 — planetar aralashtirgich; 7 — turbinali aralashtirgich; 8 — pirpirakli aralashtirgich.

1.6. Suzish va suzishda ishlatiladigan materiallar

Suzish — murakkab gidromexanik jarayon bo'lib, uning unumdorligi suzish jarayoniga, sharoitlariga va ishlatiladigan material teshiklarining zichligiga bog'liq bo'ladi. Har qanday suzish qurilmasining asosiy qismini g'ovak to'siqlar tashkil qiladi. Suzish uchun ishlatiladigan g'ovak to'siqlar uch guruhga bo'linadi:

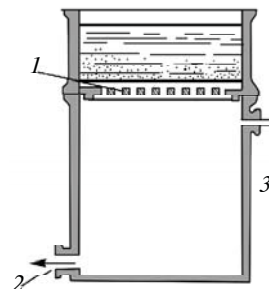
1-guruh siqiladigan g'ovak to'siqlar — bunga paxta, sun'iy yoki tabiiy tolalardan to'qilgan matolar kiradi: perxorvinil, doka, bo'z, belting, shoyi, surp, kapron, neylon, perlon va h.k.

2-guruhga siqilmaydigan g'ovak to'siqlar — metall, keramika, shisha va shunga o'xshash g'ovak to'siqlar kiradi. Bunday suzgichlar shamsimon, plastinka, likopcha tarzida chiqariladi va yuqori haroratda tayyorlanadi.

3-guruhga donador to'siqlar — faollashtirilgan ko'mir, qum, qizilgurlar kiradi.

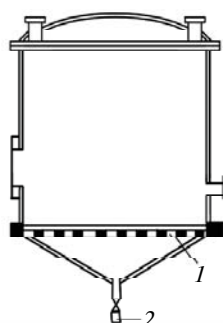
Korxona sharoitida katta miqdordagi suyuqliklarni dastlabki suzish maqsadida har xil tuzilishga ega bo'lgan suzgichlar ishlatiladi. Jumladan, nutch, druk suzgichlar, suzgich-press, markazdan qochma kuchiga asoslangan suzgichlar, ayrim hollarda tindirgichlar, qop suzgichlaridan foydalanish mumkin. Inyeksiya uchun ishlatiladigan eritmalarini suzish uchun g'ovak to'siqlar teshigi 1—5 mkm.dan katta bo'lgan zarrachalarni tutib olish xususiyatiga ega bo'ladi.

Nutch va druk suzgichlar. Tuzilishi jihatidan juda oddiy bo'lib, metall, keramika yoki plastmassadan tayyorlangan silindrsimon bo'ladi. Nutch suzgich havoni so'rish yo'li bilan (vakuum ostida), druk suzgich esa bosim ostida ishlashga mo'ljallangan. Suyuqlik nutch suzgichda idishning yuqori qismida joylashtirilgan panjarasimon disk ustiga o'rnatilgan suzgich mato orqali pastidan havo so'rish tufayli suzilib o'tadi (4-rasm).



4-rasm. Nutch suzgich:

1 — g'ovakli to'siq;
2 — jo'mrak; 3 — havo
so'rgich jo'mragi.



5-rasm. Druk suzgich:
1 — g'ovakli to'siq;
2 — jo'mrak.

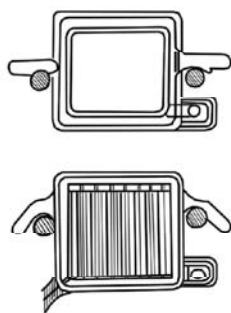
Druk suzgichda esa g'ovak to'siq idishning past qismida joylashgan bo'ladi. Suyuqlik o'z balandligining og'irligi yoki tashqaridan sun'iy usulda beriladigan bosim hisobiga to'siq ustidagi mato orqali suzilib o'tadi (5-rasm).

Har qanday eritma suzgich orqali o'tishi uchun, albatta, bosimlar farqi bo'lishi kerak. Bu vakuum bilan ishlaydigan suzgichlarda havoni so'rib olish yo'li bilan, bosim ostida ishlaydiganlarda esa suziladigan suyuqlik qatlami hisobiga yoki sun'iy bosim hosil qilish hisobiga amalga oshiriladi.

Suzgich-pressdan korxona sharoitida ko'p foydalaniladi. Bu suzgichning ishchi yuzasi katta bo'lganligi tufayli ish unumdorligi yuqori bo'ladi. Suzgich-press bir nechta qator qilib joylashtirilgan cho'yan romlardan iborat bo'lib, bir-biriga zich mahkamlangan bo'ladi. Romlar orasiga suzish uchun ishlatiladigan dag'al mato — belting yoki diagonal joylashtiriladi.

Suziladigan suyuqlik suzgichga 12 atmosfera bosimi ostida bir tomonidan yuboriladi. Ikkinchi tomonidan yot moddalaridan tozalangach, tiniq suyuqlik olinadi (6-rasm).

Ba'zi hollarda cho'kma holida bo'lgan ta'sir etuvchi moddalarni ajratib olish maqsadida ham suzgich-pressdan foydalaniladi. Suzgich-press katta hajmga ega bo'lganligi uchun uzluksiz ishlaydigan jarayonlarda ishlatiladi.

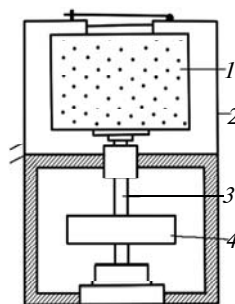


6-rasm. Suzgich-press.

Markazdan qochish kuchiga asoslangan suzgichlar. Ayrim hollarda korxona sharoitida ham bu usuldan foydalanishga to'g'ri keladi. Sentrifuga ichki silindr devori g'alvir shaklida bo'lib, unga suzgich mato joylashtiriladi. Sentrifuga ishga tushirilganda, markazdan qochma kuch ta'sirida suyuqlik suzgich orqali suzilib o'tadi. Ishlab chiqarish unumdorligi aylanish

tezligiga va suyuqlidagi zarrachalar miqdori va katta-kichikligiga bog'liq. Sentrifuganing aylanish tezligi daqiqasiga 1200 marta, supersentrifugalarda esa 5000 martagacha, ayrim turlarida esa 25000 martagacha bo'ladi (7-rasm).

1.7. Inyeksiya uchun ishlatiladigan eritmalarini suzish



7-rasm. Sentrifugali suzgich:

- 1 — g'alvirsimon do'mbira; 2 — g'ilof;
- 3 — val (o'q);
- 4 — shkiv.

Bu maqsadda yuqorida keltirilgan siqiladigan suzgichlarni alohida-alohida yoki bir nechtasini qavatma-qavat birlashtirib ishlatish mumkin. Ko'pincha, sanoatda tibbiyotda ishlatiladigan ohorlangan dokadan foydalaniladi. F.A. Konev tomonidan taklif qilingan filtr qurilmasi shular jumlasidandir. Bu qurilmaning asosiy qismi g'alvirsimon teshiklardan iborat silindr bo'lib, uning ustiga 3—4 sm qalinlikdagi arqonsimon shaklga keltirilgan doka 0,3 sm² zichlikda o'ralgan bo'ladi. Silindr ustiga qopqoq kiydiriladi.

Bu qurilma, ko'pincha, bosim ostida va ba'zan havosi so'rib olingan sharoitda ham ishlatilishi mumkin. Shuning uchun silindr qopqog'ining yuqori qismida ikkita, tub qismida bitta teshik bo'ladi. Yuqori qismidagi teshiklardan uzluksiz tushayotgan suyuqlik silindr ustki qismining butun yuzasiga tarqaladi, g'alvirsimon yuzaga o'ralgan mato-doka orqali silindr ichiga suzilib o'tib, pastki teshik orqali yig'ib olinadi. Suzilish jarayoni bir me'yorda ta'minlanadigan alohida qurilmadan foydalaniladi yoki shu maqsadda suyuqlik qatlami ustida sun'iy ravishda bosim hosil qilinadi.

Doka suzgichlardan 1—3 % gacha quyqa o'tib ketishi mumkin, vaholanki, boshqa suzgichlardan foydalanilganda bu ko'rsatkich 26—30 % ni tashkil qiladi. Bu suzgichning afzalligi tuzilishi oddiyligi, tez tayyorlash mumkinligi, yuqori ish unumdorligi hamda tez qayta tiklash imkoniyatiga ega ekanligidir. Ish-

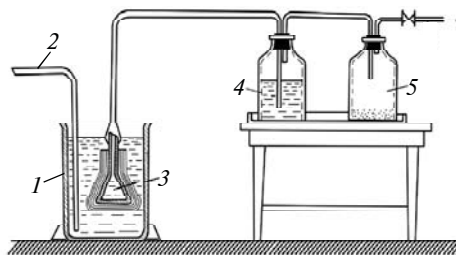
latib bo'lingan suzgichga 30 daqiqa davomida bug' bilan ishlov berilib, oqarguncha suv bilan yuvish kifoya. Bu hammasi bo'lib 1—1,5 soat vaqtni oladi.

F.A. Konev va boshqalar bu suzgichni takomillashtirib, ikki qavat mato ishlatishni va g'alvirsimon metall silindrni devorining qalinligi 5 sm bo'lgan metall keramikaga almashtirishni taklif qilganlar. Silindrning birinchi qavatiga FPP 15 (Petryanov suzgichi) va ikkinchi qavatiga 1,5 sm qalinlikda doka o'raladi. Bu dokani tejaydi hamda suzilgan suyuqlik sifatini yaxshilaydi.

Qo'ziqorinsimon suzgich. Korxona sharoitida, ko'pincha, hech qanday qurilma talab etmaydigan va vakuum ostida ishlaydigan qo'ziqorinsimon suzgichdan foydalaniladi (8-rasm). U ketma-ket joylashtirilgan bir necha suzgich matolardan tashkil topgan bo'lib, uni tayyorlash va ishlatish oson hamda arzonidir. Qavatlar soni va qaysi mato ishlatilishi suzilishi lozim bo'lgan suyuqlikning xususiyati va qanday maqsadda ishlatilishiga bog'liq.

Misol uchun, «Darnitsa» kimyo-farmatsevtika ishlab chiqarish birlashmasida bu suzgich quyidagilardan tashkil topadi: 2 qavat kapron, 2 qavat shoyi, 2 qavat suzgich qog'oz, 20—30 mm qalinlikda paxta, 1 qavat bo'z.

Suzgich ishlatishdan oldin 1—2 soat davomida distillangan suv bilan yuviladi. Shundagina inyeksiya uchun ishlatiladigan suyuqlikni suzish mumkin bo'ladi. Qo'ziqorinsimon suzgichdan hajmi uncha katta bo'lmagan eritmalarini tozalashda foydalanilish maqsadga muvofiq.



8-rasm. Qo'ziqorinsimon suzgich:

1 — qo'ziqorinsimon suzgich; 2 — vakuum so'rgich; 3 — suyuqlik;
4 — qabul qiluvchi idish; 5 — yordamchi idish.

Suzish uchun ishlatiladigan doka, belting eritma pH ini ishqoriy tomonga 1 gacha, kapron, ipak esa nordon tomonga 0,6 gacha surishi mumkin. Shuning uchun bu matolarni ishlatganda eritma pH ini hisobga olmoq lozim.

Bakterial suzgichlar. Yuqorida qayd etilgan suzgichlar diametri 5—10 mikrondan kichik bo'lgan zarrachalarni ushlab qola olmaydi. Bundan tashqari, eritma pH ining o'zgarishi preparat turg'unligiga ham salbiy ta'sir ko'rsatadi. Shuning uchun betaraf moddalardan tayyorlangan metallkeramika va absotsement mikrosuzgichlardan foydalanish maqsadga muvofiq. Misol: nikel, karbonil, titanli qotishmadan tayyorlangan suzgich 5 mikrongacha kattalikdagi zarrachalarni ushlab qolish xususiyatiga ega.

Shu maqsadda 1914-yilda Germaniyada «Zeys» firmasi asbest va selluloza aralashmasidan iborat suzgichni taklif qilgan. 1929-yilda esa Germaniyadagi «Sartorius» firmasi membranali suzgich ishlab chiqardi. Keyinchalik har xil selluloza efirlaridan, politetraftoretan, polivinilxlorid, neylon va shunga o'xshash sun'iy usulda olingan betaraf moddalardan tayyorlangan suzgichlar sanoatda ishlatila boshlandi.

Quyidagi jadvalda MDH mamlakatlarida va chet ellarda ishlab chiqariladigan ultrasuzgichlar ta'rifi keltirilgan:

2-jadval

Suzgichlar ta'rifi

Suzgichlar	Navi	Kapillarlar diametri, mmk
Keramika	F ₁	4,5—7,0
	F ₂	2,5—4,5
	F ₃	1,9—2,5
	F ₅	1,3—1,9
	F ₇	0,9—1,3
	F ₁₁	0,19
Shisha	00	200—300
	0	150—200
	1	90—150
	2	40—90
	3	15—40
	4	10—20
	5	0,7—1,5

Membranali («Zeys» firmasi)	EK	1,4—1,8
	EKI	1,4—1,0
	EKII	0,8—1,0
	S	8,0—1,4
	A	1,2—0,3
		0,025—0,003
«Sartorius» firmasi		0,3—0,6
		0,1—0,2

MDH mamlakatlari sanoatida «Vladipor» membranali suzgichlarni ishlab chiqarishni Vladimir shahridagi sun'iy tola ilmiy tekshirish instituti (ВНИИСС)da yo'lga qo'ygan.

Ishlab chiqarish unumdorligi va ishlatilishi bo'yicha bunday suzgichlar to'rt xil bo'ladi:

- № 1 (0,15 mkm);
- № 2 (0,2 mkm);
- № 3 (0,45 mkm);
- № 4 (0,6 mkm).

Suvli va spirt-suvli eritmalarini suzib sterillash maqsadida MFA-A № 1 (0,2 mkm), MFA-A № 2 (0,50 mkm); keramika suzgichlardan $F_5—F_{11}$, shisha suzgichlardan esa № 5 ishlatiladi (2-jadval).

1974-yilda I.V. Besedina va O.I. Belovalar polipropilen-dan taxtakachlash yo'li bilan olingan suzgichni ishlatishni taklif qiladilar. Bu suzgich 5—8 mkm zarrachalarni ushlab qolish imkoniyatiga ega.

3-jadval

Baromembranali suzgichlar

Firma nomi	Jarayon	Ishlatilishi
Amican (Gollandiya)	Ultrasuzish	Ferment, gormon, nuklein, kislotalar, virus, polipeptid, oqsillar ishlab chiqarish
Altalaval (Shvetsiya)	—"	Antibiotik fermentlar, qon zardobi, gormonlar olishda, polisaxaridlarni tasniflashda, suvdan bakteriyalarni ajratishda

Millipore (AQSH)	—"	Qon zardobi, plazma va albuminlarni tozalash, suv va suyuqliklardan pirogen moddalarni ajratish. Yuqori darajada tozalangan apirogen suvini olishda
Millipore (AQSH)	Ultrasuzish (teskari osmos)	DNK, viruslar, oqsillar, vitaminlar (B_{12}), glukozalarni tozalashda. Yuqori darajada tozalangan apirogen suvini olishda

Suzish nazariyasi. Yot modda zarrachalari va mikroorganizmlarning suzgich yordamida ushlanib qolishi quyidagi ikki nazariya bilan izohlanadi:

1. Ekran nazariyasi.
2. Suzgich devori ichki qatlamlarida yuz beradigan hodisa.

Ekran mexanizmli suzgich teshigining diametri yot moddalar diametridan kichik bo'lishi lozim, ya'ni katta zarrachalar suzgich yuzasida ushlanib qolishi kerak.

Ikkinchi nazariya bo'yicha mikroorganizm va yot moddalarning ushlanib qolishi elektrokinetik adsorbsiya mexanizmiga asoslanadi. Suzgich musbat potensialga ega bo'lganligi uchun kapillarlardan o'tayotgan suyuqlik tarkibidagi yot moddalar va mikroorganizmlar elektrokinetik adsorbsiya ta'sirida kapillar devorlarida ushlanib qoladi, ya'ni tarkibida suzgich kapillar diametridan kichik bo'lgan zarrachalari bo'lgan suyuqlik suzish paytida tozalanib o'tadi.

Amalda ko'proq ishlatiladigan membranali suzgichlar kapillarining diametri 0,22 mkm.ga, eng kichik bakteriya diametri esa 0,3 mkm.ga teng keladi. Demak, membranali suzgichlarda suyuqlikni suzganda zarracha va mikroorganizmlar ekran hamda kapillar devorlarida elektrokinetik adsorbsiya hisobiga ushlanib qoladi. Membranali suzgichlar plastinka holida, 100—150 mkm qalinlikda polimer qovurg'a (karkas)dan tayyorlanadi. Kapillar qa'rida ushlab qoladigan suzgichlar esa taxtakachlash, yuqori haroratda ishlov berish, yelimlash yo'li bilan tayyorlanadi. Shisha, po'lat, chinni, sopol, asboselluloza aralashmasi, sun'iy polimer tolalardan tayyorlanadi. Bunday suzgichlarning qalinligi

membranali suzgichlardan 20—40 marta ortiq (26 mm) bo‘ladi va mexanik yot moddalar elash, sorbsiya va inersiya mexanizmi yordamida ushlanib qoladi. Bunda kapillarlar diametri 1,6 mkm.ga teng bo‘lganda ham 0,3 mkm. dan kichik bo‘lmagan bakteriyalar 100 % ushlanib qoladi.

Suzish jarayonini boshlashdan oldin suzgichlarning maqbul ishlash tartibi va zichligi belgilab olinadi. Buning uchun suzgichlar «pufakcha nuqtasi» bo‘yicha tekshiriladi. Bu suzgich kapillaridagi suyuqlikning havo yordamida siqib chiqarilishiga bog‘liq. Suv bilan namlangan suzgichga bosim berilsa, kapillar ichidagi suyuqlik yuza qavatiga pufakcha bo‘lib chiqadi. Bosim kuchi kapillar diametriga bog‘liq bo‘ladi. Shu bosim «pufakcha nuqtasi» deyilib, u suzgichning bir me‘yorda ishlashini ta‘minlaydi.

Misol: «Millipor» suzgichi uchun «pufakcha nuqtasi» 3,8 atm, «Vladipor» suzgichining MFS № 1 turi uchun 0,5 atm, MFS № 4 uchun 3 atm.ga teng.

Suzish jarayonida yot moddalarning yopishish (адгезия) kuchidan suyuqlikning gidrodinamik oqim kuchi yuqori bo‘lganda ular suzgichdan o‘tib ketadi.

1.8. Issiqlik jarayonlari

Ishlab chiqarishda issiqlik berish yoki sovutish jarayoni yuz beradi. Issiqlik berish bir jismdan ikkinchisiga o‘tishi bilan yuzaga keladi. Bu esa issiqlik o‘tkazish, konveksiya (aralashib ketish) va nur tarqatish ko‘rinishida kechadi.

Amalda murakkab issiqlik almashtirgichlar ham ishlatiladi. Ishlab chiqarishda shu usullarga binoan, ishlaydigan isitish va sovutish jarayonlari amalga oshiriladi.

Bug‘latish. Qizdirish orqali ajratuvchining bir qismini bug‘latib, eritma konsentratsiyasining oshishiga bug‘latish deyiladi. Bunda bug‘latilgan eritma oquvchanlik xossasini saqlab qolishi lozim. Bug‘latish mo‘tadil, past (vakuum) va yuqori atmosfera bosimida olib boriladi. Ishlab chiqarishda, ko‘pincha, vakuum ostidagi bir va ko‘p qavatli qurilmalar ishlatiladi.

Bir uyali vakuum bug‘latkich. Uning asosiy qismi bug‘latkich, sovutgich, to‘plagich va havo so‘rg‘ichlardan tashkil topgan.

Havo so'rg'ichga tomchi o'tib ketmasligi uchun ular orasiga tomchi ushlagich (ресивер) o'rnatiladi. Bug'latgichning yuqori qismida bug'latish jarayonini, havo so'rilish darajasini va haroratini nazorat qiladigan moslamalar o'rnatiladi.

Ko'p tanali (uch korpusli) vakuum qurilmada issiqlik ancha tejaladi. Chunki korxona bug'xonasidan faqat birinchi uyaning ikki qavatli devori orasiga yuqori haroratli bug' yuboriladi va ajratmadan hosil bo'lgan «ikkilamchi bug'» ikkinchi va uchinchi qozonni qizdirishga sarflanadi. Bunday qurilma to'g'ri yoki qarama-qarshi oqim bo'yicha ishlashi mumkin. Keyingi holda bir tomondan issiqlik, ikkinchi tomondan esa bug'latiladigan suyuqlik kelib turadi.

Bug'latgich uzluksiz ishlaydi, ammo ish unumi unchalik yuqori emas. Bug'latish jarayonida har xil ko'ngilsiz hodisalar sodir bo'lishi mumkin. Bunday hodisalarning oldini olish uchun ehtiyot choralarini ko'rish lozim. Aks holda bug'latish jarayoni sekinlashadi, issiqlik ko'p sarflanadi, bug'latilayotgan moddaning sifati buziladi. Quyqa, ko'pik hosil bo'lishi, tomchi chiqib ketishi, gidravlik va gidrostatik hamda harorat depressiyalari nomaqbul hodisalar jumlasiga kiradi.

Quyqa hosil bo'lishi issiqlik o'tkazuvchanlikni pasaytiradi va natijada issiqlik ko'p sarflanadi, bunda bug'latilayotgan suyuqlik harorati ortadi. Bu hodisaning oldini olish uchun bug'latish jarayonida aralashtirish, havosizlik darajasi, harorat va suyuqlik qatlamining qalinligi ma'lum darajada bo'lishini ta'minlash kerak bo'ladi.

Ko'pik hosil bo'lishi bug'latish jarayonini susaytiradi, suyuqlik ko'pik bilan kondensatorga o'tib ketmasligi uchun bug'latkich va sovitgich oralig'iga ushlagich o'rnatish bir me'yorda qaynashni ta'minlash, ko'piklanishni pasaytiruvchi (o'chiruvchi) SFM qo'shish, havosizlik darajasini tanlash va bug'latkichda bug' muhitini kengaytirish lozim.

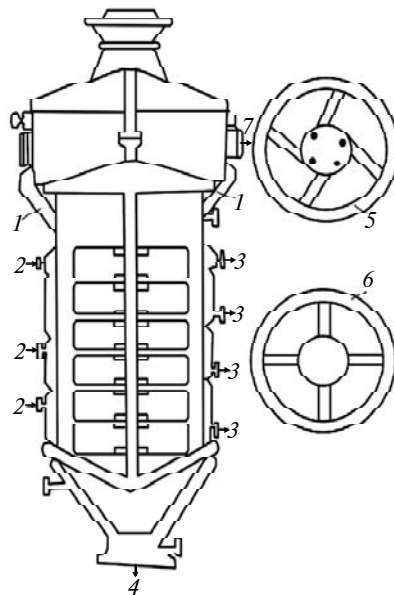
Gidravlik depressiya issiqlikning atrof-muhitga tarqalib yo'qolishi natijasida hosil bo'ladi. Bu hodisani kamaytirish uchun bug'latkich va kondensator orasidagi naycha qisqartirilishi va uni issiqlik o'tkazmaydigan shisha tolali paxta bilan o'rash lozim.

Gidrostatik depressiya — bug‘latilayotgan eritma pastki qatlamlarining ortiqcha isib ketishiga sabab bo‘ladi. Buning uchun bug‘latilayotgan eritma qatlami kamaytirilishi lozim.

Harorat depressiyasi deb, bug‘latilayotgan eritma harorati bilan toza erituvchi o‘rtasidagi haroratning farqiga aytiladi. Suyuqlik bug‘lanishi natijasida uning yuza qatlamlarida harorat pasayib, jarayon sekinlashadi. Bu hodisaning oldini olish uchun qozon devorlariga yuborilayotgan bug‘ harorati yoki qozondagi havoning so‘rilish darajasi oshirilishi lozim.

Yuqorida qayd etilgan asboblarning qator kamchiliklari borligi sababli, keyingi yillarda sanoatda uzluksiz ishlaydigan, ishlab chiqarish unumdorligi yuqori bo‘lgan asbob-uskunalar ishlatila boshlandi. Rotorli va ko‘pik hosil qilib bug‘latadigan bug‘latkichlar shular jumlasiga kiradi.

Rotorli bug‘latkich uch bo‘limdan iborat bo‘lib, har bir bo‘lim suv bug‘i yordamida alohida-alohida isitiladi (9-rasm).

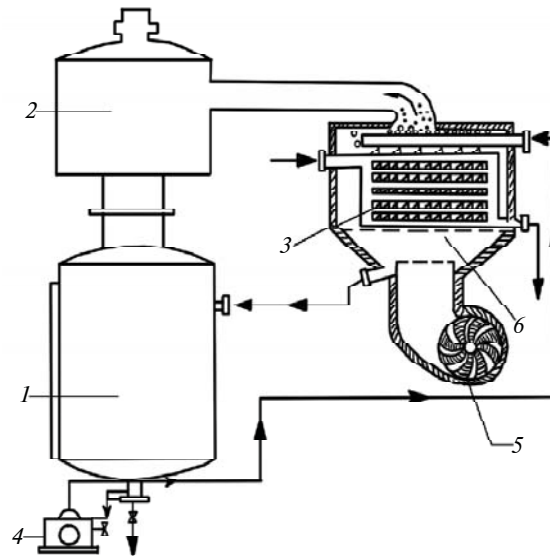


9-rasm. Rotorli bug‘latkich:

1 — ajratma; 2 — isituvchi bug‘; 3 — sovigan bug‘; 4 — quyultirilgan mahsulot; 5–6 — kurakchali rotor; 7 — «ikkilamchi bug‘».

Bug'latkichning markaziy o'qiga rotor o'rnatilgan, unga kurakchalar mustahkamlangan. Rotorning katta tezlikdagi aylanma harakati natijasida kurakchalar suyuqlikni qizib turgan devorga sachratib, yupqa qatlam hosil qiladi. Yupqa qatlamda ajratuvchi oson va tez bug'lanadi. Ajratma devor bo'ylab pastga tomon harakatlanadi va yig'ib olinadi. Ishlab chiqarish unumdorligi 450 l/soat.

Ko'pikli bug'latkich — bu qurilma ajratma saqlanadigan idish, ajratgich (сепаратор), issiqlik almashtirgichlar (теплообменники), suzgich va havo yuboriladigan qismlardan iborat (10-rasm). Ajratma naycha orqali issiqlik almashtirgichning yuqori qismiga havo tarqatkich to'r ustiga yuboriladi. Pastki qismidan tozalangan havo bosim bilan berilib, u suyuqlikni ko'pirtiradi. Ko'pik issiqlik almashtirgich (radiator) yuzasiga yopishib, yupqa parda hosil qiladi. Natijada bug'lanish jarayoni kechadi.



10-rasm. Ko'pikli bug'latkich:

1 — ajratma solinadigan idish; 2 — ajratkich; 3 — issiqlik almashtirgichlar;
4 — suzgich; 5 — havo yuboriladigan so'rg'ich; 6 — radiator.

Qisman bug‘latilgan ajratma yig‘gich (to‘plagich) idishga tushadi va jarayon takrorlanadi. Bug‘ bilan birga mayda ajratma zarrachalari yuqoriga o‘tib ketishi mumkin. Ular separator yordamida tutib qolinib, ajratma saqlovchi idishga qaytariladi. Ajratma 40—80°C haroratda bug‘latiladi. Bu qurilmani yaratgan P.N. Makarenko va boshqalar Xarkov shahridagi «Здоровье» ishlab chiqarish birlashmasida zubturm suvli ajratmasini bug‘latish uchun ishlatishgan, keyinchalik bu usul Toshkentdagi «O‘zximfarm» birlashmasida ham joriy qilinadi. Bunda ajratma vakuumsiz 100 °C dan past haroratda bug‘lanadi.

1.9. Quritish jarayonlari

Suyuq va qattiq jismlar tarkibidagi namlikni yo‘qotish *quritish* deb ataladi.

Quritish nazariyasi. Farmatsiya sanoatida har xil fizik-kimyoviy xususiyatga ega bo‘lgan moddalarni quritishga to‘g‘ri keladi. Quritish murakkab diffuzion jarayon bo‘lib, namlik quritilayotgan moddaning ichki qismidan tashqariga chiqadi. Namlikni yo‘qotish tezligi tashqi muhit sharoitiga bog‘liq. Nam va issiq nam havo mutlaq va nisbiy namlikka hamda undagi issiqlik miqdoriga bog‘liq bo‘ladi.

1 m² havo tarkibidagi bug‘ning kg miqdori *mutlaq namlik* deb ataladi.

Nisbiy namlik yoki havoning to‘yinganligi deb 1 m³ havodagi suv bug‘ining shuncha hajmdagi suv bug‘ining eng katta miqdoriga nisbatiga aytiladi.

Nam saqlovchi havo deb, suv bug‘i kg miqdorining 1 kg mutlaq quruq havo miqdori nisbatiga aytiladi. Quritish jarayoni namlik har ikki tomonda tenglashguncha davom ettiriladi.

Namlikning moddalar bilan bog‘lanish turlari. Moddalar bilan namlik bir necha turda bog‘lanadi, shunga ko‘ra, quritish jarayonida namlikni yo‘qotish ham har xil kechadi. Akademik P.A. Rebinder ta‘limoti bo‘yicha bu bog‘lanish kimyoviy, mexanik va fizik-kimyoviy usulda kechadi.

Kimyoviy bog‘lanish. Bunda suv molekullari modda bilan mustahkam bog‘langan bo‘lib, quritish jarayonida uchib

ketmaydi. Namlikni uchirish yuqori haroratda yoki kimyoviy reaksiya natijasidagina sodir bo'ladi.

Mexanik bog'lanish namlik moddalarning mikro- va makro-kapillarlarida ushlanib turganligi sababli tez ajraladi. Bunday namlik «erkin» namlik deyilib, uni mexanik usul bilan ham yo'qotish mumkin.

Fizik-kimyoviy bog'lanish adsorbsiyalangan va osmotik bog'lanish shaklida bo'ladi. Adsorbsiyalangan bog'lanishda namlik moddaning g'ovaklari va yuzasida bo'ladi. Uni yo'qotish katta kuch talab qiladi. Osmotik bog'lanishda esa namlik hujayra to'qimasi ichida bo'lib, osmotik kuch yordamida ushlanib turadi.

Nam mahsulot tuzilishi bo'yicha kapillar g'ovak kolloid jism bo'lib, bog'langan dispers tuzilishli sinfga mansub. Bu holda dispers bosqichdagi zarrachalar u yoki bu darajada mustahkam qovurg'a (karkas) hosil qiladi va ular fizik-kolloid xususiyatlari bo'yicha uch guruhga bo'linadi:

1. Haqiqiy kolloid jismlar bunday jismlarning katta-kichikligi namlik yo'qotish natijasida sezilarli darajada o'zgaradi, lekin qayishqoqligi yo'qolmaydi (agar-agar, jelatin, kraxmal).

2. Kapillar-g'ovak jismlar — namlik yo'qotish bilan mo'rt bo'lib qoladi, oson eziladi va tezda kukunga aylanadi (streptomitsid, streptomitsin, C vitamini).

3. Kapillar-g'ovak kolloid jismlar oldingi ikki guruh jismlarning xususiyatini o'zida mujassamlashtirgan bo'ladi. Kapillar devorlari qayishqoq va suv shimganda bo'kish xususiyatiga ega (penitsillin, terpingidrat, qand upasi, natriy PAS, metil-selluloza).

Quritish kinetikasi. Quritish jarayoni massa almashinish jarayoni bo'lib, quyidagi tenglama bilan ifodalanadi:

$$W = K \cdot F (P_m - P_r),$$

bu yerda, W — yo'qotilgan namlik miqdori, kg; K — massa uzatish ko'rsatkichi; F — jism yuzasi, m²; P_m — quritilayotgan modda yuzasidagi bug' bosimi, Pa; P_r — havodagi bug'ning parsial bosimi, Pa.

Quritish jarayonini harakatlantiruvchi kuch quritilayotgan modda yuzasidagi bug‘ bosimi bilan havodagi bug‘ning parsial bosimi orasidagi farq hisoblanadi. Bu farq ($P_m - P_r$) qancha katta bo‘lsa, quritish jarayoni shuncha tez bo‘ladi. Quritish tezligi (V) yuza birligi (F) va ma’lum vaqt birligida (G) bug‘langan namlik miqdori (W) bilan o‘lchanadi:

$$V = \frac{W}{G \cdot \tau} \text{ kg/m}^2.$$

1.10. Dorilarni quritish texnologiyasi

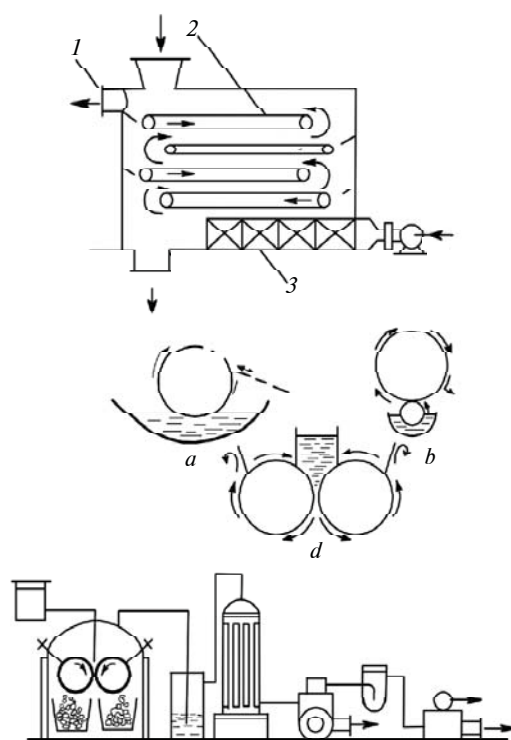
Quritish jarayoni suyuqlikdan quruq modda (kukun) olishda, quruq ekstraktlar tayyorlashda hamda hab dori ishlab chiqarishda foydalaniladi. Quritish jarayonida moddalarning xususiyati o‘zgarishi mumkin, bu esa quritish jarayoni qanday tashkil etilishiga bog‘liq. Quritish, asosan, konvektiv va maxsus usullarda olib boriladi.

Konvektiv quritish — bunda quritilayotgan modda issiqlik manbayi bilan bevosita aloqada bo‘ladi. Bu maqsadda har xil tuzilishga ega bo‘lgan quritkichlar (javonli, kamerali, tonelli, tasmali, do‘mbirali) ishlatiladi.

Farmatsevtika korxonalarida kamerali va tasmali quritkichlar ko‘p ishlatiladi. Ayniqsa, javonli quritkichlar tuzilishining sodaligi va arzonligi bilan ajralib turadi. Bunda issiq havo oqimi javon tokchalari bo‘ylab harakatlanish jarayonida quritilayotgan modda bilan qo‘shiladi. Kamchiligi: quritish jarayoni uzoq davom etadi, ishlab chiqarish unumdorligi past, issiqlik yo‘qotiladi.

Tasmali quritkich bir tasmali va ko‘p tasmali bo‘lishi mumkin. Tasma harakati natijasida quritilayotgan modda yuqoridagi tasmadan pastki tasmaga tushib turadi. Quritilayotgan modda harakatda bo‘lganligi tufayli uning zarrachalari har tomondan issiqlikka duch keladi va quritish jarayoni tezlashadi (11-rasm).

Yolg‘on qaynoq yuzali quritkichlar. Bunday quritkichlarda quritiladigan modda muallaq holda turib, issiq havo uning hamma tomonidan o‘tadi. Ular tuzilishi jihatidan har xil ko‘rinishga ega bo‘ladi. Quritiladigan modda xampadan shnek orqali quritkichning ishchi qismiga tushib turadi. Past tomondan qurit-



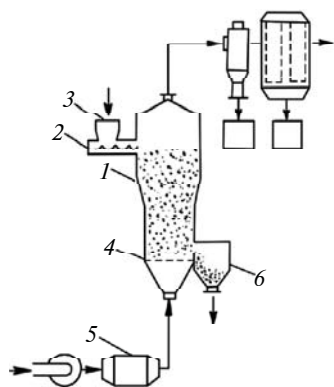
11-rasm. Quritkichlar:

1 — tasmali quritkich; 2 — joʻvali quritkich: a) bir joʻvali; b) gʻildirakchali bir joʻvali; d) ikki joʻvali quritkich; 3 — vakuum joʻvali quritkich.

kich ichiga maʼlum haroratgacha isitilgan va tozalangan havo bosim bilan yuboriladi.

Havo zichligi nam modda zarrachalarini ushlab turish darajasida boʻladi. Zarrachalarning oʻzaro ishqalanishi natijasida ular silliqalanib, nisbatan dumaloq shaklga kelib toʻplagichga tushadi. Havo oqimi bilan yuqoriga uchib ketadigan mayda zarrachalar esa moslamada yigʻib olinadi va quritkichning ichki qismiga qaytariladi (12-rasm).

Bulardan korxona sharoitida eng koʻp ishlatiladigani SP-30, 50, 100 va SG-30 lardir. Bulardagi raqamlar solinadigan idish sigʻimini (kg) bildiradi. SP larning asosiy ishchi qismi



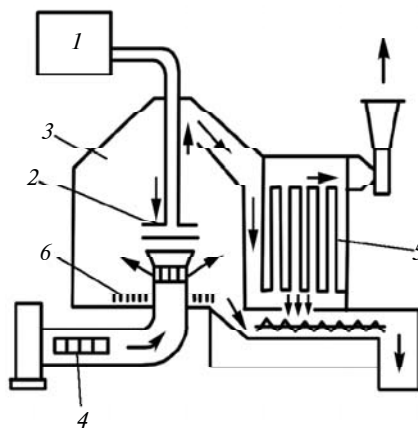
12-rasm. Yolg'on qaynoq yuzali quritkich:

- 1 — quritkich kamerasi;
2 — shnek; 3 — xampa;
4 — issiqlik taqsimlovchi
panjara; 5 — kalorifer;
6 — yig'gich.

quritiladigan idish solinadigan sig'im (arava) hisoblanadi, uning tubi ikki qavatli sim to'rdan iborat, yulduzsimon aralashtirgichi, 4 ta g'ildiragi va ushlagichi bor. Javon ikki tabaqali bo'lib, unga ko'zgu o'rnatilgan.

Purkagichli quritkichlar. Bunday quritkichlar suyuqliklarni quritishda ishlatiladi, unda quritish jarayoni juda tez va ishlab chiqarish unumdorligi yuqori bo'ladi. Purkagichli quritkichlar kamera, purkagich, qurigan mahsulotlarni tashqariga chiqarib beradigan shnek, quritish kamerasiga havoni ma'lum haroratgacha isitib beruvchi moslama (kalorifer), havo

oqimi bilan uchib ketgan mayda zarrachalarni tutib olish uchun sun'iy matodan tayyorlangan suzgichlardan iborat (13-rasm).



13-rasm. Purkagichli quritkichlarning umumiy ko'rinishi:

- 1 — idish; 2 — disk (forsunka); 3 — quritkich kamera; 4 — kalorifer;
5 — suzgich; 6 — supurgi.

Qovushqoq bo'lmagan ajratmalar forsunkali, qovushqoqliklari esa diskli quritkichlarda quritiladi. Suyuqlik kameraga purkagich orqali purkaladi. Bunda zarrachaning kattaligi 10—50 mkm atrofida bo'ladi. Kameraning pastki qismidan quritish uchun beriladigan havo harorati 150—230°C ga yetadi. Har bir zarrachani quritish uchun 0,04—0,08 soniya vaqt ketadi, shuning uchun tayyor mahsulot harorat ta'sirida buzilmaydi. Bunday quritkichlardan sanoatda dori moddalar va harorat ta'sirida tez buziluvchi mahsulotlarni (sut, tuxum va boshqalar) quritishda foydalaniladi.

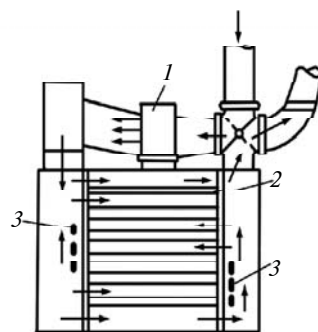
Bunday quritkichdan foydalanilganda quritilayotgan modda (suyuqlik) qovushqoq bo'lmasligi kerak. Agar u qovushqoq bo'lsa, forsunka o'rniga disk ishlatiladi.

Donador modda (granula) larni quritishda pnevmatik quritkichlar (SG-30, SP-60, SP-100 hamda Shveysariya va Angliyada ishlab chiqariladigan har xil tuzilishga ega bo'lgan quritkichlar)dan foydalaniladi.

Muloqot (kontakt)li quritkichlar. Bunday quritkichlarda isisqlik asbobning devori orqali quritilayotgan mahsulotga o'tadi. Ular uzlukli yoki uzluksiz, mo'tadil bosim va vakuum ostida ishlashi mumkin.

Uzlukli ishlaydigan quritkichlardan biri oddiy tuzilishga ega bo'lgan tokchali quritkichdir. Bunday tokchalar bir necha qavat naychalardan tashkil topgan bo'lib, naychalar suv bug'i bilan ishlatiladi. Naychalar ustiga patnislarda 2—3 sm qalinlikda bir tekis yoyilgan quritiladigan modda qo'yiladi (14-rasm).

Vaqt-vaqti bilan yuqori tokchalardagi plastinkalar pastdagilari bilan o'rin almashtirib turiladi. Qurish jarayonida patnis yuzasida yupqa qatqaloq hosil bo'lib, kapillarlar suv chiqishini qiyinlashtirishi mumkin. Bu holatni



14-rasm. Tokchali quritkich:
1 — kalorifer; 2 — tokchalar;
3 — havo isitkich.

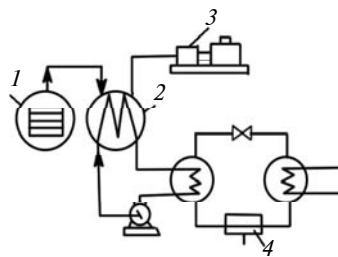
oldini olish uchun patnisdagi quritilayotgan mahsulot aralashtirilib, qatqaloq yo'qotib turilishi lozim. Bu quritkich tuzilishi jihatidan sodda bo'lishiga qaramay, ko'p joyni egallaydi, quritish uchun ko'p vaqt ketadi, qo'l kuchi talab qilinadi. Quritish jarayoni havosi so'rib olinadigan (vakuum) javonlar yordamida tezlashtirilishi mumkin.

Jo'vali (вальсовые) quritkichlar uzluksiz ishlaydigan, bir va ikki jo'vali bo'ladi. Jo'vaning ichi bo'shliq bo'lib, bug' yoki boshqa issiqlik manbalari yordamida isitib turiladi. Bunday quritkichlar, asosan, ekstraktlar olishda ishlatiladi. Quyuq ajratma jo'va yuzasiga bevosita yoki jo'vali so'rg'ichlar yordamida yupqa qilib surkaladi.

Ikki jo'vali quritkichlarda jo'valar oralig'i 1 mm bo'ladi. Ajratma ikki jo'va oralig'iga beriladi, jo'valarning qarama-qarshi tomonga harakati natijasida yuzaga ajratma surkaladi. Jo'valar to'la bir marta aylanguncha yuzasidagi yupqa ajratma quriydi va u pichoqlar yordamida qirib yig'ib olinadi.

Jo'vali vakuum quritkichlarda qurish jarayoni tez kechadi. Bunday qurilmalarda pektin, shilimshiq moddalar saqlagan qovushqoq ajratmalarni quritish maqsadga muvofiq.

Maxsus quritish usullari. Bularga termoradiatsion, dielektrik, sublimatsiya va ultratovush quritkichlar kiradi. Farmatsevtika korxonalarida, ko'pincha, sublimatsion va ultratovush quritkichlar ishlatiladi.



15-rasm. Sublimatsiyali quritkich:

- 1 — quritish kamerasi;
- 2 — sovitgich;
- 3 — havo so'rg'ich;
- 4 — muzlatgich.

Sublimatsiyali quritkichlarda quritiladigan modda suyuqlik holiga keltirilib, muzlatiladi va xona (kamera) havosini so'rib olish natijasida muz suyuqlikka o'tmasdan bug'lanadi. Quritkich sublimatsiyalash xonasi, sovitgich, havo so'rg'ich, muzlatgichlardan iborat (15-rasm).

Bu usulda quritish jarayoni uch bosqichda boradi:

- I — muzlatish;
- II — sublimatsiyalash;
- III — qoldiq namlikni yo‘qotish.

Bu usul oqsil, fermentlar, antibiotiklar, vaksina, zardoblarni quritishda juda qo‘l keladi.

Ultratovush quritkichlar. Dorilarni ultratovush yordamida unumli quritish uchun ularning tebranish tezligi 6—8 kNz bo‘lishi kerak. Quritilayotgan suyuqlik ultratovush to‘lqinlari ta‘sirida mayda zarrachalarga bo‘linib, har bir zarracha tebranish davri tezligida harakatga keladi. Bu harakat ishqalanishni yuzaga keltirib, suyuqlikning bug‘lanishiga sabab bo‘ladi.

? NAZORAT SAVOLLARI

1. O‘simlik xomashyosini maydalash uchun qanday mashinalardan foydalaniladi? Ularning ishlash usulini ko‘rsating.
2. Maydalash uchun ishlatiladigan mashinalar qaysi va qaysi belgilar bilan qanday tabaqalarga bo‘linadi?
3. Sharli tegirmonning qanday afzalliklari va kamchiliklari bor?
4. Maydalash jarayoni xomashyosining fizik-mexanik xususiyatlariga bog‘liqligini tushuntirib bering.
5. Tebranma va siqilgan havo kuchi bilan ishlaydigan tegirmonlarda maydalash nimaga asoslangan?
6. Maydalanuvchi xomashyoning qattiqligi va tarangligini kamaytirish usullarini aytib bering.
7. Ishlab chiqarishda mexanik usulda ishlaydigan qanday elaklarni bilasiz?
8. Aralashtirgichlarning qanday turlarini bilasiz?

II bob. TIBBIYOTDA ISHLATILADIGAN **ERITMALAR**

Farmatsevtika korxonalarida suvli va suvi bo'lmagan (spirtli va moyli) eritmalar chiqariladi.

2.1. Suvli eritmalar

Qiyomlar (Sirupi) deb, qandning suvdagi eritmalari yoki ularning dori moddalar bilan aralashmasiga aytiladi. Qiyomlar quruq va tiniq suyuqlik, o'ziga xos shirin ta'mli va ichish uchun mo'ljallangan bo'ladi. Ular, asosan, dori moddalarning yoqimsiz hidi va mazasini yaxshilash uchun va shuningdek, dori modda sifatida ham ishlatiladi. Odatda, qiyomlar qand eritmasida tayyorlanadi. Oddiy qand qiyomi ekstraktlar, tindirmalar yoki meva sharbatlari bilan aralashtirib, kerak bo'lsa, qizdirib tayyorlanadi.

Tayyor qiyom qalin material (mato) yoki filtr qog'ozi orqali suziladi. Isitib tayyorlangan qiyomlar esa issiq holda suziladi. Ba'zi hollarda qiyomlarga konservant sifatida etil spirti qo'shiladi. Qiyomlar zichligi, sofligi va dorivor moddalarning miqdori bo'yicha baholanadi.

Qiyomlar ishlatilishiga binoan, ta'm beruvchi qiyomlarga va dorivorlarga bo'linadi. Ta'm beruvchi qiyomlarga: qand, olcha va maymunjon (malina) qiyomlari kiradi.

Qiyomlar tibbiyotda katta ahamiyatga ega. Ayniqsa, u bolalar va qariyalar uchun tayyorlanadigan dorilarning ta'mini yaxshilaydi, dorilarning tanada ko'rsatadigan noxush ta'sirini susaytiradi yoki yo'qotadi. Lekin biofarmatsiyaga amal qilinadigan bo'lsa, ularni ko'r-ko'rona ishlatish maqsadga muvofiq bo'lmaydi. Biofarmatsiya ta'limotiga ko'ra, eritmalarining ta'mini qiyomlar yordamida yaxshilab berilishi ularning terapevtik faolligiga ta'sir etadi.

Masalan, kalsiy xlor, tetrasiklin, amidopirin, izoniazid eritmalarining ta'mini yaxshilash uchun qo'shilgan qand olcha, qoraqat qiyomi, ularning so'rilish tezligi va terapevtik faolligini pasaytiradi. Shuning uchun dori turlarining noxush ta'm va hidini o'zgartirishda texnologiya, fiziologiya va biofarmatsiya nuqtayi nazaridan yondashish lozim.

2.2. Oddiy qiyom (*Sirupus Simplex*)

Oddiy qiyomni tayyorlashda yuqori navli tozalangan (rafinad) qand ishlatiladi. Qiyom ikki qavat devorli va aralashtirgichi bo'lgan maxsus qozonlarda tayyorlanadi. Qozonga 64 qism qand va 36 qism suv solib, 60—70°C haroratgacha isitiladi. So'ngra haroratni qaynaguncha ko'tarib, 20—25 daqiqa davomida ikki marta qaynatiladi.

Qaynash vaqtida hosil bo'layotgan ko'pik cho'mich yordamida olib turiladi. Qaynash muddati va harorat ortiqcha (110°C) bo'lsa, qiyom sarg'ayib ketadi. Bu qandning karamelga aylanganini (polimerlanganini) ko'rsatadi. Bu hodisa 180°C dan yuqoriroq haroratda tezroq, 110—120°C da sekinroq ro'y beradi.

Tayyor qiyom issiq holda qalin mato orqali suziladi. U rangsiz, hidsiz quyuq suyuqlik bo'lib, shirin mazaga va betaraf reaksiyaga ega. Nur sindirish ko'rsatkichi 1,451—1,454 bo'lib, zichligi 1,308—1,315 ga teng. Bu ko'rsatkichlar qiyomda qandning 64 % iga to'g'ri kelishini bildiradi. Shisha idishlarda chiqariladi.

Ishlatilishi. Suyuq dorilarning ta'mini yaxshilash va boshqa qiyomlar tayyorlashda asos bo'lib xizmat qiladi.

*Olcha qiyomi (*Sirupus Cerasi*).*

*Maymunjon qiyomi (*Sirupus Rubi idaei*).* Bu qiyomlar 62 qism qand va 38 qism achitib tindirilgan meva sharbatlaridan tayyorlanadi. Bu usulda tayyorlash mavsumiy xususiyatga ega bo'lganligi uchun sanoatda oziq-ovqatda ishlatiladigan ekstraktlardan tayyorlash yo'lga qo'yilgan. Buning uchun 4 qism olcha yoki maymunjonning quyuq ekstraktiga 96 qism qand qiyomi qo'shib aralashtiriladi.

Dorivor qiyomlar. Bularga gulxayri, rovoch, chuchukmiya, xolasas, na'matak, pertussin, peritol, aloyning temirli qiyomi va boshqalar kiradi. Ular dorivor modda va ta'm beruvchi sifatida ishlatiladi.

Gulxayri qiyomi (Sirupus Althaeae). Bu qiyom gulxayrining quyuq yoki quruq ekstraktidan tayyorlanadi:

Extracti Althaeae sicci — 2 qism;

Sirupi Simplicis — 98 qism.

Gulxayrining quruq ekstraktini qand qiyomiga aralashtirib eritiladi, so'ngra suziladi. Bu qiyom tiniq, quyuqroq sarg'ish rangli, shirin mazali, o'ziga xos hidga ega bo'lgan suyuqlik. 200 ml dan shisha idishlarda chiqariladi. Balg'am ko'chiruvchi sifatida suyuq dorilar bilan birga (miksturalarda) ishlatiladi.

Xushbo'y suvlar (Aquae aromaticae). Tarkibida suv yoki spirt-suvda erigan efir moyi bo'lgan eritmalar xushbo'y suvlar deb ataladi. Ular, asosan, tiniq yoki ba'zan xiraroq bo'lib, tarkibiga kiruvchi moddalarning hidini beradi. Xushbo'y suvlar tarkibida efir moyi bo'lgan o'simlik xomashyosidan suv bug'i yordamida haydash, efir moylarini suv yoki spirtida eritish va tarkibida efir moyi bo'lgan eritma (konsentrat)larni suyultirish yo'li bilan olinadi. Ular ishlatilishi bo'yicha davolovchi hamda dori moddalarning hidi va mazasini yaxshilovchilarga bo'linadi.

Xushbo'y suvlarni suv bug'i bilan haydash olish. Odatda, efir moyini suv bug'i bilan haydashdan oldin, xomashyo suv yoki spirt-suvli aralashma bilan 12 soat davomida ivitib qo'yiladi. Bunda hujayra bo'shliqlarida «birlamchi» sharbat hosil bo'lib, diffuziya jarayoni tezlashadi va konsentratsiyadagi xushbo'y suv olinadi. Agar xomashyo suv bilan ivitilib, suv bug'i bilan haydalsa suvli xushbo'y suv (*Aqua aromatica aquosa*), spirt bilan ivitilib, suv bug'i bilan haydalsa, spirtli xushbo'y suv (*Aqua aromatica spiritiosa*) hosil bo'ladi.

2.3. Xushbo'y kashnich suvi

(*Aqua coriandri spiritiosa*)

Fructuum Coriandri grosso modo

pulveratorum — 1 qism;

Spiritus aethylici — 1 qism;

Aquae destillatae — 10 qism.

Yirik maydalangan kashnich urug'i og'zi zich berkitiladigan idishda spirt va suv solib aralashtiriladi va 12 soatdan keyin haydash asbobiga o'tkaziladi va suv bug'i bilan 10 qism

preparat hosil bo'lguncha haydaladi. Tayyor mahsulot deyarli tiniq, kashnich hidi kelib turadigan suyuqlikdir. Zichligi 0,960—0,980.

Dori moddalarning hidi va mazasini yaxshilovchi vosita sifatida ishlatiladi. Bu xushbo'y suvni kashnich efir moyining spirt-suvli eritmasidan ham tayyorlash mumkin.

2.4. Efir moylarining suvdagi eritmalari

Efir moylarini suvda eritish dispergirlash, emulsiya hosil qilish va G.A. Vaysman usullari orqali amalga oshiriladi. Kuchli hidga ega bo'lgan efir moylari (atirgul, pomerans moyi)dan 1:4000, qolganlaridan esa 1:1000 nisbatda tayyorlanadi.

2.5. Xushbo'y ukrop suvi *(Aqua foeniculi)*

Olei foeniculi — 1 qism;

Talci — 10 qism;

Aquae tepidae ad — 1000 ml.

Kukun holdagi talk ukrop moyi bilan aralashtirib eziladi. Bunda moy mayda zarrachalarga bo'linib, talk zarrachalari yuzasini yupqa qatlam bilan qoplaydi, ya'ni dispergirlanadi. So'ng 50—60°C gacha isitilgan suv quyilib, 15 daqiqa chayqatiladi, nam qog'oz suzgich orqali suziladi. Qog'oz suzgich namlab ishlatilmasa, suv qatlamiga o'tmagan efir moyi zarrachalari o'tib ketadi.

Boshqa efir moylaridan ham xushbo'y suvlar shu tarzda tayyorlanadi.

Professor G.A. Vaysman efir moylarini qand yordamida dispergirlashni taklif etgan. Bu usul dorixona sharoitida oldindan konsentrat tayyorlab qo'yish imkonini beradi. Buning uchun hovonchada 9 qism yirik shakar olinib, ustiga 1 qism efir moyi qo'shiladi. So'ng dastak bilan bir xil massa hosil bo'lguncha maydalab aralashtiriladi.

Aralashma zich berkitiladigan jigarrang shisha idishlarga solib qo'yiladi. 1 oy davomida ishlatish mumkin. Aralashmadan xushbo'y suv tayyorlash uchun 1:100 olib foydalaniladi.

2.6. Suv va spirtli ajratmalar

Etil spirti farmatsiyada dori turlarini tayyorlashda konservant sifatida, o'ta sof galen va organopreparatlarni olishda ajratuvchi sifatida va ajratmalarni yot moddalardan tozalashda ishlatiladi. Ba'zan me'da yallig'langanda ichishga beriladi. Etil spirtining 33 % li eritmasi qon zaharlanganda tomirga yuboriladi. XI DF bo'yicha etil spirtining 95 %, 90 %, 70 %, 40 % li eritmaları rasmiy preparatlar hisoblanadi. Etil spirtining sifati XI DF bo'yicha tekshiriladi. Bu uchuvchan, qo'zg'aluvchan, achishtiradigan mazali suyuqlikdir. Etil spirti suv, etil, atseton, glitserinlar bilan xohlagan nisbatda aralashadi. Zichligi ρ_0 — 0,8066—0,8054 bo'lib, bu 96,2—96,5 % etil spirtiga to'g'ri keladi. Suvsiz spirtning zichligi (mutlaq spirtning) ρ_0 — 0,78927 bo'lib, 100 % etil spirtiga to'g'ri keladi. Dorixonalarda, asosan, 96,2—96,7 % li spirt bo'ladi. Etil spirti +78,3°C haroratda qaynaydi va — 144°C haroratda muzlaydi. Etil spirtining quvvati og'irlik va hajmiy birliklarda (foiz) ifodalanadi.

Massada ifodalangan quvvat bo'lsa, 100 g spirt-suvli aralashmadagi mutlaq (suvsiz) spirtning gramm miqdori tushuniladi. Masalan, 70 % (massa bo'yicha) spirt yozilgan bo'lsa, 100 g aralashmada 70 g mutlaq spirt bor deb tushuniladi.

Hajm bilan ifodalangan quvvati bo'lsa, 100 ml spirt-suvli aralashmadagi mutlaq (suvsiz) spirtning ml miqdori tushuniladi. Misol uchun, 96,5 % (foiz belgisidan keyin hech narsa yozilmaydi) spirt deyilsa, 100 ml aralashmada 96,5 ml mutlaq spirt borligi tushuniladi.

2.7. Etil spirtining quvvatini aniqlash usullari

Etil spirtining quvvati spirtomerlar yordamida, zichligi bo'yicha va refraktometrik usullarda aniqlanadi.

Bu sohada M.U. Usubboyev «Этиловый спирт» kitobida keltirilgan ma'lumotlar qimmatli bo'lib, undan foydalanish oson va qulay hamda amaliyotda keng qo'llashga mo'ljallangan.

Etil spirtining quvvatini spirtomerlar yordamida aniqlash.

Spirtomerlar shisha va metallardan yasalgan bo'ladi. Shisha spirtomer aniqlik darajasiga qarab 4 sinfga bo'linadi. Bulardan

eng ko‘p ishlatiladigani 1 va 0,1 sinflaridir. Shisha spirtomerlar 2 qismdan tashkil topgan (16-rasm).

Yuqoridagi naycha qismi darajalarga bo‘lingan (ingichka qog‘oz bo‘lakchasiga darajalar yozib, naycha ichiga joylashtirilgan) va pastki kengaygan (tana) qismi bo‘lib, uning tubiga aniq miqdordagi qo‘rg‘oshin zoldirchalari solingan. Usti rangli organik yelim bilan mustahkamlab qo‘yiladi, bu yuk spirtomerga ma‘lum og‘irlik beradi va uni tik holatda ushlab turadi. Pastki qismida termometr uchun simob joylashtirilgan bo‘ladi.

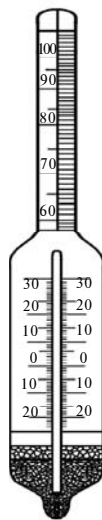
Termometrning darajalari tana qismiga o‘rnatiladi. Spirtomerlar to‘plam holida chiqariladi:

1. 0—60 % va 60—100 % gacha pastki qismida termometr ham bo‘ladi.

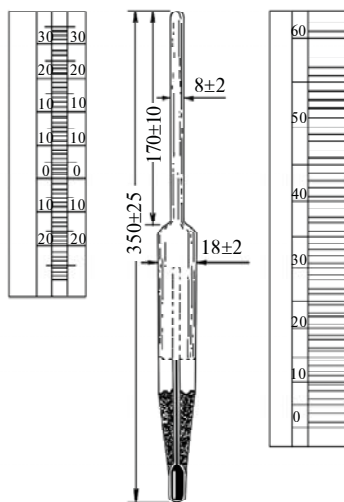
2. 0—70 % va 70—100 %.

3. 0—40 % va 70—100 %.

Bular «1 sinf» to‘plamiga kiradi. «0,1 sinf» to‘plamiga 11 spirtomer kiradi: 0—10 %, 10—20 %, 20—30 %, 30—40 %, 40—50 %, 50—60 %, 60—70 %, 70—80 %, 80—90 %, 90—100 %, 95—105 % — oxirgisi eng yengilidir (17-rasm).



16-rasm. Shisha spirtomer.



17-rasm. Termometr o‘rnatilgan spirtomer.

Eng og'ir spirtomer 0—10 % gacha, chunki spirtning quvvati qancha yuqori bo'lsa, zichligi shuncha kam bo'ladi.

Aniqlash mohiyati: quruq silindrga tekshiriladigan spirt solinadi.

Keyin spirtomer tushiriladi. Agar quvvati taxminan ma'lum bo'lsa, tegishli spirtomer tushiriladi. Spirtning quvvati noma'lum bo'lsa eng yengil, ya'ni 95—105 % ko'rsatkichli spirtomer tushiriladi.

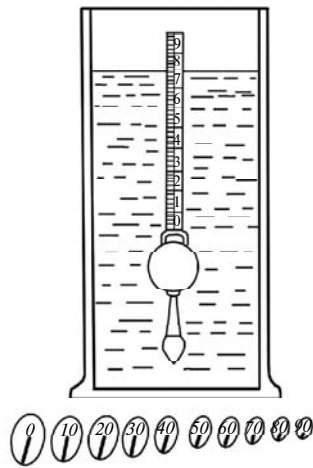
Spirtomer silindrning tubi va devoriga tegmasligi kerak. 3—4 daqiqadan so'ng spirtomer ko'rsatkichi pastki ko'rsatkichi bo'yicha ko'riladi. Shisha spirtomerlarning 20°C haroratdagi ko'rsatkichi hajmiy foizga to'g'ri keladi. Masalan, shisha spirtomer 20°C da 96,4 ni ko'rsatdi, demak, bu 96,40 % spirtidir.

Agar aniqlash vaqtida spirtning harorati 20°C dan farq qilsa, DST standartlash va o'lchov asboblari Davlat qo'mitasi chop etgan «Spirt-suvli aralashmalardagi etil spirti miqdorini aniqlash» degan jadvallar to'plamining 3-jadvali yordamida 20°C dagi ko'rsatkichdan topiladi.

3-jadvalning chap va o'ng tomonidagi tik ustunchalarda harorat +40°C dan —25°C gacha berilgan. Gorizontal ustunchada esa spirtomerning ko'rsatkichi keltirilgan. Harorat bilan spirtomer ko'rsatkichi kesishgan joyidagi

son spirtning 20°C quvvatini ko'rsatadi. Misol uchun, shisha spirtomerning ko'rsatkichi 84, harorat 35°C. Jadval bo'yicha bu 20°C da 79—54 % li spirtga to'g'ri keladi.

Spirtning quvvatini (konsentratsiyasi) metall spirtomer yordamida aniqlash. Bu spirtomer ancha ixcham, ko'rsatkichi aniqdir. Spirtomer jezdan tayyorlanib, yuqorigi va pastki o'simta hamda tanadan tashkil topgan, ustiga oltin yugurtirilgan. Yuqorigi o'simta 10 ta darajaga, o'z navbatida, har bir daraja yana 10 ga bo'lingan bo'ladi (18-rasm).



18-rasm. Metall spirtomer.

Pastki o'simta yuqoridan pastga yo'g'onlashib boradi va yuqorigi ingichka qismidan toshlar osiladi. Toshlarining raqamlari: 00, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90. Agar metall spirtomer toshsiz eritmaga botmasa, tosh osiladi. Bunda tosh raqamiga daraja ko'rsatkichini qo'shib, keyin jadvaldan hajmiy foizi topiladi. Spirtomer spirt-suvli aralashmaga toshsiz botsa, daraja ko'rsatkichiga 100 raqami qo'shiladi. Masalan:

1) toshning raqami 90, daraja ko'rsatkichi 8, harorat 20°C bo'lsa, spirtning 20°C dagi quvvati DSTning 4-jadvaliga binoan 94,2 % ga teng bo'ladi;

2) metall spirtomer toshsiz 20°C haroratda daraja ko'rsatkichi raqamgacha botdi. Bunda spirtomer ko'rsatkichi 105 (100+5,0)ga, 20°C dagi quvvati esa DSTning 4-jadvaliga binoan 97,1 % ga teng bo'ladi.

Metall spirtomerning 20°C dagi ko'rsatkichi ham hajmiy foizga to'g'ri kelmaydi, u faqat shartli quvvatdir.

Hajmiy foiz DSTning 4-jadvali yordamida topiladi. Bu jadvalning tuzilishi ham 3-jadvalga o'xshashdir.

2.8. Spirtning quvvatini zichligi bo'yicha aniqlash

Zichlik:

$$\rho_{20} = \frac{m}{V} \text{ kg/m}^3.$$

Zichlik *piknometr* va *areometrlar* yordamida aniqlanadi. Piknometr yordamida spirtning quvvatini aniq o'lchash mumkin. Bunda zichlik quyidagi tenglama bilan aniqlanadi:

$$\rho_{20} = \frac{(m_2 - m) 0,99703}{m_1 - m} + 0,0012,$$

bu yerda, m — bo'sh piknometr massasi, g; m_1 — piknometrning suv bilan massasi, g; m_2 — piknometrning spirt bilan massasi, g; 0,99703 — suvning 20°C dagi zichligi (havo zichligini hisobga olganda); 0,0012 — mo'tadil sharoitdagi havoning zichligi (1 m³).

Agar spirtning zichligi ma'lum bo'lsa, massa yoki hajmiy foizi XI DFning 1-jadvalidan foydalanib topiladi.

Zichlikni areometr yordamida aniqlash. Areometrlar yakka yoki to'plam holda chiqariladi. To'plamda 19 ta areometr bo'lib, eng yengilining darajasi 0,700, eng og'irini 1,8400 bilan tugallanadi.

Aniqlashni 20°C haroratda spirtga eng yengilini tushirishdan boshlash kerak. Agar harorat 20°C dan farq qilsa, 20°C dagi spirtning quvvatini DSTning 1-jadvali (massa bo'yicha) yoki 2-jadvali (hajm bo'yicha) asosida topish ham mumkin.

Refraktometrik usulda spirtning quvvatini aniqlash. Toza suvning nur sindirish ko'rsatkichi 1,3330 ga teng, absolut spirtniki esa 1,36242 ga teng. Shu ko'rsatkichlar asosida tuzilgan jadvaldan foydalanib, spirtning hajmiy quvvati topiladi.

Etil spirtini suyultirish. Spirtni massa va hajm bo'yicha suyultirish mumkin. Massa bo'yicha suyultirilganda suv va spirt haroratining ahamiyati yo'q, chunki spirt va suv tarozida tortib olinadi.

Spirtni massa bo'yicha suyultirishda hisoblash usullari:

1. XI DFning 2-jadvali.

Bu jadvalda 1 kg kerakli quvvatdagi spirt tayyorlash uchun qancha gramm suyultiriladigan spirt va suv kerakligi ko'rsatiladi. Buning kamchiligi dorixonalarga 96,2—96,7 % spirt keladi, jadvalda esa eng yuqori quvvatli suyultiriladigan spirt — 96 %.

Misol uchun, 1000 g 30 % spirt tayyorlash uchun 96 % spirt va suvdan qancha gramm olish kerak?

XI DFning 2-jadvaliga muvofiq, 262 g 96 % spirt va 738 g suv olinadi.

2. Biz taklif qilgan 4-jadval. Bu jadval XI DFning 2-jadvaliga o'xshash, lekin kasrli sonlar hisobga olingan.

3. Tenglama yoki «yulduzcha» usuli. Bu maqsadda quyidagi tenglamalardan foydalanish mumkin:

$$X = P \frac{b}{a} \text{ yoki } X = P \frac{b-c}{a-c},$$

bu yerda, X — suyultiriladigan spirtning og'irlik miqdori, g; P — kerakli quvvatdagi spirtning og'irlik miqdori, g; a — suyultiriladigan spirtning og'irlik foizi; b — suyultirilgan spirtning og'irlik foizi; c — suyultiruvchi (past quvvatli spirt) ning og'irlik foizi.

4-jadval

**1 kg quvvatli etil spirti tayyorlash uchun zarur bo'lgan spirt va suvning
massa miqdorini ko'rsatuvchi jadval**

Suyultiriladigan spirt, %	20 %		30 %		40 %		50 %		60 %	
	spirt	suv	spirt	suv	spirt	suv	spirt	suv	spirt	suv
96,00	173,00	827,0	262,30	737,70	355,00	645,00	452,20	547,80	555,00	445,00
96,10	172,40	827,60	262,00	738,00	354,20	645,80	451,50	548,50	554,30	445,70
96,20	172,20	827,80	264,40	738,60	353,60	646,40	450,70	549,30	553,30	446,70
96,30	171,90	828,10	261,00	739,00	353,00	647,00	450,00	550,00	552,50	447,50
96,35	171,80	828,20	260,80	739,20	352,80	647,20	449,70	586,30	552,10	449,90
96,40	171,70	828,30	260,60	739,40	352,50	647,50	449,40	590,60	551,70	448,30
96,45	171,50	828,50	260,40	739,60	352,20	647,80	449,00	551,00	551,20	448,80
96,50	171,40	828,60	260,20	739,80	352,00	648,00	448,70	551,30	550,80	449,20
96,60	170,10	829,90	259,80	740,20	351,40	648,60	448,00	552,00	549,90	450,10
96,70	170,90	828,10	259,40	740,60	351,00	648,00	447,30	552,70	549,00	451,00
Suyultiriladigan spirt, %	70 %		80 %		90 %		95 %		96 %	
	spirt	suv	spirt	suv	spirt	suv	spirt	suv	spirt	suv
96,00	665,00	335,00	783,10	216,90	912,90	87,10	984,90	15,10	—	—
96,10	662,80	336,10	781,90	218,10	911,50	88,50	983,30	16,70	998,40	1,60
96,20	661,80	337,20	780,50	219,50	909,90	90,10	981,60	18,40	996,80	3,20
96,30	661,40	338,20	779,40	220,60	908,60	91,40	980,10	19,90	995,20	4,80
96,35	660,90	338,60	778,80	221,20	907,90	92,10	979,40	20,60	994,50	5,50
96,40	660,30	339,10	778,20	221,80	907,20	92,80	978,70	21,30	993,70	6,30
96,45	659,80	339,70	777,60	222,40	906,40	93,60	977,90	22,10	992,90	7,10
96,50	658,80	340,20	777,00	223,00	905,80	94,20	977,10	22,90	992,10	7,90
96,60	658,80	341,20	775,80	224,20	904,30	95,70	975,60	24,40	990,60	7,40
96,70	657,80	342,20	774,60	225,40	903,00	97,00	974,20	25,80	989,10	10,90

$$V = \frac{m}{p} = \frac{1000}{0,8853} = 1129,3 \text{ ml.}$$

Endi tenglama bilan yechiladi:

$$X = V = \frac{a}{b} = 1129,3 \frac{70}{96,5} = 819,2 \text{ ml } 96,5 \% \text{ li spirt dan olib, suv}$$

bilan 1129,3 ml 20°C da yetkaziladi.

Etil spirtini hajm bo'yicha suyultirish. Spirt suv bilan aralash-tirilganda aralashma isiydi va eritmaning hajmi nazariy hisobga qaraganda kamayadi.

Shuning uchun, spirtni hajm bo'yicha suyultirishda doimo 20°C da suv bilan kerakli hajmgacha yetkaziladi. Birinchi marta D.I. Mendeleyev aniqlagan bu hodisa *kontraksiya* deb ataladi. Bunda spirt bilan suv molekularining bir-biriga shililishi hisobiga hajm kamayadi, molekular orasidagi ishqalanish hisobiga esa issiqlik ajralib chiqadi. Spirtni hajm bo'yicha suyultirishda quyidagi hisoblash usullari mavjud:

1. XI DFning 3-jadvali.

Bu jadvalda 20°C da kerakli quvvatdagi spirt tayyorlash uchun suyultiriladigan 1 litr spirtga qo'shiladigan suvning hajmiy miqdori keltirilgan. Bu jadvalda kontraksiya hodisasi hisobga olingan.

Misol: 1000 ml 95 % li spirtga qancha suv qo'shilsa, 40 % spirt hosil bo'ladi?

XI DFning 3-jadvaliga binoan, 1000 ml 95 % spirtga 1443 ml suv qo'shilsa, 40 % spirt hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan spirtning hajmi bizni qiziqitirmaydi.

2. XI DFning 4-jadvali.

Jadvalda 1 litr kerakli quvvatdagi spirt tayyorlash uchun suyultiriladigan spirt va suvning ml miqdori keltirilgan. Bu jadvalda kontraksiya hodisasi hisobga olingan.

Misol: 1000 ml 90 % spirt tayyorlash uchun qancha 95 % spirt va suv olish lozim?

XI DFning 4-jadvaliga muvofiq, 947 ml 95 % spirt va 61 ml suv olish kerak.

3. XI DFning 5-jadvali.

Bu ham 4-jadvalga o'xshash, lekin bunda kasrli sonlar hisobga olingan.

4. Tenglama yordamida:

$$X' = V \cdot \frac{b'}{a'} \text{ yoki } X = V \cdot \frac{b' - c}{a' - c},$$

bu yerda, X' — suyultiriladigan spirtning hajm miqdori; V — suyultirilgan spirtning hajm miqdori; a' — suyultiriladigan spirtning hajmiy quvvati, %; b' — suyultirilgan spirtning hajmiy quvvati, %; c — past quvvatli spirt, %.

Misol: 96,4 % li spirdan 5 litr 70 % spirt tayyorlash.

Bu misolni turli usullar bilan yechish mumkin:

1. XI DFning 5-jadvaliga binoan, 3,6 litr 96,4 % li spirt va 1,5 litr suv olinadi.

2. Tenglama yordamida

$$X' = V \cdot \frac{b'}{a'} = 5 \cdot \frac{70}{96,4} = \frac{350}{96,4} = 3,6 \text{ litr},$$

96,4 % li spirt va suv bilan 20°C da 5 litr yetkaziladi.

3. «Yulduzcha» usulida:

$$\begin{array}{r} 96,4 \quad 70 \\ \diagdown \quad \diagup \\ 70 \\ \diagup \quad \diagdown \\ 0 \quad -26,4 \\ \hline 96,4 \end{array}$$

70 % li spirt hosil bo'ladi.

96,4 litr — 70 litr
5 litr — X

$$X = \frac{5 \cdot 70}{96,4} = 3,6 \text{ litr } 96,4 \text{ \% li spirt olinib, suv bilan } 20^\circ\text{C da}$$

5 litrga yetkaziladi.

Ba'zan korxona sharoitida yuqori va past quvvatli spirtlarni aralashtirib, kerakli quvvatdagi spirt tayyorlashga to'g'ri keladi. Masalan, 96,4 % va 10 % spirtlardan 4 litr 60 % spirt tayyorlash. Bu masalani quyidagicha yechish mumkin:

a) tenglama yordamida:

$$X' = V \cdot \frac{b' - c}{a' - c} = 4 \cdot \frac{60 - 10}{96,2 - 10} = 2,32 \text{ litr } 96,2 \text{ \% spirt olib, } 20^\circ\text{C da}$$

10 % spirt bilan 4 litrga yetkaziladi.

b) «Yulduzcha» usulida:

$$\begin{array}{cc}
 96,2 & 50 \\
 & \diagdown \quad \diagup \\
 & 60 \\
 & \diagup \quad \diagdown \\
 10 & \frac{36,4}{86,2}
 \end{array}$$

86,2 litr — 50
4 litr — X

$$X = \frac{4 \cdot 50}{86,2} = 2,32 \text{ litr } 96,2 \% \text{ li spirt}$$

86,2 litr — 36,2 litr
4 litr — X

$$X = \frac{4 \cdot 36,2}{86,2} = 1,68 \text{ litr} = 10 \% \text{ spirt olib, } 20^{\circ}\text{C suv bilan 4 litrga}$$

yetkaziladi.

Ba'zan ishlab chiqarishda kam quvvatli spirtga yuqori quvvatli spirt qo'shib, quvvatini oshirishga to'g'ri keladi.

Masalan, 50 litr 10 % li spirtga qancha litr 96,3 % li spirt qo'shilsa, 70 % li spirt hosil bo'ladi?

Yechish. «Yulduzcha» usulida:

$$\begin{array}{cc}
 96,3 \% & 60 \\
 & \diagdown \quad \diagup \\
 & 70 \\
 & \diagup \quad \diagdown \\
 10 & 26,3
 \end{array}$$

26,3 litr 10 % — 60 litr 96,3 %.
50 litr — X

$$X = \frac{50 \cdot 60}{26,3} = 11,40 \text{ litr } 96,3 \% \text{ lidan olish kerak.}$$

Ishlatilgan spirtning hisobi. Korxona sharoitida ishlatilgan spirtning hisobi mutlaq spirt bo'yicha hajm (litr yoki dekalitr)da olib boriladi. Bunda agar harorat 20°C dan farq qilsa va spirt litrlar bilan o'lchansa, mutlaq spirtga DSTning 5-jadvali yordamida o'tkaziladi. Jadvalda chap va o'ngdagi tik ustunlarda ha-

rorat $+40^{\circ}\text{C}$ dan -25°C oralig'ida, gorizonta ustunda esa spirtning quvvati berilgan.

Ikkalasi kesishgan joyda 20°C haroratda 1 litr ishlatilgan 35°C haroratdagi 100 litr 80 % spirt ishlatiladi. Bunda 20°C da qancha litr mutlaq spirt bor?

Yechish. DSTning jadvali:

1 litr 80 % li spirt — 0,7879 litr mutlaq spirt bor.

100 litr 80 % li spirt — X.

$X = 78,79$ litr mutlaq spirt bor ekan.

Agar korxona spirtni kilogramm bilan ishlatssa, uning hisobi DSTning 5-jadvali yordamida olib boriladi. Bunda harorat 20°C bo'lishi kerak. Bu jadvalning tik ustunchasida ishlatilgan spirtning butun sonlar bilan ifodalangan hajmiy % va gorizonta ustunchada esa shu spirtning kasrli ulushlari berilgan. Butun sonlar bilan kasrli sonlar kesishgan nuqtasida 1 kg ishlatilgan spirtidagi mutlaq spirtning hajmiy (litr) miqdori keltirilgan.

Misol: 100 kg 96,2 % spirt ishlatildi. Bunda qancha litr mutlaq spirt bor?

Yechish. DSTning 6-jadvali yordamida:

1 kg 96,2 % spirt — 1,1942 litr 100 % li spirt bor;

100 kg — X;

$X = 119,42$ litr 100 % li spirt bor.

Dorixonalarda spirtning hisobi. Dorixonalarda ishlatilgan spirt hisobi Sog'liqni saqlash vazirligining 1969-yil 16-sentabrda 675- va 1972-yil 23-mayda 412-buyruqlariga muvofiq olib boriladi. 675-buyruqqa muvofiq sarflangan spirtning miqdori 95 % spirtga o'tkaziladi va massa bo'yicha hisob olib boriladi.

Misol: 1000 g 70 % spirt ishlatildi, unda qancha gramm 95 % li spirt bor?

XI DFning 2-jadvaliga muvofiq, 675 g 95 % spirt bor. Bu jadvalda eng yuqori quvvatli spirt 96 % bo'lganligi uchun hisobni mazkur qo'llanmaning 4-jadvali bo'yicha olib borgan ma'qul, chunki bu jadvalda kasrli sonlar hisobga olingan.

412-buyruqqa muvofiq, spirt dorixonada hajmda ishlatiladi, hisobi esa massa bilan 95—96,7 % spirtlar bo'yicha olib boriladi. Bu maqsadda 5-jadvaldan foydalanish mumkin. Mazkur jadvalning tik ustunchasida dorixonalarga keladigan spirtning quvvati (95—96,7 %), gorizonta ustunchada esa ishlatilgan spirtning

**Har xil quvvatli 100 ml etil spirtining 20°C da berilgan (96,5–96,7 % li) spirt massasiga (gramm)
mos kelishimi ko'rsatuvchi jadval**

Berilgan spirt, %	Sarflangan spirt, %, 100 ml.da																
	20	30	40	50	60	70	80	90	95	96	96,1	96,2	96,3	96,4	96,5	96,6	96,7
95,00	17,08	25,62	34,12	42,70	51,25	59,77	68,32	76,87	81,14								
96,00	16,82	25,22	33,65	42,05	50,46	58,88	67,29	75,71	79,91	827,00							
96,10	16,79	25,20	33,59	42,00	50,39	58,79	67,19	75,59	79,79	80,63	80,71						
96,20	16,78	25,17	33,55	41,94	50,33	58,72	67,11	75,50	79,69	80,53	80,62	80,70					
96,30	16,75	25,12	33,50	41,88	50,20	58,63	67,00	75,38	79,57	80,41	80,49	80,58	80,66				
96,40	16,73	25,09	33,45	41,82	50,18	58,54	66,90	75,26	79,45	80,29	80,37	80,45	80,54	80,69			
96,50	16,69	25,04	33,38	41,73	50,08	58,42	66,77	75,11	79,29	80,12	80,21	80,29	80,37	80,46	80,54		
96,60	16,67	25,00	33,33	41,66	50,00	58,33	66,67	74,88	79,17	80,00	80,08	80,17	80,25	80,33	80,42	80,50	
96,70	16,64	24,96	33,28	41,60	49,92	58,24	66,56	74,99	79,05	79,87	79,96	80,04	80,13	80,21	80,29	80,38	80,46

quvvati keltirilgan. Ular kesishgan joyda 100 ml ishlatilgan spirtidagi yuqori quvvatli spirtning gramm miqdori keltirilgan.

Masalan, 100 ml 70 % li spirt ishlatildi, unda qancha gramm 96,7 % li spirt bor? Jadvalga muvofiq, 100 ml 70 % li spirtida 58,24 g 96,7 % spirt bo'ladi.

2.9. Spirtli eritmalar

Dori moddalarning har xil quvvatli spirtidagi eritmaları *spirtli eritmalar* deyiladi. Farmatsevtika sanoatida har xil spirtli eritmalar ishlab chiqarilib, ular ichish va sirtga ishlatish uchun mo'ljallangan bo'lib, maxsus asbob-uskuna talab qilmaydi. Ichiladigan spirtli eritmalarğa yodning 5 va 10 % li eritmaları, novshadil arpabodiyon tomchisi, nitroglitserinning eritmaları va hokazolar kiradi.

Yodning 5 % li spirtli eritmasi:

(*Sol. Jodi spiritiosa 5 %*)

- *Jodi* — 50;
- *Kalii jodidi* — 20;
- *Spiritus aethylici* — 95 %;
- *Aquae destillatae ad* — 1000 ml.

Reaktorda kaliy yodid o'ziga nisbatan ikki baravar ko'p miqdordagi suv yoki spirt-suv aralashmasida eritiladi, hosil bo'lgan kaliy yodidning kuchli eritmasiga yod solinadi va to'la erib ketguncha aralashtiriladi. So'ng eritma spirt-suv aralashmasi bilan kerakli hajmgacha yetkaziladi. Bunda kaliy yodidning kuchli (to'yingan) eritmasi yod erishini tezlashtiradi va preparat turg'unligini ta'minlaydi.

Yodning 10 % li spirtli eritmasi:

(*Sol. Jodi spiritiosa 10 %*)

- *Jodi* — 100;
- *Spiritus aethylici* — 95 % ad. 1000 ml.

Reaktorga hisoblangan erituvchining taxminan 80 %i solinadi va unga qopchiqqa joylashtirilgan yod bostirib osib qo'yiladi. Bunda yodning erish jarayoni zichliklar farqi tufayli o'z-o'zidan aralashishi natijasida yuzaga keladi. Yod eritmasining zichligi yuqori bo'lganligidan pastga, spirt yuqoriga harakatlanadi. Yodning erishi oxiriga yetgach, qopchiq olinib, qolgan spirt bilan yuvib, eritma kerakli hajmgacha yetkaziladi.

Yod eritmalari qizil-qo'ngir rangli, yodga xos hidga ega bo'lgan suyuqliklardir. Ateroskleroz kasalligida (parishonxotirlik) tomchilab ichish va antiseptik vosita sifatida ishlatiladi. Agar yod eritmasining konsentratsiyasi ko'rsatilmagan bo'lsa, 5 % yod eritmasi nazarda tutiladi. Amalda 1 va 2 % li yod eritmalari ham ishlatilib, ular toza yod va 96 % li spirtda tayyorlanadi.

Yodning spirtli eritmalaridan 5 % lisi turg'un hisoblanadi, chunki uning tarkibida yod KI_3 holida bo'ladi. Yodning 10 % spirtli eritmasida yod kuchli oksidlovchi bo'lganligi uchun spirt va suv bilan reaksiyaga kirishib, sirka aldegid va kislotasi, sirka kislotasining etil spirti bilan efiri, yodid, gipoyodid, yodat kislotasi va yodoformlar hosil qiladi. Shuning uchun yodning 10 % li spirtli eritmasi qisqa muddatga tayyorlanadi.

Yodning spirtli eritmalari tashqi ko'rinishi bo'yicha deyarli farq qilmaydi. Ularni bir-biridan ajratish uchun ikkita probirkaga baravar miqdorda eritmalaridan solib, suv tomiziladi. Bunda qaysi probirkada oldin cho'kma hosil bo'lsa, shu yodning 10 % li eritmasi bo'ladi.

Novshadil arpabodiyon tomchisi:

(*Liquor Ammonii anisatus*)

- *Olei Anisi* — 2,81;
- *Sol. Ammonii caustici* — 15 ml;
- *Spiritus aethylici ad* — 100 ml.

Reaktorda anis moyi bir qism spirt bilan aralashtirib eritiladi. So'ng ammiak eritmasi qo'shiladi va spirt bilan kerakli hajmgacha yetkaziladi. Bu yerda ammiak anis moyi tarkibidagi anis kislotasi bilan tuz hosil qiladi. Bu tuz emulgator vazifasini bajarib, anis moyining suvda erishini yaxshilaydi. Bu tiniq, rangsiz yoki ochsariq rangli, kuchli anis moyi va ammiak hidi bo'lgan suyuqlik.

Tayyor mahsulot zichligi 0,875. Anis moyi 2,7—3 %, ammiak 1,42—1,58 % bo'lishi lozim. Xona haroratida saqlanadi. Sovuqda anetol ignasimon kristall holida cho'kmaga aylanadi. Bronxit kasalliklarida balg'am ko'chiruvchi vosita sifatida ishlatiladi.

Yuqorida aytib o'tilgan spirtli eritmalaridan tashqari farmatsevtika korxonalari tomonidan quyidagi spirtli eritmalar ham ishlab chiqariladi:

- Spiritus Camphoratus* 10 % — shamollaganda;
- Spiritus Acidi formici* 1,25 % — sirtga ishlatish uchun;

<i>Spiritus Sinapis</i> 2 %	— sirtga ishlatish uchun;
<i>Spiritus Lavandulae</i> 1 %	— sirtga ishlatish uchun;
<i>Spiritus Salicylici</i> 1—2 %	— sirtga ishlatish uchun;
<i>Spiritus Mentholi</i> 1—2 %	— nevrалgiyada;
<i>Spiritus Acidi borici</i> 3 %	— sirtga ishlatish uchun;
<i>Spiritus Citrali</i> 1 %	— gipertoniya da;
<i>Spiritus Aetacridini</i> 2 %	— yallig‘lanishda va boshqalar.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Oddiy qand qiyomi qanday tayyorlanadi?
2. Oddiy qiyom tayyorlashda qaynatish qisqa muddatli bo‘lishini tushuntiring.
3. Oddiy qiyomdagi qand miqdorini asoslab bering.
4. 85 % li etil spirtidan necha litr 75 % li etil spirti hosil bo‘ladi?
5. Qiyomlar deb nimaga aytiladi?
6. Farmatsevtika korxonalari tomonidan qanday spirtli eritmalar ishlab chiqariladi?
7. Novshadil arpabodiyon tomchisi qanday tayyorlanadi?
8. Yodning 10 % va 5 % li spirtli eritmasi qanday tayyorlanadi?
9. Spirtli eritmalar deb nimaga aytiladi?
10. Ishlatilgan spirtning hisobi nima asosida olib boriladi?

III bob. AJRATMALAR (Galen preparatlari)

Bu guruh preparatlariga ekstraktlar, tindirmalar, o'ta tozalangan (novogalen) preparatlar, fitonsidlar, biogen stimulatorlar, yangi yig'ib olingan o'simliklardan tayyorlanadigan, hayvon a'zolaridan olinadigan preparatlar kiradi. Bularga eramizdan avvalgi 131—201-yillarda Rimda yashab ijod etgan shifokor va dorishunos olim Klavdiy Galen asos solganligi uchun galen preparatlari deyiladi. Uning ta'limotiga binoan, o'simlik va hayvon xomashyolarida ta'sir etuvchi moddalardan tashqari, keraksiz yot moddalar ham bo'lganligi sababli ulardan ajratma olish lozimligi ta'kidlangan. Bu fikr o'z davrining katta yutuqlaridan biri bo'ldi.

Shu ta'limotni keyinchalik tibbiyot ilmi bilimdoni Abu Ali ibn Sino rivojlantirdi va davom ettirdi. Amaliyotda bu guruh preparatlarini olish usullari va ishlatiladigan ajratuvchilar u davrdagidan butunlay farq qiladi, lekin ularni olishda Galen ta'limotiga amal qilinganligi uchun ularning nomi shartli ravishda saqlanib qolgan. Ular *fitopreparatlar* yoki *kimyo-farmatsevtika preparatlari* deb ham yuritiladi.

O'simliklardan tayyorlangan preparatlarga hozir xalq tabobati va ilmiy tibbiyotda qiziqish ortib bormoqda.

Fitopreparatlar tarkibida turli sinfga mansub bo'lgan kimyoviy birikmalar bo'ladi (yurak glikozidi, steroid, antraxinon, pektin, fenol va h.k.). Sanoat miqyosida ular sun'iy usulda olinmaydi. Fitopreparatlarning afzalligi ular tarkibida ma'lum biofaol moddalar borligidir. Ular tanada oson zararsizlantiriladi, shuning uchun zaharli hisoblanmaydi, moddalar almashinuvi jarayonida faol ishtirok etadi, allergenlik xususiyati sun'iy preparatlarnikidan bir necha marta kam bo'ladi. Bu xossasi hozirgi vaqtda allergiya kasalligi keng tarqalgan davr uchun, ayniqsa, muhimdir.

Shunga qaramay fitopreparatlar ishlab chiqarish o'ziga xos kamchiliklardan holi emas:

- biofaol moddaning faqat 50—60 % igina ajratib olinadi;
- 40 % dan ko'proq fitopreparatlarning haqqoniy baholash usullari ishlab chiqilmagan, shuning uchun ular son ko'rsatkichlari bilan baholab kelinmoqda;
- ba'zi dorivor o'simlik turlari kamayib ketgan (Kavkaz dioskoreyasi — diosponin olinadi, keng bargli krestovnik — platifillin olinadi va boshqalar).

Bu muammolarni hal qilish uchun:

- texnologik jarayonlarni takomillashtirish, sirt faol modda (SFM), suyultirilgan SO_2 lar ishlatish, xomashyoning maydalik darajasini oshirish;
- xalq tabobatida ishlatiladigan dorivor o'simliklarni ilmiy asosda o'rganish, ularni madaniylashtirish va yetishtirishda agrotehnika qoidalariga amal qilish;

• mahsulot sifatini baholashning haqqoniy usullarini ishlab chiqish va chiqindisiz texnologik jarayonlarni yo'lga qo'yish lozim.

Ajratmalar sohasida sobiq Ittifoqda ko'zga ko'ringan, hatto chet ellarga ham mashhur bo'lgan Pyatigorsk farmatsevtika institutida faoliyat ko'rsatgan professor I.A.Muravyov hamda uning yaratgan maktabi juda katta amaliy va nazariy ishlarning muallifi bo'lib hisoblanadi. Sobiq Ittifoqdagi shu sohada bajarilgan deyarli barcha ilmiy ishlarni I.A.Muravyov maktabining faoliyat natijalari deb qarash mumkin.

Ajratuvchilar (ekstragent). Sanoat miqyosida fitopreparatlar ishlab chiqarishda ularning turg'unligini ta'minlovchi ajratuvchilarni tanlab olish muhim ahamiyatga ega.

Fitopreparatlar ishlab chiqarishda ishlatiladigan ajratuvchilarga quyidagi talablar qo'yiladi:

- ta'sir etuvchi moddani yaxshi ajratib olish (diffuzion xususiyati yuqori bo'lishi);
- ta'sir etuvchi moddaga va asbob-uskunalarga salbiy ta'sir etmasligi;
- zaharli va oson alangalanuvchan bo'lmasligi, hidsiz, rangsiz, mazasiz va arzon bo'lishi;
- nisbatan past haroratda oson uchuvchan, lekin turg'un bo'lishi kerak.

Ajratuvchining xossalari

Ajratuvchi	Fizik -kimyoviy xossalari	Kamchiliklari
Suv	Qaynash harorati 100°C, $\rho_{20} = 1,000$. Ko'pgina ta'sir etuvchi moddalar yaxshi eritadi, befarq, arzon.	Qaynash harorati yuqori. Ayrim moddalar gidrolizga uchraydi, begona moddalarni ham eritadi, turg'un emas.
Etil spirti	Qaynash harorati 78°C $\rho_{20} = 0,808—0,812$. Ko'pgina ta'sir etuvchi moddalarni yaxshi eritadi. Turg'un, yot moddalar (oqsil, kraxmal va boshqalar)ni eritmaydi.	Oson alangalanadi, farmakologik tomondan befarq emas, qimmat.
Metil spirti	Qaynash harorati 64,7°C, $\rho_{20} = 0,741$. Tiniq, rangsiz suyuqlik. Ko'p biofaol moddalarni yaxshi eritadi. Yot moddalarni eritmaydi.	Oson alangalanadi, kuchli zahar, qimmat.
Glitserin	Rangsiz, o'ziga xos hidli suyuqlik. Suv va spirt bilan yaxshi aralashadi: $\rho_{20} = 1,225—1,235$.	Qovushqoqligi yuqori, efir va moylar bilan aralashmaydi. Uchmaydi. Diffuziyanish xususiyati past.
Atseton	Qaynash harorati 56,2°C, $\rho_{20} = 0,798$. Rangsiz, o'ziga xos hidli suyuqlik. Suv va organik erituvchilar bilan aralashadi.	Zaharli, oson alangalanadi.
Benzin	Rangsiz, o'ziga xos hidli, tez qo'zg'aluvchan suyuqlik. Qaynash harorati past (40—70°C), oson uchuvchan, diffuziyanish xususiyati yuqori. Organik erituvchilar bilan yaxshi aralashadi. Biologik faol moddalarni yaxshi eritadi. Yot moddalarni eritmaydi.	Zaharli, oson alangalanadi.
Xloroform	Rangsiz, o'ziga xos hidli suyuqlik bo'lib, organik erituvchilar bilan yaxshi aralashadi. Qaynash harorati 59,5—62°C, $\rho_{20} = 1,474—1,483$.	Organizm uchun zararli, qimmat turadi, ishlatish uchun maxsus sharoit kerak.

Metilen xlorid	Qaynash harorati 41°C, $\rho_{20} = 0,330$. Rangsiz, o'ziga xos hidli, tez uchuvchan suyuqlik bo'lib, ko'p biologik faol moddalarni eritadi.	Ishlatish uchun o'ziga xos sharoit talab qiladi, qimmat turadi.
Uglerod (IV)-xlorid	Rangsiz, o'ziga xos hidli, yong'in jihatidan xavfli suyuqlik. Qaynash harorati 16,7°C, $\rho_{20} = 1,601$. Ko'p biologik faol moddalarni eritadi.	Qimmat turadi.
Suyultirilgan gaz (CO_2 butan propan)	Qaynash harorati va qovushqoqligi past. Biologik faol moddalarni oson eritadi. Tolqon darajasigacha maydalangan xomashyoni ham ishlatish mumkin.	Qimmat turadi. Ishlatish uchun maxsus asbob-uskuna talab etiladi.
O'simlik va mineral moylar	Yot moddalar (oqsil, kraxmal va boshqalar)ni eritmaydi.	Yuqori qovushqoq, diffuzion xususiyati past, uchmaydi, qimmat turadi.
Freonlar (xladonlar)	Qaynash harorati va qovushqoqligi past. Eritish xususiyati yaxshi. Tolqon darajasigacha maydalangan xomashyoni ham ishlatish mumkin.	Qimmat turadi. Ishlatish uchun maxsus asbob-uskuna talab qiladi.
Ammiak eritmasi	Xomashyo qurigan yoki nam holda bo'lishi mumkin. Ayrim biofaol moddalarning suvli eritmaga ajralib o'tishini osonlashtiradi.	Zaharli, ishlatish uchun o'ziga xos sharoit talab qiladi.

Farmatsevtika sanoatida ishlatiladigan ajratuvchilar yuqoridagi talablarning hammasiga javob bera olmaydi. Shu sababli, muayyan sharoitda u yoki bu ajratuvchi, ba'zan ularning har xil aralashmalari ishlatiladi. Lekin fitopreparatlar ishlab chiqarishda asosiy ajratuvchi bo'lib, har xil quvvatli etil spirti ishlatiladi.

O'simlik xomashyolaridan ajratma olishda ishlatiladigan asosiy ajratuvchilarning xossalari 6-jadvalda keltirilgan.

Korxona sharoitida ajratma olish uchun xomashyo tarkibida qaysi guruh ta'sir etuvchi moddalar borligi, ishlatiladigan asbob-uskunalar va boshqa jihatlar hisobga olingan holda ajratuvchi tanlanadi.

3.1. Tindirmalar (*Tincturae*)

Tindirmalar tiniq, spirtli, spirt-suvli ajratmalar bo'lib, dorivor o'simlik va hayvon organlari xomashyosidan qizdirmasdan tayyorlanadi. Tindirmalar kuchli ta'sir etuvchi xomashyolardan 1:10, qolganlaridan esa 1:5 (og'irlik-hajm) nisbatda tayyorlanadi.

Qalampir yalpiz (1:20) va yapon soforasi (1:2) tindirmalari bundan mustasnodir. Tindirmalar olishda ajratuvchi sifatida har xil quvvatli (40 %, 60 %, 70 %, ba'zan 30 %, 90 %, 95 %) etil spirti ishlatiladi.

XI DFda tindirmalar bo'yicha 10 ta modda keltirilgan. Bundan tashqari, vaqtincha farmakopeya moddalari bo'yicha 50 dan ortiq tindirma ishlab chiqariladi.

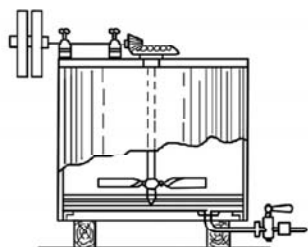
Tindirma olish xomashyo va ajratuvchini tayyorlash, ajratma olish, yot moddalardan tozalash, baholash hamda qadoqlash bosqichlaridan iborat.

XI DF bo'yicha tindirmalar rasmiy maseratsiya (ivitib qu-yish), kasrli matseratsiya, ajratuvchining majburan aylanishini ta'minlovchi matseratsiya (matseratsiya, sirkulatsiya), perkolatsiya (siqib chiqarish), girdob va norasmiy zamonaviy tezlashtirilgan usullar (ultratovush, Farmatsiya ilmiy-tekshirish oliygohi (ВНИИФ), markazdan qochish kuchiga asoslangan) bilan olinadi.

Matseratsiya (macerare) — namlash so'zidan olingan. G'alvirsimon tub ustiga maydalangan xomashyo (1—8 mm), ko'rsatilgan miqdordagi ajratuvchi solinib, 15—20°C haroratda, vaqt ko'rsatilmagan bo'lsa, 7 kunga qoldiriladi hamda vaqtvaqti bilan aralashtirib turiladi. Ko'rsatilgan vaqt o'tgandan so'ng ($S=s=0$ bo'lganda) ajratma quyib olinadi, qoldiq siqiladi. Xomashyo ozroq toza ajratuvchi bilan chayib, yana siqib olinadi. Ajratmalar birlashtiriladi va toza ajratuvchi bilan kerakli hajmga yetkaziladi.

Bu oddiy usul bo'lib, murakkab asbob-uskuna talab etmaydi. Kamchiligi: o'simlik xomashyosidan ta'sir etuvchi modda to'liq ajralib chiqmaydi, jarayon uzoq davom etadi.

Matseratsiya idishi zanglamaydigan po'lat yoki duraluminiydan yasalgan bo'lib, aralashtirgichi, ostki qismida g'alvirsimon tubi va jo'mragi bo'ladi (19-rasm).



19-rasm. Matseratsiya baki.

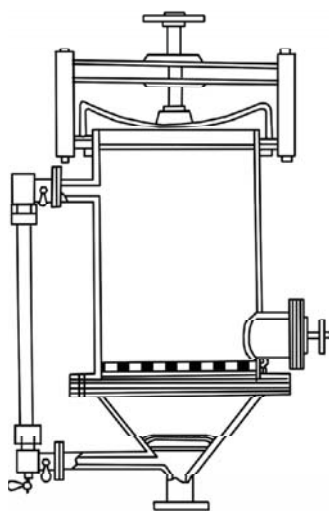
Kasrli matseratsiya yordamida hujayralardagi biologik faol moddalarni tez va to'liqroq ajratib olish uchun ajratuvchini ikki yoki uch qismga bo'lib, har safar xomashyoga toza ajratuvchi bilan ishlov beriladi va ajratma quyib olinadi.

Matseratsiya-sirkulatsiya usulida ajratuvchining aylanma harakatini so'rg'ich (nasos) yordamida oshirish mumkin. Bunda ajratuvchi

qayta-qayta so'rg'ich bilan so'rib olinib, yuqoridagi idishga qaytarib solinadi.

Bu ikki usulda ham konsentratsiyalar farqining ko'payishi hisobiga jarayon tezlashadi.

Perkolatsiya (Percolare) — rangsizlantirish, siqib chiqarish so'zidan olingan bo'lib, har xil tuzilishga ega bo'lgan maxsus idishlar — perkolatorlarda olib boriladi (20-rasm). Perkolatorning tubida g'alvirsimon to'siq bo'lib, uning ustiga mato qo'yiladi. Xomashyo (1—8 mm) alohida idishga 50—100 % miqdordagi ajratuvchi bilan 4 soatga bo'ktirish uchun qoldiriladi.



20-rasm. Perkolator.

So'ng bo'kkan xomashyo pastki jo'mragi ochiq perkolatorga o'tkaziladi, biroz shibbalanadi va ustida «oynasimon yuza» (3—4 sm ajratuvchi qavati) hosil bo'lguncha ajratuvchi quyiladi. Jo'mrak berkitilib, oqib chiqqan ajratma qaytib perkolatorga solinadi va vaqti ko'rsatilmagan bo'lsa (xomashyoning xususiyatlariga qarab), bir-ikki kunga qoldiriladi.

So'ngra jo'mrakdan ma'lum tezlikda ajratma quyib olinadi. Ajratish tezligi soatiga perkolator foydali hajmining $1/24$ yoki $1/48$ qismini tashkil etib, litrda hisoblanadi.

Xuddi shu tezlikda perkolatorning yuqori qismidan ajratuvchi

berib turiladi. Bu jarayon perkolatoridagi xomashyo tarkibida ta'sir etuvchi moddasi tugaguncha (1:5 yoki 1:10 nisbatdan oshmaslik sharti bilan) davom etadi. Ta'sir etuvchi modda tugaganini oqib tushayotgan ajratmaning rangsizlanganligidan yoki sifat reaksiyasidan bilinadi. Xomashyo oldindan namlab qo'yilsa, perkolatorga xomashyo bir tekis joylashadi va ajratma olish jarayoni bir me'yorda bo'lishi ta'minlanadi, aks holda xomashyo «oynasimon yuza» dan chiqib ketishi mumkin.

Bu esa jarayonning uzoq davom etishi va ajratuvchining ko'p sarflanishiga olib keladi. Perkolatsiya usulining maseratsiyadan afzalligi: jarayon nisbatan tez ketadi, biofaol moddalar to'liqroq ajraladi, ajratuvchi kamroq sarflanadi. Shuning uchun korxona sharoitida ko'proq shu usul qo'llaniladi.

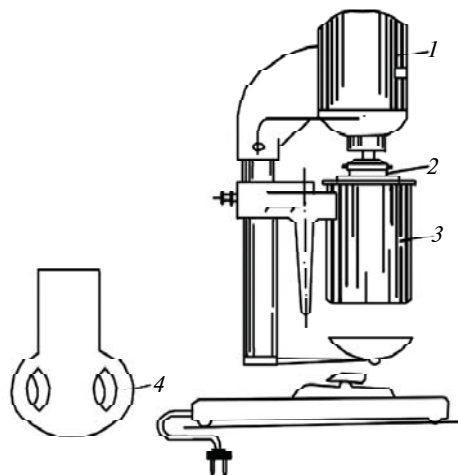
Girdob usuli. Bu usul ajratma olish jarayonini tezlashtirish maqsadida sobiq chexoslovakiyalik olim Melixar va boshqalar tomonidan taklif qilingan.

Asbob stakan unga tushiriladigan pichoqli aralashtirgich va elektr yurgizgichdan iborat bo'lib, pichoqning aylanish tezligi daqiqasiga 8000—13000 marta yetadi. Natijada xomashyo bilan ajratuvchi aralashadi va ayni vaqtda xomashyo maydalanadi. Bunda girdob hosil bo'lishi natijasida konvektiv diffuziya tezlashadi va qisqa vaqt ichida ajratma tayyor bo'ladi.

Sankt-Peterburg, Xarkov va Toshkent dorishunoslik oliy bilimgo'harida shu maqsadda pichoqli aralashtirgichi daqiqasiga 3000—5000 marta aylanadigan RT-2 mikroto'qima maydalagichdan foydalanish taklif qilingan (21-rasm). Girdob usulida belladonna tindirmasi 5 daqiqada, marvaridgul 20 daqiqada, valeriana va ermon 25 daqiqada, kuchala tindirmasi esa 50 daqiqada tayyor bo'ladi. Bu usulda tayyorlangan tindirmalarda biologik faol modda miqdori va ajratmaning zichligi nisbatan yuqoriroq bo'ladi. Ajratma loyqa bo'ladi, uni tindirish ma'lum sharoit va qo'shimcha vaqt talab qiladi.

Sanoat miqyosida bu usul keng qo'llanishi kerak.

Zamonaviy tezlashtirilgan usullar. Moskvadagi ilmiy-tekshirish farmatsiya oliygohi usuli. Bu usulda muayyan miqdordagi xomashyo perkolatorga solinadi, ustiga «oynasimon yuza» hosil bo'lguncha ajratuvchi quyiladi va 24 soatga qoldiriladi. So'ng tayyor mahsulotning to'rtidan bir qismi miqdorida ajratma quyib olinadi.



21-rasm. Mikroto'qima maydalagich:

1 — motor; 2 — qopqoq; 3 — plastmassa idish; 4 — shisha idish.

Perkolatorga «oynasimon yuza» hosil bo'lguncha ajratuvchi quyib 1; 1,5; 2 yoki 4 soatga qoldiriladi va yana tayyor mahsulotning to'rtidan bir qismicha ajratma quyib olinadi. Bu jarayon yana uch marta takrorlanadi. Ajratmalar jamlanib, yot moddalardan tozalash uchun salqin joyga qo'yiladi.

Markazdan qochma kuch ta'sirida (majburan) ajratma olish. Bu usulni A. I. Gengrinovich va N. N. Nishonovlar taklif qilgan bo'lib, xomashyo 0,1—0,25 mm kattalikda maydalanadi, ustiga hisoblangan miqdordagi ajratuvchi quyib aralashtiriladi va ma'lum vaqtga qoldiriladi. Bu muddat xomashyoning xususiyatiga bog'liq bo'lib, belladonna, qizilpoycha, ermon uchun 5 daqiqa, arslon quyruq uchun 20 daqiqa tashkil etadi.

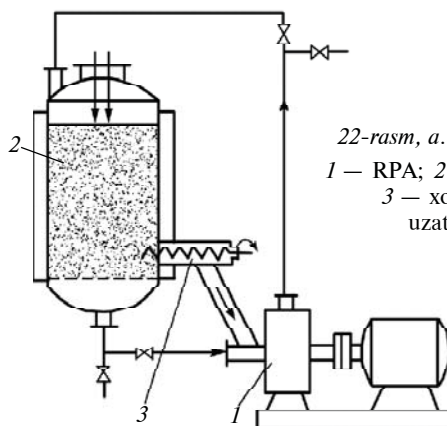
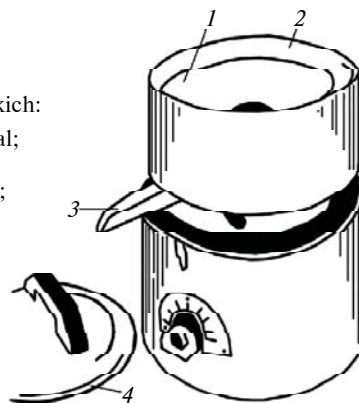
Ko'rsatilgan vaqt o'tgandan so'ng xomashyo sharbat ajratkich asbob (соковыжималка)ning elaksimon idishiga joylashtiriladi. Idishga oldindan suzgich material sifatida 1 qavat belting joylashtirilgan bo'lishi kerak. Asbob rotori aylanganda tebranmasligi (zirillamasligi) uchun suzgich materiallar va xomashyo bir tekis joylashtirilishi lozim. Asbobning aylanish tezligi daqiqasiga 3000—8000 marta bo'lishi mumkin. Ish jarayonida aylanish tezligi daqiqasiga 3000 marta bo'lganda 60 soniya, 8000 marta bo'lganda 30 soniya davom etadi. Bunda markazdan

qochma kuchi ta'sirida xomashyo asbob devori yuzasi tomon harakatlanib siqiladi. Natijada ajratma suzgichlar va asbob devor teshikchalaridan o'tib, jo'mrak orqali to'plagichga o'tadi (22-rasm).

Bu usulda ajratma olish jarayonining tez ketishi xomashyo o'ta maydalanganligi tufayli parchalangan hujayralardan biologik faol moddalarning yuvilib chiqishiga asoslangan. Bunda dializ, osmos, diffuziya kabi hodisalar asosiy omil hisoblanadi. Bu usul texnika xavfsizligi tomonidan noqulay, jarayon uzlukli hamda qo'l kuchi talab etadigan bo'lganligi uchun ishlab chiqarishga joriy etilmagan.

22-rasm. Sharbat ajratkich:

- 1 — suzgich material;
- 2 — g'alvirsimon idish;
- 3 — jo'mrak;
- 4 — qopqoq.



22-rasm, a. RPA asbobi:

- 1 — RPA;
- 2 — ekstraktor;
- 3 — xomashyo uzatkich;

Ultratovush yordamida ajratma olish. Ultratovush to'liqlari ham ajratma olish jarayonini tezlashtirishi mumkin. Bunda ultratovush to'liqlari tezligiga mos ravishda butun idish hajmida, hatto hujayralar ichida ham galma-galdan siqilishi (bosisim) va vakuum jarayonlari sodir bo'ladi. Ajratma olish maqsadida ultratovush to'liqlari tebranish tezligi 500—800 Hz.li magnitostriksion manbalardan foydalaniladi.

Masalan, 500 Hz.da 15—20 daqiqa ichida xina, angishvonagul, valeriana, belladonna va kuchala tindirmalari olingan. Xuddi shu sharoitda shoxkuyadan 10 daqiqa ichida tindirma tayyorlash mumkin.

Sanoat miqyosida bu usul Xarkovda plantaglutsid olishda tatbiq etilgan. Bu usul ishlayotgan xodimlar sog'lig'iga salbiy ta'sir etishi, xomashyodagi ayrim biofaol moddalarning ultratovush ta'sirida parchalanishiga olib kelishi mumkin. Shu sababli har bir xomashyo uchun o'ziga xos alohida texnologiya ishlab chiqish kerak bo'ladi.

RPA yordamida ajratma olish. RPA — tanaga joylashtirilgan rotor va statordan tashkil topgan bo'lib, teshikchalarga, konsentrik holda joylashgan tishlarga ega. Rotorning ichki qismida maydalashga va aralashtirishga mo'ljallangan pichoqlari yoki kurakchalari bo'lishi mumkin.

Bu sohada yetukli mutaxassis bo'lgan M.A. Balabudkinning «Пульсационные аппараты в химической промышленности» nomli kitobida batafsil ma'lumotlar keltirilgan.

RPAning faol ishlashi — teshikchalar kattaligiga, rotorning aylanish tezligiga bog'liq. RPA yordamida qisqa vaqt ichida (60—90 daqiqada) yuqori sifatli ajratma olish imkoni mavjud. Apparat tanin, chakanda moyi tindirmalari olishda sinovdan yaxshi o'tdi.

Oddiy tindirmalar. Bularga sanoat miqyosida ishlab chiqarilayotgan ko'pchilik tindirmalar misol bo'la oladi. Oddiy tindirmalarning nomlari va asosiy ko'rsatkichlari:

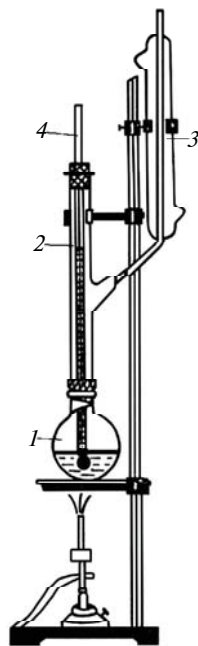
Murakkab tindirmalar. Bular bir nechta o'simlik xomashyolaridan olingan ajratmalardir. Murakkab tindirma tarkibiga kiruvchi hamma xomashyolar 1—8 mm kattalikda maydalanadi, yaxshilab aralashtiriladi, ajratma perkolatsiya, maseratsiya-sirkulatsiya yoki zamonaviy tezlashtirilgan usullarning birida olinadi, yot moddalardan tozalanadi, baholanadi va qadoqlanadi.

Tindirmalarni baholash. Tindirmalar sifati davlat farmakopeyasi va normativ-texnik hujjatlar asosida tekshiriladi. Tindirmalarning tashqi ko'rinishi, spirt quvvati yoki zichligi quruq qoldiq, og'ir metallar va ta'sir etuvchi modda miqdori tekshiriladi. Tindirmalar hidi va mazasi xomashyo bilan bir xil va tiniq bo'lishi kerak. Tindirmalar tarkibida spirt quyish rasmiy usulda qaynash harorat bo'yicha haydash usulida (tillatsiya usuli) va norasmiy refraktometrik, quruq qoldiq bo'yicha va xloroform yordamida aniqlanadi.

Tindirmadagi spirt quvvatini qaynash harorati bo'yicha aniqlash. Bu usul ma'lum quvvati spirt-suvli aralashmaning qaynash harorati bilan shu quvvatdagi spirtda tayyorlangan tindirmaning qaynash haroratining mos kelishiga asoslangan. Tindirmalar qaynash haroratini aniqlaydigan asbob qaynatish uchun idish (1), yon o'simlikdan bo'lgan naycha (2), sovitgich (3) va darajasi 0,1 qiymatga bo'lingan termometr (4) lardan tashkil topgan (23-rasm).

Qaynatish uchun mo'ljallangan idishga 40—50 ml tindirma solinadi va bir me'yorda qaynashini ta'minlash uchun chinni yoki ingichka shisha naycha bo'laklari solinadi. Idishga termometr shunday tushiriladiki, uning simobli qismi suyuqlikka 2—3 mm botib turishi lozim. So'ngra tindirma bir tekis qaynaguncha qizdiriladi va harorat o'zgarmas holga kelgandan so'ng 5 daqiqa o'tgach, termometr ko'rsatkichi yozib olinadi. Qaynash harorati qaysi bosimning so'ngra kelishini barometr ko'rsatkichidan olinadi.

DFning jadvalidan foydalanish uchun tajriba vaqtida kuzatilgan bosimni 760 mm simob ustuniga keltirish kerak. Bunda har 1 mm simob ustuni o'zgarishga 0,04°C harorat to'g'ri kelishi inobatga olinadi. Agar bosim 760 mm simob ustunidan kichik



23-rasm. Qaynash haroratini aniqlaydigan asbob:

- 1 — qaynatish uchun idish;
- 2 — yon o'simtasi bo'lgan naycha;
- 3 — sovitgich;
- 4 — termometr.

bo'lsa, tuzatkich kuzatilgan haroratga qo'shiladi, aks holda ayriladi. So'ng tekshiriladigan tindirmadagi spirtning quvvati XI DF jadvali (XI DF, I JUZ, 27-bet) yordamida topiladi.

Bizning qayta-qayta olib borgan tajribalarimizda tindirmalarni va hatto toza spirtning ham quvvatini qaynash harorati bo'yicha aniqlash imkoni bo'lmadi. Har doim qaynash harorati bo'yicha olingan natijalar metall spirtometr natijalariga nisbatan 96 % li spirtida 11 % ga, 72,8 % li spirtida 6,8 % ga kam bo'ladi. 65,2 % va undan kam quvvatli spirtlarda esa aksi bo'lib, 0,8 % ga yuqori bo'ladi va 66 % ni ko'rsatadi. 55,4 % va 56,0 % quvvatlikni 49,9 % va 52 % deb, 38,1 % li spirtni esa 44 % deb ko'rsatadi. Bu sohada amaliyotda anglashilmovchiliklar bo'lmasligi uchun DFning XI nashriga aniq ko'rsatmalar kiritish lozim.

Spirt quvvatini haydash (distillatsiya) usulida aniqlash. Asosi dumaloq bo'lgan 200—250 ml.li kolbatga tekshiriladigan tindirma solinadi. Aniqlash uchun olinadigan suyuqlik miqdori uning tarkibidagi spirt quvvatiga bog'liq. Agar uning tarkibida 20 % gacha spirt bo'lsa — 75 ml, 20—50 % spirt bo'lsa — 50 ml, 50 % va undan yuqori bo'lsa 25 ml olinadi. Keyingi ikki holda aseptik miqdori suv bilan 75 ml.gacha yetkaziladi. So'ng sovitgich orqali sovuq suvga botirib qo'yilgan tagigacha ulanadi. To'plagich sifatida 50 ml.li o'lchov kolbasi olinadi va haydab 48 ml suyuqlik yig'ib olinadi, so'ngra 20°C haroratda 50 ml.ga yetkaziladi. Haydab olingan suyuqlik zichligi piknometr yordamida aniqlanadi va XI DFni I alkogolometrik jadvaldan hajmiy quvvati topiladi. Tekshirilayotgan preparatdagi spirt quvvati topiladi. Tekshirilayotgan preparatdagi spirt quvvati quyidagi tenglama yordamida hisoblanadi:

$$X = \frac{50 \cdot a}{b},$$

bu yerda, X — tekshirilayotgan preparatdagi spirt quvvati, %; 50 — haydab olingan suyuqlik miqdori, ml; a — haydab olingan suyuqlikdagi spirt quvvati, %; b — haydash uchun olingan preparat miqdori, ml.

Agar tindirma tarkibida uchuvchi kislotalar bo'lsa, haydashdan oldin ishqor bilan neytrallanadi, agar tindirma tarkibida efir moyi yoki boshqa uchuvchi moddalar bo'lsa, ular petroleyn efiri yordamida chiqarib tashlanadi, so'ng haydash kolbasiga solinadi.

G.E. Kolyakova 1949-yilda tindirmalar tarkibidagi spirt quvvatini nur sindirish ko'rsatkichi bo'yicha aniqlashni taklif etgan. Bu usulda tafovut 0,2—0,5 % ni tashkil etadi.

S.M. Bolotnikov, M.S. Shrayber va Y.G. Orlo spirt quvvatini tindirma tarkibidagi quruqlik bo'yicha aniqlashni taklif etishgan. Bu usulda spirtning taxminiy quvvati va quruq qoldiq aniqlanadigan quyidagi tenglama yordamida spirt quvvati hisoblanadi:

$$X = A + \frac{10 \cdot B}{A},$$

bu yerda, X — tindirmadagi spirt quvvati, %; A — tindirmadagi taxminiy spirt quvvati, %; $10 \cdot B$ — 1 litr tindirmadagi quruq qoldiq miqdori.

Quruq qoldiqni aniqlash. 5 ml tindirma doimiy og'irlikkacha keltirilgan buksga solinadi va suv hammomida bug'latiladi, so'ng $102,5 \pm 2,5^\circ\text{C}$ haroratda 2 soat davomida quritiladi. Quruq qoldiq tarozida tortilib, 100 ml tindirmadagi miqdori hisoblanadi.

Og'ir metallar miqdorini aniqlash. 5 ml tindirma bug'latilgandan so'ng qoldiqqa 1 ml kuchli sulfat kislota qo'shib, ehtiyotlik bilan yondiriladi va kuydiriladi. Hosil bo'lgan kul ammoniy asetatning 5 ml to'yingan eritmasi bilan qizdirib ishlov beriladi, kul suzgich orqali suziladi, suzgichdan qoldiq 5 ml suv bilan yuviladi va suyuqlikka suv qo'shib, 100 ml. ga yetkaziladi. 10 ml eritma shuncha miqdor andoza (etalon) suyuqlikdan kelgan og'ir metallar saqlamasligi kerak, ya'ni 0,001 % (DF XI I JUZ, 165-bet).

Ta'sir etuvchi modda miqdori NTH ko'rsatmasiga binoan kimyoviy, fizik yoki biologik usullarda aniqlanadi.

Saqlanishi. Shisha idishlarda salqin, qorong'i joyda saqlanadi. Saqlash jarayonida tindirmalarda cho'kma hosil bo'lishi mumkin, bunda uni xona haroratiga keltirib suziladi va baholanadi.

3.2. Ekstraktlar

Ekstraktlar deb o'simlik xomashyosidan biologik faol moddalari suv, spirt, efir yoki boshqa ajratuvchilar yordamida ajratib olingan va ajratuvchisi qisman, ba'zan butunlay bug'latilgan ajratmalarga aytiladi. Ekstraktlar quyuq-suyuqligi (konsistensiya)ga qarab tasniflanadi.

Suyuq ekstraktlar (*Extracta fluida*) — konsentrlangan ajratmalar bo‘lib, 50 % dan ko‘p namlik saqlaydi, ajratuvchi sifatida har xil quvvatdagi etil spirti ishlatiladi.

Quyuk ekstraktlar (*Extracta spissa*) — o‘ta qovushqoq, idishdan to‘kilmaydigan asalsimon cho‘ziladigan massa bo‘lib, 25 % gacha namlik saqlaydi, ular 3 : 1, 4 : 1, 5 : 1, 6 : 1 nisbatlarda tayyorlanadi.

Quruq ekstraktlar (*Extracta sicca*) — tolqon yoki tolqonga aylanadigan massa bo‘lib, 5 % gacha namlik saqlaydi.

Suyuq ekstraktlar

Suyuq ekstraktlar oson qo‘zg‘aluvchan spirt-suvli ajratmalar bo‘lib, 1:1 nisbatda, ya‘ni bir og‘irlik qism xomashyodan bir hajmiy qism mahsulot olinadi. Suyuq ekstraktlar tayyorlanishi nisbatan osonligi, ta‘sir qiluvchi moddalar majmuasining tabiiyligi, xomashyo va tayyor mahsulot nisbatining oddiyligi bilan tibbiyotda keng ko‘lamda ishlatishga imkoniyat beradi.

Shu bilan birga ular ekstraktiv moddalarga to‘yingan bo‘lib, saqlash harorati pasayishi yoki spirtning bir qismi uchib ketishi bilan cho‘kma hosil qiladi, bu esa suyuq ekstraktlarni tashish va saqlashni ancha chegaralab qo‘yadi. Suyuq ekstraktlar perkolatsiya, reperkolatsiya va boshqa usullarda olinishi mumkin.

Ajratmalarni yot moddalardan tozalash. 10°C dan yuqori bo‘lmagan haroratda kamida 2 kun tindirib, suzib olinadi.

Suyuq ekstraktlar tashqi ko‘rinishi, hidi, mazasi, rangi, quruq qoldiq, spirt quvvati yoki zichligi, og‘ir metallar va ta‘sir etuvchi moddalari bo‘yicha baholanadi.

Og‘zi yaxshi berkitilgan shisha idishlarda, qorong‘i va salqin joylarda saqlanadi. Saqlash vaqtida suyuq ekstraktlarda cho‘kma hosil bo‘lsa, u suzilib, tekshirilib, ishlatilishi mumkin. Mahsulotda ta‘sir etuvchi modda me‘yorida ortiq bo‘lsa, toza ajratuvchi bilan suyultiriladi.

Suyuq ekstraktlarning sifati DF, FM yoki VFM bo‘yicha baholanadi.

Sanoat miqyosida ishlab chiqarilayotgan ayrim suyuq ekstraktlarning nomlari va asosiy ko‘rsatkichlari 19-jadvalda keltirilgan.

Quyuq va quruq ekstraktlar

Quyuq va quruq ekstraktlar turli sinflarga mansub bo'lgan va tarkibida biofaol moddalar bo'lgan o'simlik xomashyolaridan olinib, maxsus guruhni tashkil qiladi. Ularni olishda ajratuvchi sifatida har xil quvvatli etil spirti, dietil spirti, xloretan, suv, xloroform, ammiak, nordonlashtirilgan suvlar, metilen xlorid va xladonlarni ishlatish mumkin.

Chunki tayyor mahsulot tarkibida ajratuvchi deyarli bo'lmaydi. Quyuq ekstraktlarning o'ziga xos xususiyati shundaki, nam joyda suyuladi va mog'orlaydi, quruqda esa namligini yo'qotib, qattiq bo'laklar hosil qiladi.

Quruq ekstraktlar ishlab chiqarish ko'lami tez sur'atlar bilan o'smoqda, chunki ularni ishlatish ancha qulaydir. Lekin quruq ekstraktlar ishlab chiqarishda ham ba'zi muammolar mavjud. Ko'pchilik quruq ekstraktlar sochiluvchan tolqon bo'lib, idish og'zi ochilishi bilan namlikni shimib olib, qotib qoladi, bu esa ishlatishni g'oyat qiyinlashtiradi. Bu qiyinchilikni bartaraf etish uchun shunday ajratuvchi va ajratma olish usulini tanlash lozimki, u quruq ekstrakt namlanishiga sabab bo'ladigan ekstraktiv moddalarni xomashyodan deyarli ajratmasin, lekin biofaol moddalarni iloji boricha to'la ajratsin. Bundan tashqari, maqsadga muvofiq to'ldiruvchilarni ilmiy asosda tanlash ham katta ahamiyatga ega.

Odatda, quyuq va quruq ekstraktlar tarkibida xomashyoga nisbatan bir necha marta ko'p miqdorda biologik faol moddalar bo'ladi. Ular sanoat korxonalari va dorixonalarda tindirmalar, suyuq ekstraktlar, murakkab tolqonlar, eritmalar, shamchalar, tabletkalar, qiyomlar ishlab chiqarishda, ayrimlari esa hab dori-lar tayyorlashda to'ldiruvchi bo'lib xizmat qiladi.

Quyuq va quruq ekstraktlar ishlab chiqarish ajratma olish, yot moddalardan tozalash, bug'latish yoki quritish, baholash va qadoqlash kabi texnologik bosqichlardan iborat bo'ladi.

Ajratma olishda tindirma va suyuq ekstraktlar tayyorlashdagi hamma usullardan foydalanish mumkin. Shu bilan birga quyuq va quruq ekstraktlar ishlab chiqarishda o'ziga xos ajratma olish usullari ham mavjud. Qarshi oqimda va aylanma (sirkulatsion) usulda ajratma olish shu jumlagi kiradi. Bu usullarni qo'llashdan maqsad, iloji boricha oz miqdorda ajratuvchi sarflab, uzluksiz konsentrlangan ajratma olishdir. Bu esa katta iqtisodiy ahamiyatga ega.

Qarshi oqimda ajratma olish, o'z navbatida, ikkiga bo'linadi: birinchi usulga asoslangan asbob-uskunalarda xomashyo harakatlanmaydi, ajratuvchi esa perkolatorning pastki tomonidan qarshi oqim bo'yicha harakat qiladi, natijada xomashyo bir tekis namlanadi va havoni siqib chiqaradi. Bu maqsadda 5 tadan 16 tagacha perkolatorlar naylar yordamida o'zaro birlashtirilib, bir butun qurilma hosil qilinadi.

Ajratmalarni yot moddalardan tozalash. Ajratma olish vaqtida xomashyo va ajratuvchi tabiatiga, olinish usullariga qarab, ma'lum miqdorda har xil yot moddalar (pektin, shilimshiq, oqsil) ajralib chiqadi. Ajratmani quyultirishdan oldin ulardan tozalash lozim. O't moddalar tabiatiga va miqdoriga qarab har xil tozalash usullari qo'llaniladi. Masalan, ajratmani salqin joyda bir necha kunga qoldirib, keyin suziladi, ma'lum vaqt qaynatib, tindiriladi, ba'zan ma'lum miqdorda (2—20 %) adsorbentlar bilan ishlov berib tindirib qo'yiladi, so'ng suziladi yoki sentrifugalanadi.

Ajratmalardagi yot moddalarni spirt yordamida cho'ktirib tozalash ham keng qo'llaniladi. Ajratmani xomashyo miqdorining yarmi qolguncha bug'latiladi, sovitiladi, so'ng qoldiqqa nisbatan ikki marta ortiq (yoki xomashyo bilan bir xil) miqdorda 95 % li spirt bilan qo'shib aralashtiriladi, 8°C haroratda 5—6 kunga qoldiriladi, so'ng suziladi.

Ajratmani quyultirish. O't moddalardan tozalangan ajratmalar tegishli vakuum bug'latgich qurilmalarida 50—60°C da quyultiriladi. Agar ajratma spirtli eritma yoki spirt yordamida tozalangan bo'lsa, mo'tadil bosimda (vakuumsiz) spirt haydab olinadi, so'ng suvli qismi vakuum ostida bug'latib quyultiriladi.

Quritish. Agar quyuq ekstraktni quritish lozim bo'lsa, vakuum quritgich javonlaridan foydalaniladi. Quyultirilmagan ajratmalar jo'vali yoki vakuumli quritgichlarda quritiladi. Quritilgan ekstrakt lozim bo'lsa, tegishli tegirmonda maydalanadi.

Baholash. Quyuq va quruq ekstraktlar qoldiq namlik, og'ir metallar va ta'sir etuvchi miqdori bo'yicha baholanadi.

Saqlanishi. Quyuq va quruq ekstraktlar tarkibidagi biologik faol moddalari, ekstraktiv moddalari va ajratuvchisining tabiatiga binoan gigroskopik xususiyatga ega. Shu tufayli 30, 50 va 100 g.li og'zi keng burama qopqoqli shisha idishlarda qopqoq ustidan parafinlangan holda saqlanadi.

3.3. Konsentrat ekstraktlar (*Extracta standartisata*)

Bular ekstraktlarning maxsus guruhi bo'lib, dorixona sharoitida suvli ajratmalar tayyorlash uchun o'simlik xomashyosi o'rniga ishlatishga mo'ljallangan. Dorixona sharoitida ta'sir qiluvchi moddalarni aniqlash qiyinligi sababli baholanmaydigan dori turi bo'lgan suvli ajratmalar uchun muhimdir. Ularni aniq baholangan konsentrat ekstraktlardan tayyorlash mahsulot sifatini oshirish imkonini beradi.

Shunga ko'ra, iloji boricha bu dori turini konsentratlardan tayyorlash zarur. Ular suyuq va quruq bo'ladi. Suyuq konsentrat ekstraktlarni tayyorlash ajratma olish, yot moddalardan tozalash, baholash va qadoqlash kabi texnologik bosqichlardan iborat.

Suyuq konsentrat ekstraktlar (Extracta fluida standartisata).

Bular spirt-suvli ajratmalar bo'lib, 1:2 nisbatda tayyorlanadi, ya'ni 1 og'irlik qism xomashyodan 2 hajmiy qism ekstrakt olinadi. Ulardan damlama yoki qaynatmalar tayyorlashda retseptda yozilgan xomashyoga nisbatan 2 marta ko'p miqdorda olib, kerakli hajmgacha suv bilan suyultiriladi. Suyuq konsentratlar, asosan, perkolatsiya va reperkolatsiya usullarida olinadi.

Suyuq konsentrat ekstraktlarni Moskva farmatsiya ilmiy-tekshirish instituti usulida olish, suyuq ekstraktlarni olishga o'xshashdir, faqat har safar uchinchi perkolatoridagi xomashyoga nisbatan ikki hissa ko'p ajratma quyib olinadi. Ajratmani yot moddalardan tozalash uchun 10°C dan yuqori bo'lmagan haroratda kamida ikki kun tindirib, so'ng suziladi.

Suyuq konsentratlar tashqi ko'rinishi, ta'sir qiluvchi moddasi, quruq qoldiq, spirt quvvati yoki zichligi bo'yicha baholanadi. Korxona sharoitida suyuq konsentratlardan valeriana suyuq ekstrakti konsentrati (*Extractum valerianae fluidum standartisatum 1:2*) 40 % li spirtida; bahorgi adonis suyuq ekstrakt konsentrati (*Extractum Adonidis vernalis fluidum standartisatum 1:2*) 25 % li spirtida; arslonquyruq suyuq ekstrakt konsentrati (*Extractum Leonuri fluidum standartisatum 1:2*) 25 % li spirtida ishlab chiqarilmoqda.

Quruq konsentrat ekstraktlar (Extracta sicca standartisata 1:1)
quruq ekstrakt konsentrat ham suv spirtli ajratma bo'lib, 1:1

nisbatda tayyorlanadi, ya'ni, 1 og'irlik qism xomashyodan 1 og'irlik qism tayyor mahsulot olinadi. Ulardan suvli ajratmalar tayyorlashda 1 qism xomashyo o'rniga 1 qism quruq konsentratdan olib, suvda eritiladi va suv bilan kerakli hajmga yetkaziladi.

Quruq konsentratlar perkolatsiya, tez oquvchi reperkolatsiya, ba'zan (gulxayri ildizidan olishda) maseratsiya usullarida tayyorlanadi. Ajratmani yot moddalardan tayyorlash, quritish va baholash quruq ekstraktlarga o'xshash bajariladi.

Ekstrakt konsentratlar tayyorlashning o'ziga xos tomoni past quvvatli (20—25, ba'zan 40 % li) spirt ishlatilishidir. Bundan maqsad, konsentratlardan tayyorlangan ajratma sifatini, ayniqsa, tashqi ko'rinishini xomashyonikiga yaqinlashtirishdir.

Korxona sharoitida quyidagi quruq konsentratlar ishlab chiqariladi: gulxayrining quruq konsentrat ekstrakti (*Extractum Althae siccum standartisatum, 1:1*). Maydalangan gulxayri ildiziga 10 barobar ko'p miqdorda 25 % li spirt solib, vaqt-vaqti bilan aralashtirib, 10 soatga xona haroratida qoldiriladi.

So'ng ajratma quyib olinadi, tindiriladi, suziladi va vakuumbug'latgich asbobida 50—60°C haroratda quyuq holatga kelguncha bug'latiladi. Quyuq massa vakuum jo'vali qurilmalarda quritiladi, baholanadi va dekstrin yoki sut qandi bilan shilimshiq moddalar miqdori 24—28 % ga yetkaziladi.

Yumshatuvchi vosita sifatida ishlatiladi.

Novogalen preparatlar

Yot moddalardan tozalangan fitopreparatlar. Novogalen preparatlari XIX asrning oxirida Germaniya va Fransiyada ishlab chiqarila boshlangan. O'sha vaqtlarda yurak-qon tomir kasalliklarini davolashda o'simliklardan olingan dori turlarini ishlatish imkoniyatlari qidirila boshlandi. Lekin tindirma va ekstraktlar ta'sir etish tezligi bo'yicha talabga javob bera olmas edi. Shuning uchun ularni inyeksiya dori holida ishlatish dolzarb masalaga aylanib qoldi.

Respublikamizda yurak glikozidlarini saklovchi preparat hisoblangan adonilen birinchi marta 1923-yilda ishlab chiqarilgan. Keyinchalik ishlab chiqarish texnologiyasi takomillasha borib, tarkibida boshqa guruh biologik faol moddalar saqlovchi dorivor

o'simliklardan novogalen preparatlari ishlab chiqarila boshlandi. Ular dorivor o'simliklardan olingan bo'lib, o'z tarkibida ta'sir qiluvchi moddalar majmuasini tabiiy holda saqlaydi, u yot moddalardan to'la tozalangan, turg'unlashtirilgan, ta'sir qiluvchi moddasi bo'yicha baholanadi. Bu bilan ular tindirma va ekstraktlardan farq qiladi.

Novogalen preparatlari ta'sir kuchi bo'yicha kimyoviy toza moddalarga yaqin bo'lsa-da, terapevtik ta'sir qilishi ko'lami ancha kengligi hamda ta'sir qiluvchi moddalar majmuasini saqlashi bilan galen preparatlariga yaqin turadi. Bu preparatlarni tayyorlash usuli o'ziga xos bo'lsa-da, asosan, xomashyo va ajratuvchini tayyorlash, ajratma olish, yot moddalardan tozalash, baholash va qadoqlash bosqichlaridan iborat bo'ladi.

Ajratma olishda avvalgi bo'limlarda bayon etilgan barcha usullardan foydalanish mumkin. O'simlik xomashyolari galen preparatlariga o'xshab tayyorlanadi. Novogalen preparatlarini tayyorlashda ajratuvchi tanlash asosiy bosqichlardan biri hisoblanadi. Ajratuvchilarni shunday tanlash lozimki, ular selektiv xossaga ega bo'lib, xomashyodan iloji boricha ta'sir qiluvchi moddalar majmuasini to'la ajratadigan, begona moddalarni esa ajratmaydigan yoki kam miqdorda ajratadigan bo'lishi lozim. Ular yaxshi adsorbent va desorbent, yuqori diffuziya xossali, oson bug'lanadigan, arzon, alangalanmaydigan va portlamaydigan bo'lishi lozim.

Ajratuvchi sifatida quvvati har xil bo'lgan spirt, og'ir metall tuzlari eritmasi, universal ajratuvchi (hajmi bo'yicha 95 qism xloroform va 5 qism 95 % li spirt aralashmasi) ishlatiladi.

Og'ir metall tuzlari eritmasini olishdan maqsad xomashyo hujayralaridagi biofaol moddalarning suvda erib, ajratmaga o'tishi, yuqori molekulali biomoddalarning esa og'ir metallar bilan cho'kma hosil qilib, hujayrada qolishidir. Ajratma, asosan, maseratsiya, aylanma (sirkulatsion) maseratsiya, kasrli maseratsiya va ba'zan ultratovush yordamida olinadi.

Olingan ajratmalarni begona moddalardan tozalash. Bu eng asosiy bosqich bo'lib, olinadigan preparatlarning sifati va turg'unligi, ko'pincha ularning tozalik darajasiga bog'liq bo'ladi. Odatda, bitta preparat olish uchun bir nechta tozalash usullari ketma-ket qo'llanilishi mumkin. Hozirgi kunda ta'sir qiluvchi

yoki begona moddalarni tanlab cho'ktirish, xromatografik va o'zaro aralashmaydigan ikkita suyuqlik yordamida tozalash usullari mavjud. Ta'sir qiluvchi yoki begona moddalarni tanlab cho'ktirish turli usullar yordamida amalga oshiriladi.

Lantozid (Lantosidum). Tukli angishvonagul (*Digitalis Lanata Ehrh*) bargidan olinadi. 1 g barg 60 BTB saqlashi kerak. Bargni maydalab 24 % li spirt bilan ikkita ekstraktorda aralashma olinadi.

Saqlanishi. B ro'yxati.

Ishlatilishi. Kardiotonik vosita.

Qon aylanishi buzilganda ambulatoriya sharoitida tavsiya etiladi.

Digalen-neo (Digalen-neo). Preparat Tbilisi farm-kimyo instituti xodimlari tomonidan taklif qilingan bo'lib, malla angishvonaguldan olinadi. Bu spirtli ajratma bo'lib, tarkibida shu turdagi angishvonagul glikozidlari yig'indisini saqlaydi.

Tozalik darajasiga qarab, preparat inyeksiya uchun 30 % li glitserin bilan turg'unlashtirib ampulalarda va ichish uchun 30 % li glitserin va 0,3 % li xloretan bilan turg'unlashtirilgan holda flakonlarda chiqariladi. Ajratma 80 % li spirt yordamida olinadi.

Marvaridgul o'simligi preparati. Korglikon (*Corglyconum*). Marvaridgul (*Convalaria majalis L*) ning yer ustki qismidan olinadi. Faolligi 120 BTBdan kam bo'lmagan marvaridgul yer ustki qismini 80 % li spirtida 4 ta ekstraktor batareyasi yordamida qarshi oqimda ajratib olinadi.

Rutin (Rutinum). Rutin kversetinning 3-rutinozidi bo'lib, 3-ramno-glikozid, 3, 5, 7, 3, 4-pentoksi flavondir, «O'zkiymyofarm» ishlab chiqarish birlashmasida yapon soforasi g'unchasi (*Flosculi sophorae japonicae*)dan olinadi. Ajratma aralashtirgichli ekstraktorlarda qaynagan suvda kasrli maseratsiya usulida olinadi.

Fitin (Phitinum). «O'zkiymyofarm» ishlab chiqarish birlashmasida qovurilgan guruch kepagidan (*Furfur seminum Orysaee ustum*) olinadi.

Tindirmalar. Xomashyo qiymalanib bo'tqasimon holga keltiriladi, ajratma maseratsiya va kasrli maseratsiya usulida olinadi, unga tegishli quvvatdagi etil spirti solinadi, aralashtiriladi va 14 kunga qoldiriladi, keyin ajratma quyib olinadi, xomashyo siqiladi va 10—50°C haroratda 7 kunga qoldiriladi. Suyuqlik suzilib cho'kmadan ajratib olinadi.

Kasrli maseratsiyada esa maydalangan xomashyoga birinchi marta 96 % li spirt qo'shib 7 kunga, ikkinchi marta 20 % li spirt bilan 3 kunga qoldiriladi. Ajratmalar tindiriladi va suziladi. Tayyor mahsulot tarkibida 40—50 % etil spirti bo'ladi.

G.A. Vaysman yangi yig'ilgan o'simliklardan tindirma (1:10) olishning quyidagi usulini taklif qilgan: oldin maydalangan xomashyodan taxtakach ostida sharbat ajratib olinadi, keyin qoldiqdan (kunjara) 70 % li spirt bilan 2 marta ajratma olinadi. Hamma suyuqliklar birlashtiriladi va 7—8 kunga 20°C li haroratda qoldiriladi va suziladi. Bunda yot moddalardan tozalash uchun alumin oksid orqali suzish tavsiya etilmaydi, chunki biofaol moddalar sorbent yuzasiga shimilib qolishi mumkin.

Yangi yig'ilgan o'simlik xomashyolaridan olingan tindirmalar murakkab tarkibli preparatlarga kiradi. Masalan, kardiovalen (*Cardiovalenum*) tarkibiga:

Erizimum o'simligi sharbati — 12,2 ml.

Adonizid konsentrati (faolligi 1 ml.da 85 BTB) — 30,3 ml.

Valeriananing yangi yig'ilgan ildizi va

ildizpoyasi tindirmasi — 48,6 ml.

Do'lana mevasining suyuq ekstrakti — 2,2 ml.

Kamfora — 0,4 g.

Natriy bromid — 2,2 g.

Etil spirti, 96 % li — 1,6 ml.

Xlorbutanol gidrat — 0,25.

Kardiovalen och-qo'ng'ir rangli suyuqlik bo'lib, kamfora va valeriana hidini beradi. Biologik usulda baholanadi: 1 ml preparat 45—55 BTB saqlashi lozim.

Flakonlarda 15, 20, 25 ml.dan chiqariladi.

Saqlanishi. B ro'yxati.

Kardiotonik vosita.

Baholash. Preparat, odatda, ta'sir qiluvchi moddasi, quruq qoldiq va spirt quvvati bo'yicha baholanadi. Ta'sir qiluvchi modda kimyoviy va biologik usulda aniqlanadi. Ichishga tomchi holda yoki choy qoshiqda beriladi. Qorong'i va salqin joyda saqlanadi.

Misollar. Marvaridgul, angishvonagul, belladonna, bangidevona, dala qirqbo'g'imi, suvqalampir, qoncho'p, chayon o'tlardan sharbat olish texnologiyasi ishlab chiqilgan.

3.4. Biostimulatorlar

Biogen stimulatorlar tarkibi murakkab moddalar jumlasiga kiradi, hozirgacha yetarli o'rganilmagan.

Biogen stimulatorlarning asoschisi V.P. Filatov hisoblanadi. Birinchi marta u murdalarning ko'z muguz pardasini 2—4°C haroratda saqlab qo'yib, jarrohlik yo'li bilan kasallar ko'ziga o'tkazganda, saqlangan a'zo yaxshi o'zlashtirilishini sezgan. V.P. Filatovning fikricha, hayvon va o'simlik a'zolaridan ajratib olingan to'qimalar yashash uchun noqulay (sovuq, qorong'i va h.k.) sharoitga tushib qolsa, ularda biokimyoviy o'zgarishlar yuz beradi, qiyin sharoitda tirik a'zoning yashashini ta'minlovchi qandaydir moddalar ishlab chiqaradi. Bu moddalarni V.P. Filatov biogen stimulatorlar deb atagan, «*bios*» — hayot, «*genesis*» — tug'ilish, paydo bo'lish, «*stimulo*» — uyg'otish so'zlaridan olingan.

Biogen stimulatorlar organizmda hayotiy jarayonlarni tezlashtiradi, moddalar almashinuvini yaxshilaydi, organizmning kasalliklarga chidamliligini oshiradi.

Sovuqlik va katta bosim (suvosti) o'simliklar uchun noqulay sharoit hisoblanadi. O'simliklarda biogen stimulatorlar hosil bo'lishi nazariyasi va ulardan preparat tayyorlash ustida P.A. Gnedkov (1983-y.)ning olib borgan ishlari muhimdir. U sukkulent o'simliklarining 12 turidan biotsed, lekotsed, flavotsed, sedoglutsid preparatlarini ajratib olgan, ular yallig'lanish va saraton kasalligini davolashda ishlatiladi.

G.A. Gnedkovning fikricha, monosaxaridlar o'zgaruvchan bo'lib, qorong'i sharoitda organik kislotalar hosil bo'lishida, yorug'da esa ularning parchalanishida ishtirok etadi.

Hozirgi vaqtda biogen stimulatorlar saqlagan preparatlardan yog' qatoriga kiruvchi bikarbon kislotalar, to'yinmagan aromatik va oksikislotalar, makromolekular aromatik kislotalar ajratib olingan. Fizik-kimyoviy xususiyatlaridan yuqori haroratga chidamliligi, suvda erishi, qisman suv bilan haydaliishi ma'lum.

Tarkibida biogen stimulatorlar bo'lgan preparatlar quyidagicha tasniflanadi:

1. O‘simliklardan olingan preparatlar (*Extractum Aloyos, Extractum herbae meliloti, Biosedum, Lecosedum, Flavosedum, Sedoglucidum*).

2. Mikroorganizmlar va past tabaqaga mansub o‘simliklardan olingan preparatlar (*Peloidinum, Peloidodestillatum, Fibs, Gumisolum, Torfotum*).

3. Hayvon organlaridan olinadigan preparatlar (*Corpus Vitreum, Apilacum, Luronitum, Chonsuridum, Spleninum, Plasmolum, Chole conservata medicata, Haemotogenum liquidum*).

4. Mikroorganizmlardan (mog‘orlardan) olinadigan preparatlar (*Pyrogenalum, Proper — myl*).

Suyuq aloy ekstrakti (*Extractum Aloes fluidum*) — O‘rta Osiyo va Zakavkazyeda o‘stiriladigan daraxtsimon aloy (*Aloyo arborescens*) bargidan olinadi. Ikki yillik aloy bargi qorong‘i joyda 4—8°C haroratda 10—12 kun saqlanadi. So‘ng sarg‘aygan qismlarini olib tashlab, qiymalanadi. Hosil bo‘lgan bo‘tqasi-mon massaga 3 baravar miqdorda suv qo‘shib, 2 soatga qoldiriladi. Turli xil kasalliklarda, oshqozon va o‘n ikki barmoq ichak yallig‘langanda, bronxial astmada va boshqa kasalliklarni davolashda ishlatiladi.

3.5. Fitonsid preparatlari

Antibiotik ishlab chiqaradigan manbalar faqat bir hujayrali o‘simliklar, zamburug‘lar va bakteriyalar bo‘lmasdan, balki oliy tabaqaga mansub bo‘lgan o‘simliklar ham bo‘lishi isbotlangan.

Biolog B.P. Tokinning fikricha, oliy tabaqadagi o‘simliklar ham rivojlanish jarayonining ma‘lum bosqichida «antibiotik»lar ishlab chiqaradi. Bu moddalar bakteriyalarga, infuzorlarga va bir hujayrali hayvonlarga halokatli ta‘sir qiladi. Bu moddalarni professor B.P. Tokin *fitonsidlar* deb atadi. Bizda va chet ellarda ko‘pgina o‘simliklarning fitonsidlik xossasi o‘rganilgan.

Ko‘nchilik o‘simliklarning fitonsidlari turli xil kasalliklarda sinab ko‘rilgan va ijobiy natijalar olingan. Lekin tarkibida fitonsid bo‘lgan preparatlarni tibbiyotga tatbiq etish qoniqarsiz ahvoldadir. Buning sababi, fitonsidlar kimyosi yetarlicha har

tomonlama o'rganilmagan va fitonsidli turg'un preparatlar olinadigan texnologiya ishlab chiqilgan emas.

Sanoatimiz piyoz va sarimsoq piyozdan fitonsid preparatlar ishlab chiqaradi. Ular surtma dorilar tarkibiga kirib, bakteriotsid modda sifatida va ichish uchun: spirtli ajratmalari ishlatiladi.

Sarimsoq piyoz tindirmasi (Tinctura Alli sativi) 1 : 5 nisbatda 90 % li spirtida perkolatsiya usulida tayyorlanadi. Preparat tiniq sarg'ish-yashil bo'lib tovlanadigan o'ziga xos hidga ega bo'lgan suyuqlik. Ekstraktiv moddalar 0,75—1,2 %. Sulfidlar alkilsulfidga hisoblanganda 0,15 % ni tashkil qiladi, zichligi 0,85—0,88. Kichik idishchalarda chiqariladi. 10—20 tomchidan kuniga 2—3 marta ichiladi. Salqin va qorong'i yerda saqlanadi.

Sarimsoq piyoz spirtli ekstrakti (Extractum Allii sativi).

Ekstrakt 1 : 1 nisbatda 90 % spirt bilan reperkolatsiya usulida olinadi. Ajratmada antibakterial titri aniqlanib, 8 % li xlorid kislotasi qo'shib turg'unlashtiriladi. Ekstrakt 1:4 nisbatda bakteriotsid, 1 : 100 nisbatda bakteriostatik ta'sirga ega. Preparat suyuq, rangli, o'ziga xos hidga ega. Quruq qoldiq 12 %.

Allilchep (Allilchepum). Bu piyoz boshidan 60—70 % spirtida 1 : 4 nisbatda tayyorlangan suyuq ekstraktdir.

Buning uchun piyoz boshi po'chog'idan tozalanadi va go'sht maydalagichda maydalanadi. Yozda piyoz boshi o'rniga uning yashil qismini ishlatish ham mumkin. 30 kg piyoz boshi bo'tqasiga 40 kg 70 % li spirt qo'shib aralashtiriladi va xona haroratida vaqt-vaqti bilan aralashtirilib turgan holda 7 kunga qoldiriladi. So'ng ajratma quyib olinadi. Qoldiqqa yana 30 kg 60 % li spirt qo'shib aralashtirib, 24 soatga qoldiriladi.

Ko'rsatilgan vaqt tugagandan so'ng ajratma quyib olinadi, qoldiq siqiladi. Ajratmalar birlashtiriladi va undagi quruq qoldiq hamda spirtning quvvati aniqlanadi. Ajratmaning quruq qoldig'i 1,3—1,5 %, spirt quvvati 43—44 %, zichligi 0,95 bo'lguncha 44 % li spirt bilan suyultiriladi. So'ng ajratmaning har bir litriga 0,3 g faollashtirilgan ko'mir qo'shib aralashtiriladi va qalin mato orqali suziladi. *Allilchep* sariq yoki yashil rangli suyuqlik bo'lib, piyoz hidini beradi. Parishonxotirlik, qulunj kasalliklarini davolashda ishlatiladi.

? NAZORAT SAVOLLARI

1. Ekstraktlar holiga qarab qanday tabaqalanadi?
2. Suyuq ekstraktlar tayyorlanishining qanday usullari mavjud?
3. Nastoyka va suyuq ekstraktlar tayyorlashda ishlatiladigan perkolatsiya orasida qanday farq bor?
4. Suyuq ekstrakt nima va ular qanday nisbatda tayyorlanadi?
5. Reperkolatsiya usullari va uning afzalliklari nimadan iborat?
6. Ekstraktlar nimadan iborat?
7. Nima uchun perkolatsiya usulida suyuq ekstrakt tayyorlashda 85 % li ajratma ajratib olinadi?
8. Tugallangan va tugallanmagan siklda ajratma olishning mohiyati nimada?
9. Moyli ajratma va ekstrakt tayyorlashning o'ziga xos xususiyatlarini aytib bering.
10. Qanday moyli ekstraktlarni bilasiz?
11. Ekstrakt tayyorlashda qanday ajratmalar ishlatiladi va ularni tanlab olish nimalarga asoslangan?
12. Reperkolatsiya usulining mohiyati va ularning turlari.
13. Qarama-qarshi oqimga asoslangan ajratma olishning usullaridan afzalligi nimada?
14. Ajratmalar yod moddalardan qanday tozalanadi?
15. Suv-suyultirilgan spirt, efir xloroform suvi qanday ekstraktlar olishda ishlatiladi?
16. Bug'lash jarayonida qanday ko'ngilsiz hodisalar yuz beradi?
17. Novogalen preparatlarining galen preparatidan farqi nimada?
18. Novogalen preparati tayyorlashda qanday tozalash usullaridan foydalaniladi?
19. Novogalen preparati qanday baholanadi?
20. Novogalen preparati qaysi dori shakllarida chiqariladi?

IV bob. ORGANOPREPARATLAR
(*MEDICAMENTA ORGANOTHERAPEUTICA*)

4.1. Umumiy xossalari

Organopreparatlar deb hayvon a'zolari, to'qimalari va chiqindi moddalaridan tayyorlanadigan preparatlarga aytiladi. XIX asrda ichki sekretiya bezlari kashf qilingandan keyin organopreparatlarning ilmiy asosi yaratildi.

Keyingi yigirma yil ichida organopreparatlar ishlab chiqarish juda rivojlandi. Hozirgi vaqtda qon tomir kasalliklari va saratondan keyingi uchinchi o'rinda allergiya kasalligi turadi. Atrof-muhitdagi havo, suv va tuproqning turli kimyoviy moddalar bilan o'ta ifloslanishi organizm chidamliligini pasaytirib yubormoqda va uni turli allergik kasalliklarga chalinishiga olib kelmoqda.

Hozir dunyo miqyosida 1300 xil allergen ma'lum, shundan 900 tasi O'rta Osiyoda uchraydi. Ular ichida sun'iy usulda olingan dori-darmonlar ham bor. Shu sababli, ularni organizmga yaqin tabiiy birikmalar bilan almashtirish katta ahamiyatga ega.

Organopreparatlar maxsus endokrin zavodlarda, qushxona qoshidagi sexda yoki kimyo-farmatsevtika korxonalarida ishlab chiqariladi. Odatda, bu korxonalar qushxonaga yaqin joyda tashkil qilinadi. Qushxonalarda veterinar nazoratida so'yilgan hayvonlarning kerakli organlari ajratib olinadi va tezda tegishli ishlab chiqarish sexlariga yuboriladi yoki ular konservatsiya qilinadi. A'zolar quyidagi usullarda konservatsiya qilinadi:

1. Tegishli a'zo —8—12°C da, ba'zan —40°C da muzlatiladi. Bunda bezlardagi kimyoviy jarayon deyarli to'xtaydi va ta'sir qiluvchi moddalar parchalanishdan saqlanadi.

2. 96 % li spirt yoki atsetonga solib qo'yiladi. Bu usulda a'zolar saqlanishdan tashqari, yog' va yog'simon moddalardan ham tozalanadi.

3. Natriy xlorning to'yingan eritmasi yoki quruq tuzga botirib qo'yiladi. Ishlatishdan oldin a'zolar yog'-go'shtlardan tozalanib, go'shtqiyimalagichda qiymalanadi.

Organopreparatlar xossalari bo'yicha bir necha xil tasniflanadi:

a) qaysi a'zodan olinganligiga qarab (qalqonsimon bez preparatlari, buyrak usti bezi preparatlari, jigar preparatlari va boshqalar);

b) texnologiya jihatidan — olinish usuli va tozaligiga ko'ra, quruq organopreparatlar, ichiladigan va inyeksiya uchun ishlatiladigan organopreparatlar;

d) ta'sir etuvchi moddasi bo'yicha (gormonlar, endokrin preparatlar, fermentlar, noaniq ta'sirga ega bo'lgan preparatlar).

Organopreparatlar tez parchalanib ketishi tufayli, ularni tayyorlash jarayonida maxsus asbob-uskuna (sirlangan idishlar va boshqa)lardan foydalanish, jarayonning tez bajarilishini ta'minlash katta ahamiyatga ega. Organopreparatlar, ko'pincha terapevtik unumdorligi bo'yicha o'ziga xos biologik, ba'zan kimyoviy usullarda baholanadi.

Quruq organopreparatlarning umumiy olinish texnologiyasi. Ularni ishlab chiqarish quyidagi bosqichlardan iborat: xomashyoni tozalash, qiymalash, quritish, yog'lardan tozalash, ajratuvchini uchirish, baholash va qadoqlash.

Organ olinib, go'shtqiyimalagichda qiymalanadi. Qiyma sirlangan patnislarga yupqa qilib solinib, 40—50°C haroratda quritiladi. Quritilgan mahsulot «Sokslet» asbobida benzin yoki petroley efiri bilan yog'sizlantiriladi. Ajratuvchi bug'latiladi. Quruq mahsulot tegirmonlarda maydalanadi va baholanadi.

Ichish uchun mo'ljallangan suyuq organopreparatlarning olinishi. Kerakli organ qiyma holiga keltirilib, tegishli ajratuvchi (efir, nordonlashtirilgan spirt, suv) bilan ajratma olinadi. Olingan ajratma suvli eritmaga o'tkazilib, yot oqsillar va yog'lardan tozalanadi. Buning uchun salqin joyda bir necha kunga qoldirish, izoelektrik nuqtasiga yetkazish, tuzlash kabi usullardan foydalaniladi, suziladi va baholanadi. Yomon hidni yo'qotish uchun unga essensiya qo'shiladi. So'ngra qadoqlanadi va salqin joyda saqlanadi.

Inyeksiya uchun ishlatiladigan organopreparatlarning olinishi. Bularni ishlab chiqarish quyidagi bosqichlardan iborat: ajratma olish, yog'lar va oqsillardan tozalash, ta'sir etuvchi moddani ajratib olish, uni erituvchida eritish, baholash va qadoqlash.

Qiyma holiga keltirilgan xomashyodan tegishli ajratuvchi yordamida maseratsiya yoki bismaseratsiya usulida ajratma olinadi. Ajratmani yog'lardan tozalash uchun ajratuvchi butunlay bug'latilib, qolgan suvli ajratma suziladi. So'ng teng miqdorda aralashtirilgan benzin va efir bilan ishlov beriladi. Ajratma qavat-larga bo'lingach, benzin qavati (yog'lar) quyib olinadi. Oqsil moddalardan tozalash uchun yuqorida keltirilgan (sovuq joyda saqlash, izoelektrik nuqtaga keltirish, spirt yoki og'ir metall tuzlari bilan ishlash) usullaridan foydalaniladi.

Ajratma suziladi, biologik baholashdan so'ng qadoqlanadi. Faol moddani (gormon, ferment) ajratib olish uchun spirt yoki elektrolit eritmalari bilan cho'ktiriladi. Ajratib olingan faol moddalar kerakli erituvchida eritilib, baholanadi va turg'un-lashtiriladi. Sterillash kimyoviy, fizik va mexanik usullarda bajariladi. Har bir idishning yorlig'ida korxonaning nomi, manzilgohi, ta'sir etuvchi moddaning birligi, tekshirilganligi, tayyorlangan vaqti va muddati ko'rsatilgan bo'lishi lozim.

Oshqozon osti bezi preparatlari. Odamning oshqozon osti bezi 65 g, qoramolniki 120 g, kichik hayvonlarniki 40 g ke-ladi. Insulin ajratuvchi qismining og'irligi 0,4—1,2 g.ni tashkil qiladi. Oshqozon osti bezining ichki sekretsia mahsuloti insu-lin, padutin (qon tomirlarni kengaytiruvchi), lipokain va bosh-qalardir.

Oshqozon osti bezi bir necha qismlardan iborat bo'lib, har bir qismidan o'ziga xos moddalar ishlab chiqariladi. Masa-lan, *Langergans orolcha* α - va β -hujayralaridan iborat bo'lib, α -hujayralari glikogen, β -hujayralari esa insulin ishlab chiqaradi.

Insulin (Insulinum) 54 ta aminokislotadan iborat bo'lib, birinchi marta 1921-yilda toza holda ajratib olingan. U tarki-bidagi rux miqdori va tozalanish jarayoniga qarab har xil bo'-ladi. Xomashyo sifatida, asosan, qoramol va cho'chqalarning oshqozon osti bezi ishlatiladi. Insulin olish jarayoni: yangi yig'ilgan yoki muzlatilgan oshqozon osti bezi go'shtqiyma-lagichda qiymalanadi va sulfat kislota bilan nordonlashtiril-gan spirt (80—85 va 57 %) yordamida kasrli maseratsiya usu-lida ajratma olinadi.

Ajratmalar birlashtirilgach, oqsildan tozalash uchun 48 so-atga sovuq joyda (0°C) qoldiriladi, suyuqlik cho'kmadan senti-fugalab ajratib olinadi va 10—25 % spirt qolguncha vakuum ostida

(30°C) bug'latiladi, tez sovutilib, 8—10 soatga sovuq joyda qoldiriladi. Ajralib chiqqan yog' va oqsil qatlami suziladi.

Insulinni tozalash uchun suyuqlikka 40 % ammoniy sulfat yoki 25 % natriy xlorid qo'shiladi. Bunda insulin oqsil bo'lganligi uchun yuzaga qalqib chiqadi, uni ajratib olib 50 % li spirtda eritiladi va suziladi. Eritmaga 95 % li spirt qo'shilganda insulin cho'kma tushadi. Cho'kma sentrifugalab ajratib olinadi, nordonlashtirilgan suvda ($pH=3$) eritiladi va 2*n* natriy ishqori bilan cho'ktiriladi. Kristall holidagi cho'kmani ajratib olib, spirt va efir bilan yuviladi va quritiladi. 1 kg oshqozon osti bezidan 1200 TB saqlagan insulin ajratib olish mumkin.

Insulin quyonlar qoni tarkibidagi qand miqdorini kamaytirishiga qarab baholanadi. Bir ta'sir birligi qilib (BTB) 0,04082 mg kristall insulin qabul qilingan. 1 mg kristall insulin 24—26 TB saqlashi kerak. Insulin kukunini nordonlashtirilgan suv yoki bufer eritmada eritib, qisqa yoki uzoq muddat ta'sir qiladigan preparatlarni olish mumkin. Insulin preparatlari 1—10°C haroratda saqlanadi, muzlatish mumkin emas.

Insulin flakonlarda 5 yoki 10 ml.dan chiqariladi, 1 ml.da 40 TB bo'ladi.

Insulin preparatlari bakterial filtrlar orqali suzib sterillanadi.

Suspenziya holidagi insulin preparatlari ishlatishdan oldin yaxshilab chayqatiladi va shprisga olinadi.

Qalqonsimon bez preparatlari. 1914-yilda qalqonsimon bez preparatlarining kimyoviy tuzilishi aniqlangan, 1924-yildan sintez qilina boshlagan.

Qalqonsimon bez qoramolda 15—60 g atrofida bo'lib, u juda ko'p qon tomirlari bilan o'ralgan. Bu bez organizmda moddalar almashinishi va yog'larning oksidlanishi jarayonlarini boshqarib turadi. Bu bez ishi yetarli bo'lmaganda, miksedema va kretinizm (esi pastlik) kasalliklari kelib chiqadi. Tiroksin qalqonsimon bezning asosiy gormoni bo'lib, tarkibida 65 % yod saqlaydi.

Qalqonsimon bez tarkibida tiroksindan tashqari, undan uch marta faolroq triyodtironin bo'ladi.

Qo'shqalqonsimon bez preparatlari. Odamda bu bez 0,5 g.ni tashkil etadi. Paratireoidin (*Parathyreoidinum*) qo'shqalqonsimon bezdan kislotali gidroliz qilinib, yog'lar va yog' moddalaridan tozalangach, osh tuzi yoki atseton bilan ajratib olinadi. So'ngra nordon muhitda eritilib, 0,3 % li fenol qo'shiladi va

1 ml.dan ampulalarga quyib sterillanadi. Bronxial astma, qaltirash (tetaniya) va qichima kasalliklarida ishlatiladi.

Buyrak usti bezi preparatlari. Buyrak usti bezi 5—6 g bo'lib, po'stloq va mag'iz qismlaridan iborat. Har bir qismida alohida gormon ishlab chiqariladi. Po'stloq qismi 40 dan ortiq modda ishlab chiqarib, ular steroid guruh gormonlariga kiradi va moddalar almashinuvi jarayonida ishtirok etadi. Sanoat miqyosida bu bezning po'stloq qismidan adrenal gormoni olinadi.

Gipofiz preparatlari. Gipofiz bosh miyada joylashgan bo'lib, og'irligi 0,5 g.ni tashkil etadi. Bu bez old, o'rta va orqa qismlardan iborat bo'lib, har bir qismi hayotiy jarayonlarni boshqarib turadi.

Gipofizning old qismi qonga 6 xil gormon ishlab chiqaradi. Ulardan sanoatda quyidagi preparatlar ishlab chiqariladi:

1) inyeksiya uchun ishlatiladigan yoki adrenokortikotropin gormoni, AKTG; 2) prolaktin.

Kortikotropin va prolaktin birgalikda olinadi. Qiyma holiga keltirilgan gipofiz bezining oldingi bo'lagidan suv va nordonlashtirilgan atseton bilan maseratsiya usulida ajratma olinadi va unga ko'p miqdorda atseton qo'shib prolaktin cho'ktiriladi. Cho'kma suyuqlikdan ajratib olinadi.

Jigar preparatlari, vitaminli preparatlar. Yangi so'yilgan hayvonlarning jigaridan olingan preparatlarning ta'sir qiluvchi moddasi B_{12} vitamini kamqonlikda ishlatiladigan asosiy vosita bo'lib, jigar va asab faoliyatini yaxshilaydi. Ulardan korxona sharoitida quyidagi preparatlar ishlab chiqarilmoqda:

Sirepar (Syreparum) jigardan gidrolizlab olingan preparat bo'lib, tiniq to'q-qo'ng'ir rangli suyuqlik. 1 ml preparat tarkibida 10 mkg sianokobalamin bo'ladi. Flakonlarda 10 ml.dan chiqariladi. Jigar sirrozida mushak yoki venaga yuboriladi.

Vitogepat (Vitohepatum). Jigarni biostimulatsiya uchun boyitib olingan preparat bo'lib, 1 ml.da 10 mkg sianokobalamin, folat va boshqa antianemik omillar saqlaydi. Vitogepat tiniq, sariq rangli suyuqlik bo'lib, ampulalarda 2 ml.dan chiqariladi. Kamqonlik, Botkin kasalligida ishlatiladi.

Geparin (Heparinum). Jigar yoki o'pkadan olinadi. Qonni suyultirish xossasiga ega. Amorf kukun bo'lib, natriy xloridning izotonik eritmasida 1 ml.da 5000, 1000, 2000 TB saqlaydigan holda chiqariladi.

4.2. Fermentlar

Tibbiyotda ferment preparatlari keng miqyosda ishlatiladi. Ular tanada kechadigan barcha jarayonlarda ishtirok etadi. Fermentlar ajralishi buzilganda va ularning tanada kechadigan jarayonlarni boshqarishi izdan chiqqanda har xil kasalliklar kelib chiqadi. Shuning uchun mutaxassislar oldiga qo'yilgan asosiy vazifa kasallikning kelib chiqishida fermentlarning tutgan o'rni va ularning farmakokinetikasi hamda biologik faolligini o'rganishdir. Shuningdek, kelajakda fermentlarning olinish usullari, shu jumladan, zamonaviy biotexnologiya usullarini ishlab chiqish muhim ahamiyatga ega.

Qo'yilgan masalalarni hal etish tibbiyot sanoati tarmog'ining mikroorganizmlardan ferment olish usulini rivojlantirishga bog'liq.

Respublikamizda keyingi yillarda mikroorganizmlardan ferment ishlab chiqarishga katta ahamiyat berilmoqda. Chunki xomashyo sifatida hayvon a'zolari bilan o'sib borayotgan sanoatni ta'minlash ancha qiyin. Mog'or zamburug'idan olinadigan fermentlarga terrilitin misol bo'lib, u yiringli yaralarni, kuyish va nafas yo'llari shamollashini davolashda ishlatiladi. Asparaginaza ichak tayoqchasidan olinib, rak kasalligini davolashda ishlatiladi, penitsillinaza ayrim mikroorganizmlardan olingan preparat bo'lib, penitsillinga organizmning sezgirliги oshib ketganda hamda allergiyada foyda qiladi. O'raza fermenti mog'or zamburug'idan olinadi. Ovqat hazm qilish faoliyati susayganda ishlatiladi. Fermentlar bo'yicha 25 dan ortiq ilmiy tekshirish institutlari ish olib bormoqda.

7-jadval

Chet ellarda mikroorganizmlardan olinadigan fermentlar

Preparat nomi	Mamlakat	Ishlatilishi
Amilaza	Gollandiya, Daniya, AQSH, Germaniya, Yaponiya	Ferment yetishmaganda
Asparaginaza	Angliya, AQSH, Germaniya, Yaponiya	Oq qon kasalligida
Lipaza	Gollandiya, AQSH, Germaniya, Yaponiya, Fransiya	Yog'larni hazm qilish yomonlashganda

Urekinaza	AQSH, Yaponiya, Germaniya	Yurak infarktida, qon tomirlar faoliyati buzilganda
Streptokinaza	Germaniya, AQSH, Shvetsiya, Yaponiya	—

Fermentlarning o'ziga xos kamchiliklari (haroratga va saqlashga chidamsizligi)ni hisobga oladigan bo'lsak, turg'unlashtirilgan ferment yaratilishi fermentologiya sohasida yangi burilish bo'lganligini anglash mumkin.

1916-yilda D.J. Nilson ko'mirga shimdirilgan invertaza fermentining faolligi saqlab qolishini isbotlagan.

Turg'unlashtirilgan fermentlarning bir necha o'ziga xos afzalliklari bor:

a) katalizator sifatida ishlatilayotganda kerak vaqtda reaksiyani to'xtatib, uning qolganini ajratib olish va yana ishlatish mumkin. Hosil bo'lgan mahsulot fermentdan holi bo'ladi;

b) ularning ishlatilishi jarayonini uzluksiz davom ettirish imkoniyatini yaratadi;

d) katalizatorni maqsadga muvofiq holda ishlatish imkoniyatini beradi.

? NAZORAT SAVOLLARI

1. Novogalen preparatlarining galen preparatlaridan farqi nimada?
2. Novogalen preparatlari tayyorlashda ajratuvchi tanlash nimalarga bog'liq bo'ladi?
3. Novogalen preparatlarini tayyorlash uchun qanday tozalash usullaridan foydalaniladi?
4. Novogalen preparatlari qanday baholanadi?
5. Novogalen preparatlari qaysi dori shakllarida chiqariladi?

**V bob. INYEKSIYA UCHUN ISHLATILADIGAN
DORI TURLARI**
(*FORMAE MEDICAMENTORUM PRO INECTIONIBUS*)

5.1. Umumiy tushuncha

Inyeksiya uchun ishlatiladigan dori turlariga suvli, suvsiz eritmalar, suspenziya va emulsiyalar hamda steril holdagi kukun va tabletkalar kiradi. Tabletkalar va kukun ishlatishdan oldin sterilizatsiya erituvchida eritiladi.

XI Davlat Farmakopeyasiga binoan, inyeksiya uchun ishlatiladigan dorilar toza, apirogen, barqaror, steril, ayrim hollarda tegishli moddalarda ko'rsatilganidek, izogidrik va izotonik bo'lishi kerak.

Inyeksiya uchun ishlatiladigan dorilarning hajmi 100 ml va undan ko'p bo'lsa, *infuzion eritmalar* deyiladi.

Birinchi marta 1885-yilda peterburglik farmatsevt, professor A.V. Pel bir marta ishlatishga mo'ljallangan steril dori eritmasi solinadigan shisha idishlar — ampulalarni taklif qilgan. Shu davrdan boshlab, steril va aseptik sharoitda tayyorlanadigan eritmalar ishlab chiqish keng yo'lga qo'yildi. Bu ancha mukammal va qulay usul bo'lib, aniq dozalarga bo'lingan steril dorilarni ko'p miqdorda g'amlab qo'yish imkonini berdi va ular farmatsevtika korxonalarining ampula sexlarida ishlab chiqarila boshlandi.

Hozirgi vaqtda inyeksion dori vositalari tabletkalardan keyin ikkinchi o'rinni egallaydi. Bu dori turini ishlab chiqaradigan ampula sexlari hozirgi zamon dastgohlari va asbob-uskunalar bilan jihozlangan, jarayonlarning asosiy qismi mexanizatsiyalashtirilgan.

Farmatsevtika korxonalarida yiliga turli farmakologik va kimyoviy guruhlarga mansub bo'lgan 300 dan ortiq moddalardan 5 milliard dona ampula ishlab chiqarilmoqda. Bu esa shu dori

turiga bo'lgan talabning faqat bir qisminigina qondira olyapti. Bu maqsadda dorixona sharoitida yiliga 200000 tonnadan ko'proq inyeksion eritmalar tayyorlanadi. Bu esa dorixona ishi hajmining 50 % ini tashkil qiladi.

Korxona sharoitida tayyorlanadigan inyeksion eritmalarining keskin ko'paytirilishi dorixona ishini ancha osonlashtiradi. Lekin ularning ishiga to'siq bo'lib turgan muammolarni modernizatsiyalash yo'li bilan ishlab chiqarish quvvatini oshirish, shishalarning barqarorligini oshirish, ularning va eritmalarining tozaligini ta'minlash, turg'unligini oshirish, suvda yomon eriydigan moddalarning erishini yaxshilash kabi muammolarni hal qilish lozim.

Bu dori turini ishlab chiqarish ko'p bosqichli va murakkab jarayon bo'lib, asosan Xarkovdagi ilmiy tekshirish institutida amalga oshirilgan. Professor F.A. Konev shu sohaning yirik mutaxassisi hisoblanadi. Ayniqsa, u va uning shogirdlarining suzish mexanizmi va eritmalarining barqarorligini oshirish, yomon eriydigan moddalardan turg'un eritmalar tayyorlashga bag'ishlangan nazariy va amaliy ishlari diqqatga sazovordir.

Inyeksion dori turlari quyidagi afzalliklariga ko'ra tayyor dori vositalari ichida yetakchi o'rinlardan birini egallaydi:

- steril holda ko'p miqdorda g'amlab qo'yish mumkinligi;
- tez va to'la surilishi;
- bemorlarga bexush holida ham yordam berish mumkinligi;
- aniq dozalarga bo'linganligi;
- ko'p qon yo'qotilganda organizmga uning o'rnini bosuvchi steril suyuqliklar yuborish imkoniyati borligi;
- dorixona sharoitida kasallarga tez xizmat ko'rsatish mumkinligi;
- dori ta'sirini uzaytirish imkoniyati borligi.

Shu bilan birga bu dori turi kamchiliklardan ham xoli emas:

- og'riq berishi, tibbiyot xodimining kerak bo'lishi;
- inyeksiya qilish jarayonida organizmga infeksiya tushishi;
- dori moddalarning ma'lum chegarada erishi;
- eritmalarining yetarli darajada barqaror emasligi;
- tashish vaqtida, texnologik jarayon vaqtida va saqlashda ampulalarning ko'p sinishi.

Ampulalar har xil hajm va shakldagi shisha idish bo'lib, steril dorilarni solishga mo'ljallangan kengaygan qismi — tanadan, dorilarni to'ldirish va olishga mo'ljallangan kapillarlardan tashkil topgan (24-rasm).

chiqarmaydi hamda o'ta termik barqarordir. Lekin uning erish harorati yuqori bo'lgani sababli (1800 °C) ampula tayyorlab bo'lmaydi. Ampula tayyorlash uchun maxsus murakkab tarkibli shisha talab qilinadi.

Hozirgi vaqtda ampula tayyorlash uchun shisha sanoati maxsus navli shisha ishlab chiqarmoqda, uning sifati tarmoq standarti (OST 0,4—78—72) bilan belgilanadi. Ampula tayyorlash uchun, asosan, HC-3, HC-4, CHC-1 (yuqori navli), NS-2A, NS-2, AB-1 (II navli) va boshqa shishalar ishlatiladi. Bu shishalar issiqlikka chidamli, kimyoviy barqaror, oson kavsharlanadigan, tiniq hamda qalinligi bir xilda bo'lib, havo pufakchalari saqlamasligi kerak.

Shisha sanoatida 1973-yilgacha NS-1, NS-2 navli ishqorsiz shisha ishlab chiqarilar edi. NS-1 navli shisha tarkibida bor oksid nisbatan ko'p, natriy oksid kam bo'lganligi uchun kimyoviy barqaror hisoblanadi. NS-2A navli shisha o'zining fizik-kimyoviy xususiyatiga ko'ra NS-2 navi bilan bir xil, lekin $CaOMgO$ va ularning umumiy miqdorini saqlab qolgan holda nisbatlarining o'zgarishi ishlab chiqarish jarayonini ancha osonlashtiradi. Keyinchalik ishlab chiqarishga joriy qilingan NS-3 shishasi tarkibidagi bor oksidi nisbatan ko'p (6 %), ishqor oksid esa kam bo'lganligi tufayli, kimyoviy jihatdan eng barqaror shisha hisoblanadi.

SNS-1 yorug'lik nurlariga sezgir bo'lgan eritmalar uchun mo'ljallangan.

XT, XT-1 kimyoviy va termik barqaror shisha bo'lib, undan shprislar, qon, transfuzion va infuzion preparatlar saqlanadigan idishlar tayyorlanadi. MTO — rangsiz tibbiyot shisha idishi, undan flakonlar, bankalar va kasallarni parvarish qilishda ishlatiladigan buyumlar tayyorlanadi.

5.3. Inyeksiya uchun dori tayyorlashda ishlatiladigan erituvchilar

XI Davlat Farmakopeyasiga binoan, erituvchi sifatida inyeksiya uchun ishlatiladigan suv, o'simlik moylari va etiloleat ishlatiladi. Yomon eriydigan moddalarning eruvchanligini yaxshilash va turg'unligini oshirish maqsadida yordamchi erituvchilar sifatida spirt, glitserin, prolilenglikol, PZO-400, benzilbenzoat, benzil spirti va boshqalar ishlatiladi. Erituvchilarga

quyidagi umumiy talablar qo'yiladi: tiniq, toza, barqaror, apirogen va zaharsiz bo'lishi kerak. Bulardan tashqari, o'ziga xos talablar ham qo'yiladi, zaharli bo'lmasligi, allergiya chaqirmasligi, to'qimalarni qitiqlamasligi, biologik faol bo'lmasligi, biosuyuqlik pH ga yaqin bo'lishi lozim. Inyeksiya uchun ishlatiladigan dorilarda erituvchining ta'sir etuvchi modda miqdoridan bir necha marta ortiqligi uning zaharlilik ko'rsatkichi dori moddaning zaharliligidan bir necha marta kam bo'lishini taqozo etadi.

Fizik xususiyatlari. Erituvchining qo'zg'aluvchanligi katta ahamiyatga ega bo'lib, u harorat ta'sirida o'zgarmasligi kerak. Muzlash harorati $5^{\circ}C$ dan yuqori bo'lmasligi lozim.

Tiniqligi. Eritmaning tiniqligi dori turining sifatini belgilashda katta ahamiyatga ega.

Qaynash harorati. Erituvchining qaynash harorati $100^{\circ}C$ dan yuqori bo'lgani ma'qul. Bu eritmalarni sterillashda katta ahamiyatga ega.

Osmotik bosimi. Dori to'qima membranasidan o'tishi uchun erituvchi yetarli darajada osmotik bosim hosil qila oladigan darajada bo'lishi kerak.

Qovushqoqligi. Qovushqoqlik dori moddaning erishi, eritmani suzish, ampulalarga quyish jarayonlarini sekinlashtiradi. Lekin organizmga dorining so'rilishini sekinlashtirganligi sababli dorilarning ta'sirini uzaytiradi.

Erituvchanligi. Bu xususiyati bo'yicha erituvchilar gidrofil va gidrofobga bo'linadi. Ko'p hollarda erituvchilarning aralashmasidan foydalaniladi. Gidrofil erituvchilarga butilenglikol, glitserin, glikofurol, glitseroformal, dimetilsetamid, solketal, metilatsetamid, propilenglikol, polietilenglikol, izopropil spirti, sulfolanlar, gidrofoblarga esa benzilbenzoat, izopropilmiristat, o'simlik moylari, benzil spirti, etilolsat va boshqalar kiradi.

5.4. Inyeksiya uchun ishlatiladigan suv va uning olinishi

(Aqua pro injectionibus)

Korxonada har xil texnik maqsadlar uchun ishlab chiqarish qozonlarining va distillatorlarning uzoq muddat ishlashini ta'minlash uchun suv oldindan mineralsizlantirilgan bo'lishi kerak. Chunki shahar tarmoqlaridan kelayotgan suvning har

litrida 10—15 mg gacha tuzlar erigan bo'ladi. Mineralsizlantirish ion almashtirgich smolalar (ionitlar) va elektrodializ yordamida amalga oshiriladi.

Davlat Farmakopeyasining talabiga binoan, inyeksiya uchun ishlatiladigan suv tozalangan suvga qo'yiladigan hamma talablarga javob berishi, tarkibida pirogen moddalar bo'lmasligi, saqlanish muddati 24 soatdan oshmasligi kerak.

Eritma tayyorlash. Eritma ikki qavat devorli aralashtirgichi bo'lgan reaktorlarda og'irlik-hajm usulida tayyorlanadi. Erish jarayonini tezlashtirish uchun ikki qavat devor orasiga suv bug'i yoki ba'zan sovuq suv yuboriladi va aralashtirgich yordamida eritma aralashtirib turiladi.

Eritmalarni suzish. Inyeksiya uchun ishlatiladigan eritmalar shisha zarrachalari va boshqa iflosliklardan suzish orqali tozalanadi.

Ampulalarni eritma bilan to'ldirish. Eritmalarni ampulalarga qo'shish avtomat yoki yarimavtomat usullarda shpris yordamida, vakuum va parokondensatsiya usullarida amalga oshiriladi.

Kavsharlash. Ampulalarni kavsharlashdan oldin uning kapillarlaridagi suyuqlik yo'qotiladi. Aks holda ampula yupqalashib, sterilizatsiyaga bardosh bera olmaydi. Ampulalar alanga, elektr toki yoki plastmassa yordamida kavsharlanadi. Korxona sharoitida ko'proq alanga bilan kavsharlash usulidan foydalaniladi. Alanga bilan kavsharlash, kapillar uchini eritish va uning o'rtasidan eritib, cho'zish orqali amalga oshirilishi mumkin.

Ampulalardagi eritmalarni sterillash. Kavsharlangan ampulalarning sifati ko'zdan kechirilib, yaroqlilari sterilizatsiyaga uzatiladi. Dorilarni sterillash fizik, kimyoviy va mexanik usullarda olib boriladi.

Ampulalardagi eritmalarning tozaligini va sifatini tekshirish. Ampuladagi eritmalarning tozaligi qorong'ilashtirilgan xonada qora va oq fonda 40—60 vattli reflektor lampa yordamida 100 % tekshiriladi. 5—10 ta ampula kapillarlarini pastga qaratib yaxshilab chayqatiladi, lampa nurida qurollanmagan ko'z bilan kuzatiladi. Eritmadagi suzib yurgan zarrachalar o'zida nur sindirishi natijasida ko'zga ko'rinadi. Bu usul ko'zni tez charchatadi va har bir ishchining qobiliyatiga bog'liq.

Shuning uchun 1,5—4 marta kattalashtiradigan linzali solusioskop orqali ko'rish amaliyotga tatbiq etilgan. Buning yor-

damida 8 mkm gacha, qo'shimcha moslamalar yordamida esa 2 mkm gacha kattalikdagi zarrachalarni ko'rish imkoniyati yaratildi.

Yorliqlash. Har bir ampula (idish)ga dori moddaning nomi, konsentratsiyasi yoki faolligi, hajmi (og'irligi) yoziladi. Bu jarayon Simxovich-Kislin dastgohi yordamida olib boriladi.

? NAZORAT SAVOLLARI

1. Ampulalarni to'ldirish usullarini aytib bering.
2. Ampulalarni kavsharlashda qanday usullardan foydalaniladi?
3. Ampula shishasining eng ko'p ishqorlanish hodisasi qanday hol-larda foydalaniladi?
4. Suvli va moyli eritmalarda ampulalar butunligi qanday tekshiriladi?
5. Ampulalarning sterilligi va tozaligi qanday tekshiriladi?
6. Ampulani yuvib tozalash, unga quritmasdan dori solish mumkinmi?
7. Qaysi holda ampula kapillarda qolgan suyuqlikni tortib oladi?
8. Eritmalarni qanday tiklash mumkin?
9. Ampulalarda seriya qanday belgilanadi?
10. Suzish bilan sterillash nima? U qanday tushuniladi?
11. Suzish uchun ishlatiladigan materillarni «pufakcha nuqtasi» bo'-yicha tekshirish usuli nimaga asoslanadi?

VI bob. QATTIQ DORI TURLARI

6.1. Tabletkalar (*Tabulettae seu medicamenta compressa*)

Tabletka soʻzi lotincha «*tabula*» — «taxta», «*tabella*» — «taxtach» soʻzidan olingan boʻlib, dorining taxtakachlangan turidir. XIX asrning birinchi yarmidan boshlab oziq-ovqat sanoatida choyni saqlash, tashish va ishlatish qulay boʻlgan taxtakach shakli ishlab chiqarila boshlandi. Bu afzalliklardan dorixonalar sharoitida katta hajmni egallaydigan dori turlari uchun ham foydalanish mumkinligi aniqlandi. G.Y. Koganning maʼlumotiga qaraganda, dorilarning tabletka holida ishlatilishi 1844-yilda Brokedon tomonidan taklif qilingan.

L.F. Ilin keltirgan maʼlumotlarga qaraganda, tabletka dori turini birinchi marta Germaniyada 1874-yilda Rozental taklif qilgan. Aslida Rozental 1882-yilda eʼlon qilgan maqolasida tabletka holida dorilar berishning sababi va ahamiyatini izohlagan.

Shu davrlarda dorixonalarda tabletkalar xususiy retseptlarga binoan eng sodda taxtakachlash asboblari yordamida tayyorlanar edi. Shunga qaramasdan, bu yangi dori turiga qiziqish va talab kundan kunga oshib bordi. Bu esa, oʻz navbatida, tabletka tayyorlash jarayonining asta-sekin takomillashuviga, uning sifatini yaxshilash uchun kerakli choralarni koʻrishga hamda dastgohlarning mexanik usulda ishlashini taʼminlaydigan tadbirlarni qoʻllashga olib keldi. Germaniya va Shveysariyada XIX asrning oxirlariga kelib qoʻl kuchisiz ishlaydigan dastgohlar yaratildi.

Rossiyaga birinchi marta shunday dastgoh 1895-yilning 24-martida Shveysariyadan keltirildi va u Sankt-Peterburg shahridagi hozirgi «Октябрь» ishlab chiqarish birlashmasiga oʻrnatildi. Bu sohada hamma maʼlumotlarni toʻplab tartibga solgan

birinchi rus olimi L.F. Ilin 1900-yilda «Taxtakachlangan dorilar to'g'risida yoki tabletkalar» mavzusida doktorlik dissertatsiyasini himoya qildi.

1910-yilda I.I.Budzko «Ko'zga ishlatiladigan tabletkalar» dissertatsiyasini himoya qildi. S.M. Mahkamov birinchi bo'lib 1962-yili tabletka dori turidan nomzodlik dissertatsiyasini yoqladi. 1972-yilda E.E.Borzunov, 1980-yilda esa S.M. Mahkamovlar tabletka dori turining nazariy va amaliy sohalari bo'yicha doktorlik dissertatsiyalarini himoya qildilar.

Shu kungacha bu dori turiga bag'ishlab 30 dan ortiq nomzodlik va 5 ta doktorlik dissertatsiyalari yoqlandi. Shulardan 20 ga yaqin nomzodlik va 5 ta doktorlik dissertatsiyalari Toshkent farmatsevtika instituti qoshidagi ixtisoslashtirilgan kengashda yoqlandi. Bu izlanishlar natijasida tabletka ishlab chiqarish jarayonining nazariy va amaliy tomonlari boyidi. Hozir bu soha texnologiyaning nazariy tomondan eng puxta asoslangan qismi bo'lib qoldi.

Tabletkalar dozalarga bo'lingan dori moddalar yoki ular bilan yordamchi moddalar aralashmasining taxtakachlangan qattiq dori turi bo'lib, ichish, surtish, til ostiga, teri ostiga va inyeksiya uchun ishlatishga mo'ljallangan. Bu tayyor dori vositalari ichida bir qancha afzalliklarga ega bo'lganligi tufayli dori turining 73 % dan ortiqrog'ini tashkil qiladi. Yiliga sanoatimiz ishlab chiqarayotgan tabletkalar miqdori taxminan 500 nomda bo'lib, 5 milliard shartli qadoqni tashkil etadi. Bu dori turi quyidagi afzalliklari tufayli, uni ishlab chiqarish tez rivojlandi:

1. Jarayonning to'liq mexanizatsiyalashganligi, ish unumdorligining yuqoriligi, ozodaligi.
2. Ta'sir qiluvchi moddaning aniq dozalarga bo'linganligi va tabletka massasining aniqligi.
3. Muolajada, saqlash va tashishda qulayligi.
4. Noxush maza va hidlarni birmuncha kamaytirish mumkinligi.
5. Ta'siri uzaytirilganligi va kerakli a'zoga mo'ljallanganligi va h.k.

Bu afzalliklar bilan bir qatorda mazkur dori turi kamchiliklardan ham xoli emas:

1. Saqlanish natijasida eruvchanligi va parchalanuvchanligining kamayishi.
2. Yordamchi moddalar ishlatilishi.
3. Hamma dori vositalaridan tabletka tayyorlash imkoniyati yetarli ishlab chiqilmaganligi va h.k.

Tabletka ikki tomoni yassi, qavariq yoki hoshiyali silindr shaklida bo'lib, diametri 3—25 mm gacha bo'lishi mumkin. 25 mm dan ortiq diametrga ega bo'lgan tabletkalar shartli ravishda *briket* deb yuritiladi. Ba'zan tabletkalar qobiqli holda tarkibida zaharli modda bo'lgan (sirtga ishlatiladigan sulema) tabletkalar eozin bilan bo'yalgan bo'ladi.

Hozirgi vaqtda tibbiyotda turli xil tabletkalar ishlatiladi. Jumladan, ta'siri uzaytirilgan, qayta va ko'p marta ta'sir qiluvchi tabletkalar «Retard» va «Durul»lar, qattiq dispers asosli tabletkalar, sublingval mikrotabletkalar va h.k. Tabletkalarni qabul qilish usullariga rioya qilinmaganda har xil noxushliklar kelib chiqishi mumkin. Shuning uchun ularni qabul qilishning quyidagi usullari tavsiya etiladi:

1. Butunligicha qabul qilinadigan tabletkalar. Bularga usti qobiqli tabletkalar, kichik massali, noxush hid va mazali tabletkalar, og'iz bo'shlig'ida so'rilib ta'sir qiluvchi, ta'siri uzaytirilgan va ma'lum a'zoga ta'sir etishga mo'ljallangan hamda teri ostiga ishlatiladigan tabletkalar kiradi.

2. Oldindan maydalab yoki eritib ichiladigan tabletkalar.

Yil sayin bu dori turiga va uning texnologiyasiga bo'lgan qiziqish ortib bormoqda. Qisqa vaqt ichida bir necha doktorlik dissertatsiyalari yoqlandi. Bir necha monografiyalar chop etildi.

Tabletka tayyorlaydigan mashinalar. Tabletka tayyorlaydigan mashinalar ishlash jarayoni bo'yicha eksentrik, zarb bilan ishlovchi, rotatsion yoki revolver guruhlariga bo'linadi. Ular uchta asosiy qismdan: harakatlantiruvchi, uzatuvchi va ish bajaruvchi sozlamalardan tashkil topgan bo'ladi. Mashinaning boshqa

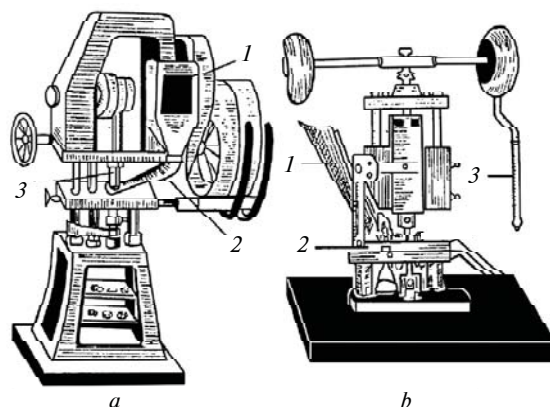
qismlari yuqoridagi qismlarning maqsadga muvofiq ravishda avtomatik ishlashini ta'minlaydi.

Zarb bilan ishlaydigan mashinalar. Bu mashinalarning tuzilishi sodda bo'lib, ish bajaruvchi sozlamasi qolip, ostki va ustki puansonlar hamda xampadan iborat. Xampaning ish jarayoniga qarab, bu turdagi mashinalar boshmoqli va sirpang'ichli bo'lishi mumkin (25-rasm).

Qolip maxsus po'latdan silindrsimon shaklda tayyorlangan bo'lib, unda bir yoki bir nechta o'ta silliqlangan teshikchalar bo'ladi. Qolip taxtakachlash lozim bo'lgan moddalarni o'lchashga va unga shakl berishga mo'ljallangan.

Qolip tabletka tayyorlaydigan mashina stoliga maxsus burama mixlar yordamida mahkamlab qo'yiladi. Bunda qolip yuzasi stol yuzasiga mos bo'lishi va xampa harakatiga xalaqit bermasligi kerak.

Quyi puanson bir yoki bir nechta silindr shaklidagi o'ta silliqlangan yassi yoki botiq yuzaga ega bo'lib, qolipning tubini tashkil etadi. Ish jarayonida pastki puanson qolipda yuqoriga va pastga harakat qiladi. Qolip ichidagi teshikchaning hajmi puansonning tushish darajasini moslash bilan belgilanadi. Puanson qolip ichidagi teshikcha bo'yicha stol yuzasigacha



25-rasm. Tabletka mashinalari:

a — boshmoqli: 1 — xampa; 2 — boshmoq; 3 — puanson;
b — sirpang'ichli: 1 — xampa; 2 — sirpang'ich; 3 — harakatlantirgich.

ko'tarilib, taxtakachlangan tabletkani itarib chiqaradi, so'ngra boshmoq tabletkani turtib tushiradi va qolip teshigi yana taxtakachlanadigan modda bilan to'ldiriladi.

Yuqori puanson bir yoki bir necha silindr shaklidagi o'ta silliqlangan yassi yoki botiq yuzaga ega bo'lib, mashinaning eksentrik moslamasiga ulangan bo'ladi.

Ish jarayonida u yuqoriga va pastga harakat qiladi. Pastga harakat qilish vaqtida qolip ichiga kirib, moddani taxtakachlaydi. Tabletka tayyorlaydigan mashinalarning bosim kuchi yuqori puansonning pastga (qolip ichiga) qanchalik chuqur tushishi darajasi bilan belgilanadi. Bu eksentrik yordamida amalga oshiriladi.

Xampa tabletka tayyorlash uchun mo'ljallangan massa joylashtirilgan moslama. Zarb bilan tabletka tayyorlaydigan mashinalarda xampa mashina tanasiga o'rnatilgan bo'lib, ikki qismdan iborat: harakatsiz qismi (massa saqlovchi) va harakatli (massani qolipga uzatuvchi) qismi-boshmoq; sirpang'ichli tabletka mashinalarida esa xampa stol bo'ylab sirpanib oldinga va orqaga harakat qiladi. Ish jarayonida xampa ichidagi massa qavatlanib qolmasligi uchun uning ichiga aralashtirgich joylashtirilgan bo'ladi.

Mashinaning hamma qismlari moslashtirilgan, ishlash tezligiga binoan xampa qolip teshikchasi ustiga kelib, uni massa bilan to'ldiradi va orqaga qaytadi. So'ngra taxtakachlash va taxtakachlangan tabletkani itarib chiqarish jarayoni ro'y beradi. Xampa navbatdagi qolipni to'ldirishdan oldin tabletkani turtib to'plagichga tushiradi. Bu jarayon daqiqasiga 80 martadan oshmaydi. Bu turdagi mashinalar sodda tuzilgan bo'lganligi uchun uni oz miqdorda tabletka ishlab chiqarishda laboratoriya sharoitida (ilmiy tekshirish institutlarida) ishlatish maqsadga muvofiq.

Kamchiligi: ishlab chiqarish unumdorligining yuqori emasligi, shovqin bilan ishlashi, bosim bir tomonlama zarb bilan bo'lganligi tufayli tabletka sifatiga putur yetishi va havoga chang ko'tarilishi.

6.2. Yordamchi moddalar

Tabletka tayyorlashda ayrim hollardagina yordamchi moddalar ishlatilmaydi. Bular qatoriga kub shakliga ega bo'lgan, suvda eriydigan moddalar kiradi. Aksariyat hollarda tabletkalar yordamchi moddalarsiz va oldindan donador holga keltirilmasdan tayyorlanmaydi.

Hozirgi vaqtda 150 dan ortiq yordamchi moddalar mavjud bo'lib, shulardan faqat 70 tasi davlat ro'yxatiga kiritilgan. Rivojlangan xorijiy mamlakatlarda, jumladan AQSHda 186 ta firma 1040 nomda yordamchi moddalar ishlab chiqaradi. G'arbiy Yevropa va Shimoliy Amerikada 457 ta firma 2500 nomda yordamchi modda ishlab chiqaradi.

Tibbiyot sanoatida aksariyat yordamchi moddalar shu maqsad uchun maxsus ishlab chiqarilmaydi. Shuning uchun bu maqsadda kimyo, oziq-ovqat, tog' jinslari sanoatlari uchun ishlab chiqarilgan yordamchi moddalardan foydalaniladi. Ular DSTga javob beradi, lekin tarmoq STga javob bermaydi. Tibbiyot sanoatida ishlatiladigan yordamchi moddalarning umumiy miqdori juda kam foizni tashkil etadi.

Masalan, tibbiyot sanoatining qand, kraxmal, jelatinga ehtiyoji mamlakat bo'yicha ishlatiladigan miqdorning 0,03—0,6 % ini tashkil qiladi. Shuning uchun ham ularni tibbiyot sanoati ishlab chiqarmasdan, boshqa tarmoqlarda ishlab chiqarilganini ishlatish maqsadga muvofiqdir. Lekin bu yordamchi moddalarni oziq-ovqat sanoatida foydalanilmaydiganlari bilan almashtirishni yoki ularni kam miqdorda ishlatish yo'llarini izlash lozim.

DFning XI nashrida yordamchi moddalar keltirilmagan bo'lsa, ularning miqdoriga cheklanma ko'rsatilgan bo'ladi. Yordamchi moddalar dori moddalarning fizik-kimyoviy xususiyatiga, miqdoriga va tayyorlanish usuliga qarab ishlatiladi. Ular quyidagi guruhlariga tasniflanadi: to'ldiruvchi, bog'lovchi, g'ovaklovchi (erishini yaxshilovchi), sirpantiruvchi, moylovchi va rang beruvchilar.

To'ldiruvchi moddalar kam miqdorda ishlatiladigan dorilardan tabletka tayyorlashda unga ma'lum og'irlik berish uchun

ishlatiladi. Bularga algin kislota va alginat natriy, glukoza, dekstrin, jelatin, kalsiy karbonat, ikkilamchi kalsiy fosfat, kraxmal, magniy karbonat, magniy oksid, mannit, mikrokristalik selluloza, bug‘doy uni, natriy gidrokarbonat, natriy xlorid, ruberomezum, qand, sut qandi, sorbit, flavoromezum, serulozum va boshqalar kiradi.

Yuqorida keltirilgan to‘ldiruvchi moddalardan oziq-ovqat sanoatida ishlatilmaydigan kalsiy karbonat, MKS kabi moddalarni ishlatish maqsadga muvofiqdir.

Bog‘lovchi moddalar donadorlash va taxtakachlash jarayonida tabletkalarda yetarli qattqlikni ta‘minlash uchun qo‘shiladi. Bog‘lovchi moddalar quruq va suyuq bo‘lishi mumkin. Quruqlariga polivinilpirrolidont (ПВП), polietilenglikol (ПЭГ) yoki ularning majmuasi kiradi.

Suyuq bog‘lovchi moddalar xususiyatlariga qarab *namlovchi* (suv va spirt) va *bog‘lovchi* deb yuritiladi. Bularga jelatin, natriy KMS, kraxmal, qand eritmalari, suvda eriydigan selluloza hosilalari, tabiiy yelim, polivinil spirt, polivinilpirrolidon (ПВП) kiradi.

E.E. Borzunov va boshqalarning fikricha, bog‘lovchi moddalarning faolligi uning qovushqoqligiga emas, balki molekular massasining kattaligiga bog‘liq. Shuning uchun kraxmal shilimshig‘ining yuqori konsentratsiyali eritmasi yetarli qovushqoqlikka ega bo‘lishiga qaramasdan kichik molekular massali bo‘lganligi, tuzilishining chiziqsimon bo‘lmaganligi va o‘zaro bog‘lanishi kuchsiz bo‘lganligi uchun ularning bog‘lash xususiyati yuqori emas.

Katta molekular massaga va chiziqsimon tuzilishga ega bo‘lgan moddalar nisbatan yuqori bog‘lash xususiyatiga ega. Bunday xususiyatga molekular massasi 500 va undan ortiq bo‘lgan moddalar kiradi. Sun‘iy va tabiiy polimerlar shu nuqtayi nazar-dan bog‘lash faolligi bo‘yicha quyidagicha joylashadi: *MS*, *OPMS*, *KMS*, *PVP*, jelatin, kraxmal shilimshig‘i, *UAP*, *N-KMS*.

Umuman, yuqori taranglik xususiyatiga ega bo‘lgan moddalar uchun bog‘lash kuchi katta bo‘lgan *MS*, *OPMS*, *KMS*, *PVS*,

VRAS larni ishlatish maqsadga muvofiq bo'lib, bunday tabletka-ning qattiqligi 10–20 *N* ga teng bo'ladi.

O'rtacha taranglikka yoki qayishqoqlik xususiyatiga ega bo'lgan moddalar uchun bog'lash xususiyati o'rtacha faol bo'lganlari ishlatiladi (kraxmal shilimshig'i, jelatin eritmasi, *UAP*). Bunday tabletkalarning qattiqligi 40–70 *N* bo'ladi. Oson taxtakachlanadigan yoki qayishqoq moddalar uchun kam yopishqoqlikka ega bo'lgan *N-KMS*, dekstrinni ishlatish mumkin. Bunday tabletkalarning qattiqligi 70 *N* dan ortiq bo'ladi.

Tabletkalarning suyuqlikda parchalanishi yoki ta'sir qiluvchi moddalarning erishini ta'minlash uchun g'ovaklovchi moddalar ishlatiladi. Bularga kraxmal, *Na*, *KMS*, *UAP*, algin kislota va uning natriyli tuzi, bentonit, uzum kislota va natriy gidrokarbonat aralashmasi, qand, natriy xlorid va boshqalar kiradi. Ta'sir qilish mexanizmi bo'yicha ular to'rt guruhga tasniflanadi:

1. Kapillar tarmoq hosil qiluvchi — suvni shimib, bo'kib shishuvchilarga pektin, agar-agar, tragakant, kraxmal, jelatin kiradi.

2. Gaz hosil qiluvchi moddalarga natriy gidrokarbonat bilan uzum kislotasi aralashmasi kiradi. Bular vishillovchi va vaginal tabletkalar tayyorlashda qo'l keladi. Ishlatishda quyidagi kamchiliklarga ega: indifferent bo'lmaganligi, taxtakachlash jarayonida qatlamlanib qolishi, tabletka massasining ortib ketishi.

3. Tabletkaning erishini yaxshilovchi moddalar (suvda oson eriydigan qand, natriy xlorid). Bu holda tabletka olish jarayonidagi bosim ma'lum darajada bo'lishi lozim.

4. Suyuqlik bilan yaxshi aralashuvchi (gidrofillovchi, ho'llovchi) moddalarga sirt faol moddalardan *Tvin-80* va boshqalar kiradi.

Ayrim hollarda tabletkalarning Davlat Farmakopeyasida ko'rsatilgan muddatda parchalanishini ta'minlash uchun yuqorida ko'rsatilgan guruhlariga oid moddalarni qo'shib ishlatish tavsiya etiladi.

Sirpantiruvchi va moylovchi moddalar taxtakachlanadigan massaning sochiluvchanligini yaxshilash, tabletkaning qolip

devorlariga yopishib qolishining oldini olish, ya'ni ichki va tashqi ishqalanishni kamaytirish uchun ishlatiladi. Ichki ishqalanishni kamaytirish uchun kraxmal, yog'sizlantirilgan sut qandi, kaolin, bentonit va aerosillar sirpantiruvchi sifatida ishlatiladi. Tashqi ishqalanishni kamaytirish — taxtakachlangan tabletkani oson itarib chiqarish uchun stearin kislota, uning kalsiyli va magniyli tuzlari (1 %), talk (3 % gacha), aerosil (1 %) qo'shilishi mumkin.

Bizning tajribamiz ishlatilayotgan sirpantiruvchi yoki moylovchi moddaning faolligini, uning maydaligi bilan bog'liqligini ko'rsatadi. Sirpantiruvchi va moylovchi moddalar qo'shib ishlatilganda ularni to'g'ri nisbatda tanlab olish me'yori farmakopeya talabiga javob berishi kerak.

6.3. Donadorlash jarayoni

Donadorlash lotincha «*granula*» — «donacha» so'zidan olingan bo'lib, tabletka tayyorlash jarayonida taxtakachlashni osonlashtirish uchun massaning xampadan bir me'yorda qolipga tushib turishini ta'minlash va sifatli tabletka olish uchun qo'llaniladi.

Donadorlash quyidagi usullarda olib boriladi:

1) strukturalab donadorlash; 2) g'alvirdan o'tkazib donadorlash; 3) maydalab donadorlash; 4) briketlab, so'ngra maydalash; 5) suyultirib, so'ngra donadorlash.

G'alvirdan o'tkazib donadorlash. Bu oddiy, qulay va eng ko'p qo'llanadigan usul bo'lib, namlash bilan donadorlash deb ham ataladi. Bu usul ikki bosqichda amalga oshiriladi. Birinchi bosqichda donadorlash uchun mo'ljallangan oldindan maydalab, elaklab aralashtirilgan tabletka tarkibiga kiradigan tolqonlar zetasimon aralashtirgichda bog'lovchi moddalar bilan namlanadi.

Namlash uchun olingan bog'lovchi modda miqdori aralashmaga kiradigan moddalarning xususiyatiga bog'liq bo'lib, 10—30 %, ba'zan undan yuqori bo'lishi mumkin. Lekin namlangan massa barmoqlar orasiga olib ezib ko'rilganda yopishib qoladigan va sochiluvchan bo'lmasligi kerak.

Bir xil va me'yorida namlangan massa granulator asbobi (3—5 mm. li elak) orqali donador shaklga keltiriladi va u quritkichlarda ma'lum namlik qolguncha quritiladi. Bu bosqich namlash yo'li bilan donadorlash deyiladi.

Ikkinchi bosqich yoki quruq holda donadorlash. Birinchi bosqichda quritilgan massa qayta granulatoridan o'tkaziladi. Granulator teshikchalarining diametri 1—3 mm.ni, ko'pincha, 1,5—2 mm.ni tashkil etadi. Donadorlashni ikki bosqichda olib borishdan maqsad, donadorlangan massaning kattaligi nisbatan bir xil bo'lishiga erishish, uning tez va bir me'yorda quritilishini ta'minlashdir. Shuning uchun quritish jarayonidan so'ng massaning bir xil qurishiga xalaqit beradigan omillar bo'lmagan hollarda birinchi bosqichni tushirib qoldirish mumkin (S.M. Mahkamov, 1955-y.). Bu iqtisodiy jihatdan samarali bo'lganligi uchun hozirgi kunda sanoat miqyosida asosan shu usuldan foydalaniladi.

Quruq usulda donadorlash uchun ishlatiladigan granulator teshikchalarining diametrini to'g'ri tanlab olish texnologiya jarayonining keyingi bosqichlari, ya'ni massaning sochiluvchanligi, sochiluvchan zichligi va tabletka mashinasining bir me'yorda ishlashi uchun hal qiluvchi omil hisoblanadi.

Granulator donadorlash uchun ishlatiladigan asbob bo'lib, elektrurgich, devorlari ma'lum diametrli teshikchalardan iborat silindr, kurakcha va qabul idishidan iborat.

Donadorlanishi lozim bo'lgan massa silindr ichiga tushib turadi. Markazdan qochuvchi kuch silindr devoriga urilayotgan massaning ichida aylanib turgan kurakcha devori teshikchalari-dan o'tishiga yordam beradi. Teshikdan o'tgan donadorlangan massa to'plagichga tushadi.

Boshqacha usulda ishlaydigan, ya'ni shnekli granulatorlar ham mavjud. Nam usul bilan donadorlashning asosiy kamchiliklaridan biri quritish muddatining uzoq davom etishi, quritkichlar ishlatilishi, bu jarayonda har xil fizik-kimyoviy o'zgarishlar ro'y berishi mumkinligidir.

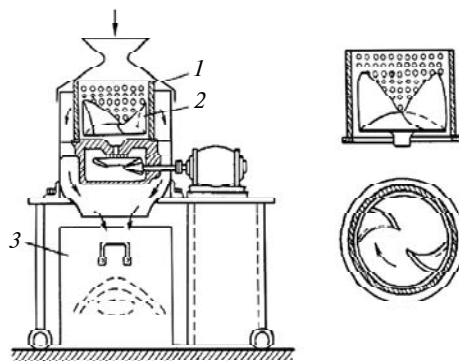
Maydalash bilan donadorlash. Tabletka tayyorlashda ishlatiladigan dori moddalar donador shakldan katta bo'lgan taqdirda maydalab donadorlash usulidan foydalaniladi.

Briketlash orqali donadorlash. Taxtakachlanadigan massa oldin katta kuch bilan briket holiga keltiriladi. So'ngra granulatordan o'tkazilib, ma'lum shakl va kattalikka keltiriladi. Bu usulning afzalliklari: bog'lovchi moddalar talab etilmaydi, quritish jarayoni bo'lmaganligi tufayli fizik-kimyoviy o'zgarishlar ro'y bermaydi. Bu maqsadda ishlatiladigan tolqonlar aralashmasidan briket hosil qilish, uni maydalash va hosil bo'lgan granulalarni katta-kichikka ajratishga mo'ljallangan qurilma samarali hisoblanadi (26-rasm).

Qurilmada kukunlar aralashtirgich orqali o'tib, jo'valar orasida taxtakachlanadi, so'ngra maydalagichda maydalanib, tebranma elakda idishga yig'iladi. Qolgan yirik va mayda qismi yana taxtakachlanishga uzatiladi.

«XUTT» firmasi (Germaniya) bu maqsadda boshqacha usulda ishlaydigan qurilmani taklif qilgan.

Bu ham uzluksiz granula tayyorlashga mo'ljallangan bo'lib, ikkita tishli do'mbira shaklidagi taxtakachlagichdan iborat. Tolqonlar majburiy tarzda shnek orqali do'mbira oralig'iga tushib turadi. Do'mbiralarning aylanishi natijasida tolqon tish oralig'idagi teshikchalarda taxtakachlanib, ikki tomonga qalamcha shaklida o'tadi. Maxsus o'rnatilgan pichoq yordamida qalamchalar kesiladi va kattalikdagi massa hosil bo'ladi.



26-rasm. Universal granulator:

1 — g'alvirsimon silindr; 2 — kurakcha; 3 — qabul qiluvchi idish.

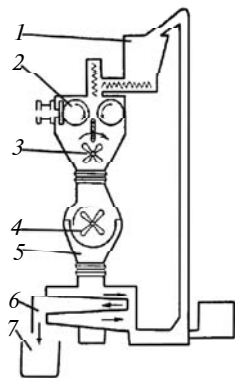
Suyultirish usulida donadorlash. Bu usul 1958—1964-yillarda chet ellarda tavsiya etilgan bo‘lib, 1970-yilda Sankt-Peterburg kimyo- farmatsevtika institutida shu usul bilan anestezin, amidopirin, fenobarbital va bir necha murakkab tabletkalar olish bo‘yicha nomzodlik dissertatsiyasi yoqlandi.

Buning uchun uch og‘izli dumaloq kolbaga dori modda solib, termometr va aralashtirgich tushirib qo‘yiladi. Kolba suv va parafin hammomiga joylashtirilib, suyulguncha qizdiriladi. Suyultirilgan modda chinni kosachalarga quyib sovutiladi. Qotishma maydalanib, donador shaklga keltiriladi. Tabletkaning qattiqligini ta‘minlash uchun suyuqlikka qand upasi qo‘shib, suspenziya holiga keltiriladi va sovutiladi. Bu usuldan ilmiy ishlarda qattiq dispers tarmoq yordamida ta’siri uzaytirilgan tabletkalar tayyorlashda foydalaniladi.

Granula tayyorlashda keyingi vaqtlarda aralashtirish yoki quritish jarayoni birgalikda olib boriladigan qurilmalar ishlatila boshlandi. Bular jumlasiga: markazdan qochma kuchiga asoslanib ishlaydigan aralashtirgich-granulator, yuqori tezlikda ishlaydigan aralashtirgich-granulator kiradi.

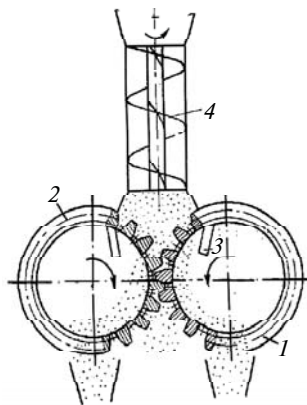
Markazdan qochma kuchiga asoslanib ishlaydigan aralashtirgich—granulator (29-rasm)da bog‘lovchi modda naycha orqali rotor sathiga tushib, uni qoplaydi.

Sochiluvchi modda naycha orqali markazdan qochma kuchiga asosan suyuqlikka borib yopishadi. Bunda aralashma konussimon devorga urilib teshiklardan o‘tadi va havo oqimi to‘r orqali qurilmaning konussimon qismida to‘planadi. Havo esa tashqariga chiqadi. Yuqori tezlikda ishlaydigan aralashtirgich granulatorning (Angliya va Belgiya firmalari) ostki qismi dumaloq, germetik berkitilgan va o‘ta silliqlangan bo‘lib, 2 ta aralashtirgichi bor. Bulardan biri (30-rasm) massani harakatga keltiradi, ikkinchisi esa noto‘g‘ri shakldagi zarrachalarning maydalanishiga xizmat qiladi. Har ikki aralashtirgichning ishini idora qilish imkoniyati bor. Bu qurilmalarda ish jarayoni tez kechadi. Bog‘lovchi modda aralashtirgichda (3) quruq aralashma bilan aralashadi. Tezlikni tanlash bilan granulatning katta-kichikligini ta‘minlash mumkin. Tayyor mahsulot eshikcha



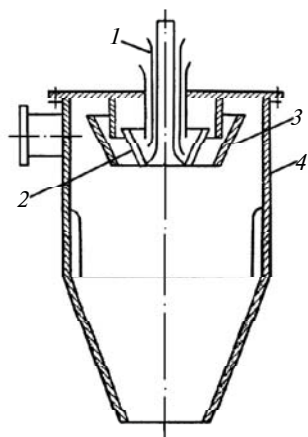
27-rasm. Ezib donadorlash asbobi:

1 — xampa; 2 —taxtakachlaydigan jo'valar; 3—4 — pichoq; 5 — shnek; 6, 7 — yig'gich.



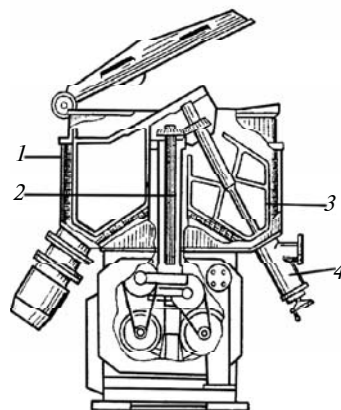
28-rasm. Taxtakachlab donadorlash asbobi:

1 — naycha; 2 — rotor; 3 — konussimon pirpirak; 4 — to'r.



29-rasm. Markazdan qochma kuchiga ega aralashtirgich—granulator:

1 — aralashtirgich; 2 — jo'vali taxtakach; 3 — zarb bilan ishlaydigan maydalagich; 4 — granulator.



30-rasm. Yuqori oqimda ishlaydigan aralashtirgich:

1 — markaziy yig'gich; 2 — markaziy o'q; 3 — aralashtirgich; 4 — eshikcha.

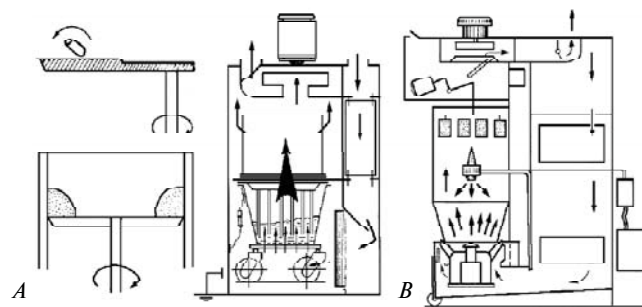
(4) orqali to'plagich yordamida yig'ib olinadi va quritishga beriladi.

Granulalarni silliqlash. Massa bir tekisda xampadan matrictsaga tushib turishi uchun uning sathi bir tekisda bo'lishi kerak. Buning uchun maxsus qurilmalardan foydalaniladi.

Qurilmaning asosi g'adir-budur plastinkadan iborat bo'lib, u daqiqasiga 400—1600 marta aylanadi va 2 daqiqa yetarli bo'ladi. Ish unumi soatiga 20 tonna.

Granulalarni quritish. Farmatsevtika sanoatida ko'proq javonli quritkichlar hamda aerofontan usulida ishlaydigan har xil tuzilishga ega bo'lgan quritkichlar (SP, SG) ishlatiladi (31-rasm). Ular javon ko'rinishida, ikki qismdan iborat bo'ladi. Ostki nam massa solinadigan qismi g'ildirakli bo'lib, javon ichiga kiritiladi va ustki qismiga zichlab berkitiladi. Ustki qismida neylon, kapron kabi mustahkam matolardan tayyorlangan «filtr yeng» bo'ladi. Bu qurilma avtomat ravishda ishlaydi.

Belgilangan haroratda kuchli havo oqimi asbobning ostki qismidan ma'lum bosim bilan beriladi. Asbobning tub qismi, ba'zan yon taraflariga to'r qoplangan bo'lib, havo ular orqali o'tadi va sig'imdagi massani ko'tarib, muallaq holatga keltirib ushlab turadi. Massa «soxta qaynoq yuza»da quriydi. Namlangan havo mato orqali o'tib tashqariga chiqarilib yuboriladi. Mayda zarrachalar matoda tutilib qoladi. Matodan bir me'yorda o'tishini ta'minlash uchun vaqt-vaqti bilan u avtomat ravishda silkitib



31-rasm. Granulalarni silliqlovchi qurilma—Aerofontan quritkichlar:
A—SP asbobi; B—SG-30 asbobi.

turiladi. Belgilangan vaqt o'tgach, asbob avtomat ravishda to'xtaydi. Biroz o'tgach, ochib qurigan massa olinadi.

Umuman, quritish murakkab jarayon bo'lib, amaliyotda boshqariladigan qurilmalardan iborat bo'lishi mumkin.

6.4. Tabletkalarning sifatini tekshirish

Tabletkalarning sifati: tashqi ko'rinishi, og'irlikdagi farqlari, geometrik shakli, diametr va balandlik mutanosibligi, mustahkamligi, eruvchanligi, suyuqlikda parchalanuvchanligi va terapevtik faolligi kabi ko'rsatkichlari bilan belgilanadi.

Tabletkaning tashqi ko'rinishi: qurollanmagan ko'z bilan kuzatib bajariladi. Tabletkalar bir xil ko'rinishda bo'lib, chetlari sinmagan, yuzasi silliq, bir xil geometrik shaklga ega bo'lishi lozim. Ba'zi tabletkalar yuzasida yozuv yoki belgilar bo'lishi mumkin. Diametri 9 mm.dan katta bo'lgan tabletkalar o'rtasida chiziqli bo'lishi kerak. Tabletkaning balandligi va diametri ma'lum munosiblikda bo'lishi kerak, bu OST 64-7-170-75 jadvali bo'yicha belgilanadi.

Tabletkalarning og'irlikdagi farqlarini aniqlash uchun 20 ta tabletkani birgalikda 0,001 g aniqlikda tortib, o'rtacha og'irligi aniqlanadi. So'ng har bir tabletkani shu aniqlikda alohida tortilib, o'rtacha og'irlikdan farqi foiz miqdorda topiladi.

0,1 g gacha bo'lgan tabletkalar uchun bu farq +10 %, 0,1—0,3 g +7,5 %, 0,3 g.dan yuqorilari uchun +5 % ni tashkil etishi kerak.

Olingan 20 ta tabletkadan ikkitasidagina farq yuqorida ko'rsatilganidan ikki baravar ortiq bo'lishi mumkin.

Tabletkalarning qattiqligini aniqlash. Tabletkaning qattiqligi ikki xil ko'rsatkich bilan belgilanadi: ezilib maydalanishga va ishqalanishga bo'lgan qattiqligi. Ezilib maydalanish qattiqligini aniqlash uchun har xil asboblarning mavjud. Bu asboblarning asosiy ishchi qismi pastki va yuqorigi puansonlar bo'lib, tabletkalari ular orasiga joylashtiriladi va ezilib maydalanguncha kuch beriladi. Sarflangan kuch kg yoki H bilan ifodalanadi.

Tabletkalarning ishqalanishga bo'lgan qattiqligi — har xil ko'rinishli asboblardan yordamida aniqlanadi. Ko'pincha, do'mbira shaklidagi asbobdan foydalaniladi. Ishqalanish mustahkamligi (II) 97 % dan kam bo'lmasligi kerak. Ishqalanish 3 % dan oshmasligi lozim.

Tabletkalarning suyuqlikda parchalanuvchanligini tekshirish. XI DF ko'rsatmasiga binoan, bu ko'rsatkich maxsus asbob — identifikator yordamida aniqlanadi. Parchalanish vaqti XI DFning xususiy moddalarida ko'rsatilgan bo'lishi kerak. Agar bunday ko'rsatma bo'lmasa, u holda tabletkalar 15 daqiqagacha, qobiqlanganlari esa 30 daqiqagacha parchalanishi kerak. Ichakda eriydigan tabletkalar 1 soatda 0,1 mol/l xlorid kislotasida eritmasligi, lekin u suv bilan yuvib natriy gidrokarbonat eritmasiga solinganda ($pH=7,5-8,0$), agar xususiy moddalarda boshqa ko'rsatma bo'lmasa, 1 soat ichida erib ketishi kerak.

Tabletkalarning erishini aniqlash. Muayyan sharoitda ma'lum vaqt ichida qattiq dori turidan ta'sir qiluvchi moddaning eritmaga o'tgan miqdori *tabletkalarning erishi* deyiladi. Erishni aniqlash uchun «aylanadigan kajava» asbobi ishlatiladi

Dori turining har bir turkumi uchun beshta tabletkadan eritmaga o'tgan modda miqdori aniqlanadi. Bunda tabletkada tarkibidagi modda miqdori 100 % deb qabul qilinadi. Agar xususiy moddalarda, boshqacha talab qo'yilmagan bo'lsa, 45 daqiqa davomida suvda aylanish tezligi daqiqasiga 100 marta bo'lganda ta'sir qiluvchi moddaning erigan dori turidagiga nisbatan 75 % dan kam bo'lmasa, turkum qoniqarli hisoblanadi

Tabletkada tarkibidagi ta'sir qiluvchi moddani aniqlash. Tabletkada tarkibidagi ta'sir qiluvchi moddani aniqlash uchun kamida 20 ta tabletkani maydalab, undan kerakli miqdorda aniq tortib olinadi. Qobiqli tabletkalarni tekshirishda xususiy moddalarda ko'rsatilgan tabletkada soni olinadi. Xususiy moddalarda maxsus ko'rsatmalar bo'lmasa, tabletkalardagi dori moddalarning miqdoridagi farq quyidagicha bo'lishi mumkin:

1. 0,001 g.gacha bo'lganda + 15 %;
2. 0,001 g.dan 0,01 g.gacha + 10 %;

3. 0,01 g.dan 0,1 g.gacha + 7,5 %;

4. 0,1 g.dan ortig'i + 5 %.

Tabletkalardagi ta'sir qiluvchi moddaning bir xil tarqalishini tekshirish uchun 0,05 g va undan kam ta'sir qiluvchi moddasi bo'lgan tabletkalar, qobiqlilari uchun esa 0,01 g.dan va undan kam bo'lgan tabletkalar olinadi. Tekshirilmoqchi bo'lgan turkumdan 30 dona tabletkalar olinadi. Shundan o'ntasining har biridagi ta'sir qiluvchi modda aniqlanadi. Bunda tabletkalar tarkibida aniqlangan modda farqi +15 % dan oshmasligi kerak. Agar o'nta tabletkaning ikkitasidagi farq +15 % dan ortiq bo'lsa, qolgan 20 ta tabletkada ham tekshirish o'tkaziladi.

6.5. Donadorlangan dorilar

Bular ichish uchun mo'ljallangan dori turi bo'lib, dokacha tayyorlash usullaridan birida, ko'pincha, g'alvirdan o'tkazish, «qaynoq yuza» usullarida olinadi. Ularning katta-kichikligi 0,2—3 mm va undan ortiqchasi olganda 5 %, ta'sir qiluvchi modda og'irligidan 10 % dan oshmasligi lozim. Agar farmakopeya moddasida alohida ko'rsatmalar bo'lmasa, suyuqlikda parchalanish 15 daqiqadan oshmasligi kerak.

Sanoatda donador holda amidopirin, urodan, plantaglutsid, kalsiy glitserofosfat kabilar chiqariladi. Ular bankalarda, polietilen xaltacha va kapsulalarda, qobiqlangan holda chiqariladi.

Tayyorlash jarayoni umumiy tabletkalar massasini tayyorlash kabi olib boriladi.

Granula tayyor dori vositalariga misollar:

1. Urodan (*Urodanum*)

Peperazini phosphatis	2,5 g.
Hexamethylentetramini	8,0 g.
Natrii benzoatis	2,5 g.
Litii benzoatis	2,0 g.
Natrii phosphatis	10,0 g.
Natrii hydrocarbonatis	37,5 g.

Acidi tartarici	36,5 g.
Sacchari	1,9 g.
Spiritus aethylici	96 % g S.

2. Glitserofosfat granulasi

Granulae glycerophosphatis	
Calcii glycerophosphatis	10,0 g.
Natrii glycerophosphatis	2,0 g.
Sacchari glycerophosphatis	88,0 g.

3. Amidopirin granulasi (Granulae Amidopyrini)

Amidopyrini	1,67 g.
Sacchari	97,5 g.
Acidi citrici	0,83 g.
Aguae	3,0 g.

4. Plantaglutsid granulasi (Granulae Plantaglucidi)

Plantaglucidi	1,0 g.
Sacchari	1,0 g.
Spiritus aethylici	70 % g S.

6.6. Draje (Dragee)

Bu qattiq dori turi bo'lib, tabletkalardan farqli o'laroq, oba-kilash qozonida mayda granula (shakar) ustiga yordamchi moddalar bilan ta'sir etuvchi modda aralashmasini qayta-qayta qoplash bilan olinadi. Bularning og'irligi 1 g.dan, og'irliklar farqi $\pm 15\%$ dan oshmasligi kerak.

Ularni olish, tekshirish qobiqlangan tabletkalarnikiga o'xshash bo'ladi. Bu usul ko'proq konditer sanoatida ishlatiladi. Farmatsiya sanoatida esa darmon va ularning majmuasini ishlab chiqarishda qo'llaniladi.

XDFda drajega bag'ishlangan 5 ta maqola keltirilgan bo'lib, shulardan bittasi umumiy va to'rttasi aminazin, diazolin, dikolin, propazinlarga bag'ishlangan.

Tabletkalarning qobiq bilan qoplash vaqtida bir-biri bilan kimyoviy reaksiyaga kirishadigan murakkab tarkib ham ishlatilishi mumkin:

Acidi ascorbinici	0,15 g.
Acidi nicotinici	0,025 g.
Phenobarbitali	0,015 g.
Methionini	0,015 g.

Bu yerda askorbin kislotasi bilan metionin o'zaro reaksiyaga kirishishi mumkin. Shu sababli, bu tarkibdan tabletka tayyorlash uch bosqichda amalga oshiriladi.

Birinchi bosqichda quyida keltirilgan tarkibidan granula tayyorlanib, taxtakachlanadi:

Askorbin kislotasi	0,15 g.
Kraxmal	0,0009 g.
Kalsiy stearati	0,001 g.

Hosil bo'lgan tabletka diametri 6 mm, massasi 0,16 g bo'ladi. Ikkinchi bosqichda bu tabletka ustiga quyidagi tarkibidagi granula taxtakachlanadi:

Shakar qandi	0,0530 g.
Kraxmal	0,0966 g.
Kalsiy stearati	0,1500 g.

Bunda diametri 9 mm va og'irligi 0,31 g.li tabletka hosil bo'ladi. Uchinchi bosqichda hosil bo'lgan qobiq ustiga quyidagi tarkibda tayyorlangan granulalar taxtakachlanadi:

Metionin	0,15 g.
Nikotin kislotasi	6,025 g.
Fenobarbital	0,015 g.
Qand	0,03 g.
Kraxmal	0,116 g.
Kalsiy stearati	0,001 g.

Talk	0,03 g.
Massasi	0,34 g.

Natijada massasi 0,65, diametri 12 mm.li tabletka hosil bo'ladi. Shu usulda oshqozon va ichakka ta'sir ko'rsatadigan tabletkalar tayyorlanadi. Ular *ko'p marta ta'sir ko'rsatadigan tabletkalar* deb ataladi. Rangli moddalardan tabletka tayyorlashda, ayniqsa, qobiq bilan qoplashda Xarkovdagi kimyo-texnologiya ilmiy-tekshirish institutida olingan va sanoat miqyosida ishlab chiqarilayotgan qizil va havorangli qandlardan foydalanish maqsadga muvofiqdir.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Tabletka shakllari va ularning ahamiyati.
2. Tabetka, rotula va mikrotabletkalarning bir-biridan farqi nimada?
3. Aholini dori bilan ta'minlashda tabletkaning tutgan o'rni va ahamiyati haqida nimalarni bilasiz?
4. Nima uchun tabletka tayyorlashda yordamchi moddalar ishlatiladi?
5. Tabletkaning og'irligi va bosim kuchi qanday moslashadi?
6. Rotatsion va zarb bilan ishlaydigan mashinalarning afzalligi va kamchiliklarini aytib bering.
7. Taxtakachlanadigan massaning xossalari va ularning tabletka tayyorlash jarayonidagi ahamiyati nimada?
8. Tabletkani be'vosita taxtakachlash shart-sharoitlari nimalardan iborat?
9. Qoldiq namlikni taxtakachlash jarayoni va tabletka sifati uchun qanday ahamiyati bor?
10. Sanoatda granula holida ishlab chiqariladigan qanday dori turlarini bilasiz?
11. Granula ishlab chiqarish qanday bosqichlardan iborat?
12. Draje dori turining obakilangan tabletkadan qanday farqi bor?
13. Tabletkalarni qobiq bilan qoplashning qanday usullari mavjud? Ulardan qaysilari samarali usul hisoblanadi? Nima uchun?

VII bob. YUMSHOQ DORI VOSITALARINI ISHLAB CHIQRISH

7.1. Surtmalar, kremlar, gellar, linimentlar, pastalar, shamchalar va qalamchalarni ishlab chiqarish

Yumshoq dori turlarining ta'rif va tasnifi. Yumshoq dori vositalari, asosan, teriga, yaralarga va shilliq pardalarga surtish uchun mo'ljallangan bo'ladi. Ular ma'lum bir haroratda o'ziga xos reologik xossalarni namoyon qilishi bilan tasniflanadi: strukturali qovushqoqlikka mutanosib bo'lgan nonyuton turidagi oquvchanlik, psevdoplastiklik yoki plastiklik xossalari. Tashqi ko'rinishi bo'yicha ular bir xil aralashgan massa bo'lishi kerak.

Yumshoq dori turlari o'z tarkibida ta'sir qiluvchi modda va yordamchi moddani saqlaydi.

Yumshoq dori tarkibidagi asoslar va yordamchi moddalar. Yordamchi moddalar va asoslarning funksiyali vazifasiga qarab quyidagi guruhlariga tasniflash mumkin:

- yumshoq asoslar-tashuvchilar (vazelin, lanolin, polietilenoksid va boshq.);
- erish harorati va qovushqoqlikni oshiruvchi moddalar (parafin, spermaset, gidrogenizatsiya qilingan o'simlik moylari va boshq.);
- gidrofob erituvchilar (mineral va o'simlik moylari, izopropilpalmitat, izopropilmiristat, benzilbenzoat);
- suv va gidrofil erituvchilar (etanol, izopropanol, propilen-glikol, dimetilsulfoksid);
- m/s turidagi emulgatorlar (laurilsulfat natriy, emulgirlovchi mum (emulgator № 1), yuqori yog' kislotalarning tuzlari va boshq.);
- s/m turidagi emulgatorlar (yuqori yog' spirtlari, xolesterin, jun mumining spirti va boshq.);

- gel hosil qiluvchilar (algin kislotasi va uning tuzi, past molekulyar polietilen, bentonitlar, kaolin, kolloidli kremniy dioksid, jelatin va boshq.);
 - antimikrobli konservantlar (benzalkoniy xlorid, benzoy va sorbin kislotalari, benzil spirti, krezol, xlorkrezol, etanol va boshq.);
 - antioksidantlar (alfa-tokoferol, askorbin kislotasi, butilgidrooksid toluol, natriy metabisulfiti va boshq.);
 - solubilizatorlar (beta-siklodekstrin, gidrofil SFM);
 - *pH* ko'rsatkichini turg'unlashtiruvchi moddalar (limon kislotasi, gidrofosfor kislotaning natriyli tuzlari va boshq.);
 - bo'yovchilar, maza beruvchi korrigentlar.
- Yumshoq dorilarni quyidagicha tasniflash mumkin:
- surtma dori turi;
 - kremlar;
 - gellar;
 - pastalar;
 - linimentlar.

SURTMALAR

Surtmalar — sirtga qo'llash uchun mo'ljallangan yumshoq dor turi bo'lib, uning dispersion muhiti ma'lum bir haroratda nonyuton turidagi oquvchanlikka hamda yuqori ko'rsatkichli reologik parametrlarga ega bo'ladi.

GIDROFOB SURTMALAR

Gidrofob surtmalar uglevodorodli asoslarda tayyorlanadi (vazelin, vazelin moyi, parafin). Ular o'z tarkibida boshqa lipofil yordamchi moddalarni ham saqlashi mumkin (o'simlik moylari, hayvon yog'lari, mumlar, sintetik glitseridlar va boshq.).

GIDROFOB ABSORBSION SURTMALAR

Gidrofob absorbsion surtmalarni teriga surtilganda eksudat hosil qilishi mumkin. Ushbu surtmalarning asoslari ikki guruhga bo'linadi:

- uglevodorod va suv/moy turidagi emulgatordan tashkil topgan gidrofob asos (vazelin, lanolin va jun mumining spirtidan

tashkil topgan asosga ma'lum miqdorda suv yoki suvli eritmani suv/moy turidagi emulsiya ko'rinishida kirgizish mumkin bo'ladi);

- girofob asos, yani suv/moy yoki moy/suv turidagi emulsiya hosil qilgan asos (vazelin va suvli lanolan).

GIDROFIL SURTMALAR

Gidrofil surtmalar, qoida bo'yicha, giperosmolar bo'lib, ulardan foydalanilganda ma'lum bir miqdor eksudatni absorbsiya qilib olishlari mumkin. Ushbu surtma asoslarini ikki guruhga bo'lish mumkin:

- suvda eruvchan asoslar. Ular o'z tarkibida suvsiz gidrofil erituvchilarni saqlaydi (polietilenoksid-400, propilenglikol va boshq.);
- suv bilan yuviluvchan asoslar. Ular o'z tarkibida suvda eruvchan polimerlardan va gidrofil suvsiz erituvchilardan tashqari lipofil moddalarni saqlaydi (yuqori yog' kislotalari, vazelin, vazelin moyi, lanolin va mumlar).

KREMLAR

Kremlar — yumshoq dori turlari bo'lib, sirtga, teriga surtish uchun mo'ljallangan bo'ladi. Kremlar o'z tarkibida bir yoki bir nechta dispers sistemani saqlaydi. U ma'lum bir haroratda saqlanganida kremning dispers muhiti nonyuton turidagi ko'rsatkichga va past reologik parametrlarga ega bo'ladi.

Kremlar gidrofil va gidrofob bo'lishi mumkin.

GELLAR

Gellar — yumshoq dori turlari bo'lib, sirtga ishlatishga mo'ljallangan bo'ladi. Ular dispers muhiti suvdan iborat bo'lgan bir yoki ko'p fazali dispers tizimli bo'lib, kam miqdordagi gel hosil qiluvchi moddalar hisobiga ham reologik xossani namoyon qiladi. Gellar asosiga qarab gidrofob (oleogellar) va gidrofil (gidrogellar) bo'ladi.

PASTALAR

Pastalar — sirtga ishlatish uchun mo'ljallangan yumshoq dori turi bo'lib, uning tarkibidagi 20 %dan ortiq qattiq dispers faza asosda suspenziya ko'rinishida bir xil tarqalgan bo'ladi. Surtma, gel va kremlarda ishlatiladigan asoslardan pastalar tayyorlashda ham foydalanish mumkin.

LINIMENTLAR

Linimentlar — yumshoq dori turi bo‘lib, sirtga ishlatish uchun mo‘ljallangan bo‘ladi. Ularni teriga surkab, singdirish (linera) yordamida ishlatiladi.

7.2. Surtmalar ishlab chiqarish

Surtmalarni ishlab chiqarishning texnologik jarayonlari quyidagi bosqichlarni o‘z ichiga oladi:

- ishlab chiqarishni tayyorlash;
- dorivor modda va yordamchi moddalarni tayyorlash;
- dorivor moddani asos tarkibiga kirgizish;
- gomogenlash (aralashtirish);
- tayyor mahsulotni qadoqlash va markirovka qilish;
- chiqindilarni qayta ishlash.

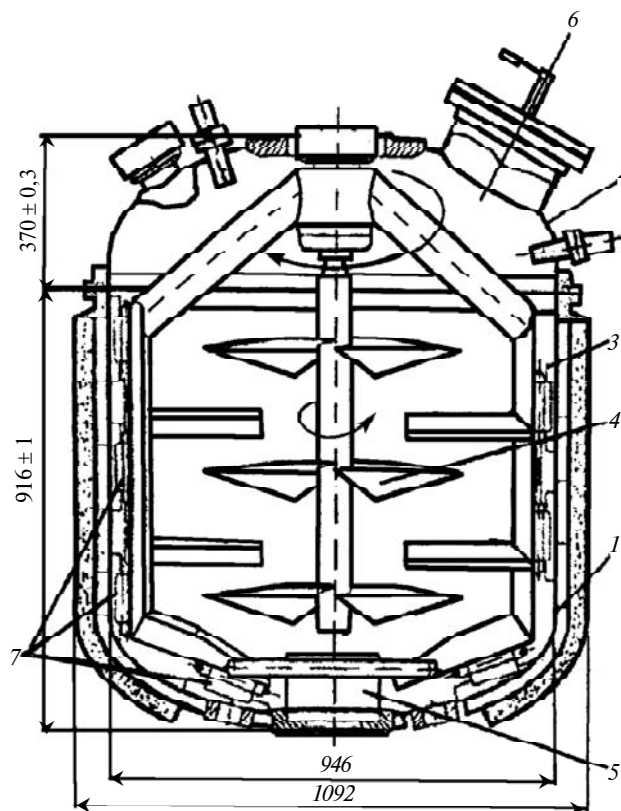
Dori moddasi va yordamchi moddalarni tayyorlashda hamda asos tarkibiga kirgizishda ularning fizik-kimyoviy xossallarini, dispers sistema turini va asos turini inobatga olish kerak.

Dorivor modda va yordamchi moddalarni tayyorlash bosqichiga ularni maydalash, elash, tortib olish hamda dorivor moddani eritish jarayonlari kiradi. Surtma asosi tarkibidagi moddalarni eritish, aralashtirish yoki emulgirlash va yot zarrachalardan xalos bo‘lish uchun filtrlash kerak bo‘ladi.

Geterogen turdagi surtmalarni reaktorlarda aralashtirilganida, ko‘pincha, asosdagi dorivor moddaning kerakli darajadagi dispersligini ta‘minlab bo‘lmaydi. Shuning uchun katta miqdorda tayyorlanayotgan surtmalarni gomogenlash yuqori haroratda (40—70°C) olib boriladi. Shu maqsadda har xil turdagi surtmamaydalagichlardan, kolloid tegirmonlardan, rotor-pulsatsiyali apparatlardan va boshqalardan foydalaniladi.

Hozirgi kunda rotor-pulsatsiyali apparatlardan (RPA) keng foydalanilmoqda. RPAlar montaj qilib o‘rnatilgan va oqimli bo‘lishi mumkin.

RPA o‘rnatilgan turi. RPAning bu turi aralashtirgich vazifasini bajaradi va u reaktorga joylashtirilgan bo‘ladi. Ushbu turdagi RPAGA gidrodinamik apparatlarning rotorli turi kiradi. Ular «Таллинское химмашстроение» zavodida seriyali reaktor gomogenizator ko‘rinishida ishlab chiqariladi (32-rasm).



32-rasm. Reaktor-gomogenizator MACEF PH-500B,
«OLSA» firmasi (Italiya):

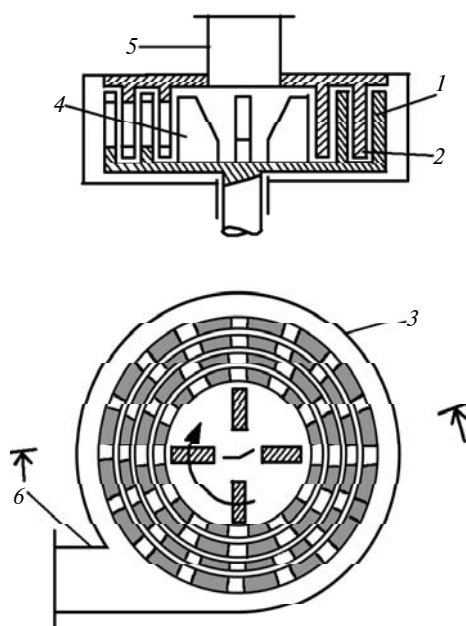
1 — korpus; 2 — qopqoq; 3 — romli aralashtirgich; 4 — kurakchali aralashtirgich; 5 — turbinali aralashtirgich Politron; 6 — yig'gich; 7 — teflonli qisqich.

Ushbu RPAni boshqa turdagi aralashtirgichlarga qo'shimcha ravishda, aralashtirish samaradorligini oshirish maqsadida o'rnatiladi. Tuzilishi jihatidan oddiy bo'lgan bu gomogenizator katta miqdordagi surtmalarning bir xil aralashuvini ta'minlab bera olmaydi. Shuning uchun undan kichik hajmdagi qovushqoqligi kam bo'lgan massalarni aralashtirishda foydalanish maqsadga muvofiq bo'ladi.

RPA oqimli turi. Hozirgi kunda RPAning oqimli turi keng miqyosda ishlatilmoqda (33-rasm).

U rotor va statordan tashkil topgan bo'lib, ular korpusda ketma-ket joylashgan teshikchalarga ega bo'lgan silindrlar yoki konsentrik joylashgan tishchalar ko'rinishida bo'ladi. Motorning ichki qismida kurakchalar yoki pichoqchalar joylashgan bo'ladi. Bular yirik dispers muhitning maydalash va aralashtirish sharoitini yaxshilash hamda ishlov berilayotgan muhitning siljishini ta'minlaydi.

Zarrachalari qattiq bo'lgan moddalardan va antibiotiklardan yumshoq dori turlarini tayyorlashda rolikli apparatlardan foydalanish tavsiya etiladi. Bu apparatlarda rotor va stator oralig'ida qo'shimcha roliklar joylashgan bo'ladi. Oqimli va rolikli RPAlar «Порпеcc» (Sankt-Peterburg)da, «Janke and Kunkel K.G.» (Germaniya)da ishlab chiqariladi.



33-rasm. Rotor-pulsatsiyali asbobning chizmasi:

1 — rotor; 2 — stator; 3 — korpus; 4 — qopqoqcha;
5, 6 — kirish va chiqish.

YDT LARINING SIFAT NAZORATI

Yumshoq dori turlarining sifati quyidagi ko'rsatkichlari bo'yicha nazorat qilinadi:

- tashqi ko'rinishi;
- chinligi;
- bir xil aralashganligi;
- jihoz idishidagi massasi;
- mikrobiologik tozaligi;
- yot moddalar;
- miqdorini aniqlash.

Zarur bo'lgan hollarda yumshoq dori turlarining sifati zarachalar o'lchami, pH , kislotali va perekisli soni, kolloid hamda termik turg'unlik ko'rsatkichlari bo'yicha qo'shimcha ravishda nazorat qilinadi.

YDT LARINI QADOQLASH VA JIHOZLASH

YDT larini qadoqlovchi idishlar indifferent, tashqi muhit ta'siridan himoya qiluvchi, yorug'likni o'tkazmaydigan va og'zi mahkam berkiladigan bo'lishi kerak. YDTlarini qadoqlovchi eng sifatli idish bu ichki qismi laklangan va himoya membranasi hamda lateksli halqasi mavjud bo'lgan metall tublar bo'lib hisoblanadi. Shu bilan birga yuqoridagi talablarga javob beruvchi boshqa turdagi birlamchi jihoz idishlaridan ham foydalanish mumkin.

Steril yumshoq dorilar qadoqlangan idishlarda, ularni dastlabki ochish vaqtida, himoyalovchi membrana moslamasi mavjud bo'lishi kerak. Burun, quloq, ko'z, rektal va vaginal yumshoq dori turlari qadoqlangan jihoz turlarida surtishga mo'ljallangan applikatorlari bo'lishi kerak.

SHAMCHALAR

Tibbiyotda shamcha dori turi bugungi kunda keng qo'llanilmoqda. Shamchalarning qator afzalliklari bo'lib, ular peroral va inyeksion dorilarga xos kamchiliklarga ega emas.

Shamchalar tanaga mahalliy va umumiy ta'sir ko'rsatadi.

Shamchalar — yumshoq dori turi bo'lib, tarkibida bir yoki bir necha ta'sir qiluvchi va yordamchi moddalardan tashkil topgan bo'ladi. Ular xona haroratida qattiq va tana haroratida erib ketadi.

Shamchalar:

1. Rektal.
2. Vaginal.
3. Tayoqcha ko'rinishida bo'ladi.

Rektal shamchalar bir tomoni uchli silindrsimon, konus-simon bo'lib, maksimal diametri 1,5 sm bo'ladi.

Bitta shamchaning massasi 1 g.dan 4 g.gacha bo'lishi mumkin. Bolalar uchun esa 0,5 g.dan 1,5 g.gacha og'irlikda bo'ladi.

Shamchalarni tayyorlash uchun lipofil asos, gidrofil asos va ularning aralashmasidan iborat asoslar ishlatiladi.

Kakao moyi lipofil asoslarning eng asosiy vakilidir. Lipofil asoslarga kakao moyining parafin va gidrogenlangan yog'lar aralashmasi, qattiq yog', lanol, gidrogenlangan yog', qattiq parafin va mum aralashmasi va boshqalar misol bo'la oladi.

Zamonaviy gidrofil asoslarga, asosan, polietilenoksidlar (etilenoksidning kondensirlangan polimerlari) misol bo'la oladi. Ukrainadagi ishlab chiqaruvchilar ularning PEO-400, 1500, 2000, 4000, 6000 turlarini ishlab chiqarishni yo'lga qo'yishgan.

Shamchalar korxona sharoitida quyidagi usullarda tayyorlanadi:

- eritilgan massani qoliplarga quyish;
- massani maxsus moslamada taxtakachlash.

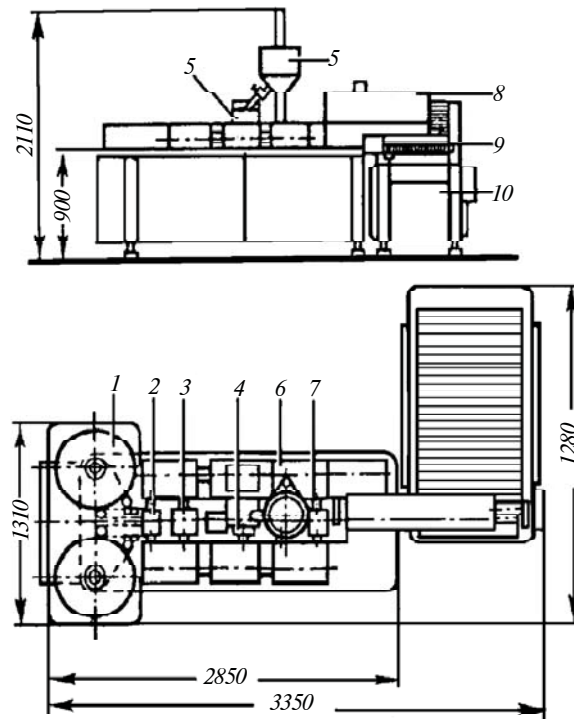
Eritilgan massani qoliplarga quyish usuli bugungi kunda keng qo'llanilmoqda. Bu usulda shamchalarni ishlab chiqarish quyidagi bosqichlar bo'yicha olib boriladi:

1. Ishlab chiqarish sharoitini tayyorlash (xonani, jihozlarni va xodimlarni tayyorlash).
2. Asoslarni tayyorlash.
3. Dori moddalarini tayyorlash va ularni asosga kiritish.
4. Shamcha massasini gomogenlash.
5. Shamchalarni qoliplarga quyish, qadoqlash va jihozlash.

Hozirgi kunda «Sarong 2005» avtomatik liniyasi shamchalarni quyishda eng keng tarqalgan moslama bo'lib hisoblanadi. Bu moslama yordamida dozalangan va shakllangan shamchalar polivinilxlorid plyonkadan tayyorlangan yacheykalarga joylanadi va qadoqlanadi.

Avtomatlashgan asbobning tashqi ko'rinishi va uning tuzilishi 34-rasmda keltirilgan.

Bu liniyaning ishlash prinsipi quyidagicha: ikkita rulondan (1) aluminli folga kelib tushadi va u kesuvchi asbob (2) yordamida



34-rasm. «Sarong 2005» avtomatlashgan asbobning chizmasi.

vertikal yoʻnalishda kesiladi. Ikkita rulondagi lentalarda yarim-sharsimon shakl hosil qilinadi (3) va ushbu shakllar issiqlik yordamida bir-biriga oʻzaro payvandlanadi (4). Bunda har bir hosil boʻlgan qolipni toʻldirish uchun yoriq joy qoldiriladi. Bu yoriq orqali qoliplar shamcha massalari bilan toʻldiriladi. Bunda jihoz turi quyish qolipi sifatida xizmat qiladi.

Avtomat asbobning rezervuari (5) taxminan 30 litr massa saqlaydi. Shamcha massasi isitiladi va uzluksiz ishlovchi aralashtirgich yordamida aralashtiriladi. Dozalash nasos yordamida bajariladi. Toʻldirilgan qoliplar zich yopiladi (6) va ular alohida tayyorlangan shamchalar bilan toʻldiriladi. Soʻngra lentadagi shamchalar soniga qarab chiziqlar qirqladi (8), (9). Kesilgan chiziqlar sovitiladi (10) va avtomat asbob tayyor qadoqlangan shamchalarni itarib chiqaradi.

Folganing yuzasi (qalinligi 40 mk) polipropilen plyonkasi bilan qoplanadi, ichki yuzasi esa yuqori bosimda polietilen bilan qoplangan bo'ladi. Moslama soatiga 1000—2000 dona shamcha ishlab chiqaradi. Shakllangan shamchalar tashqi ko'rinishi bo'yicha saralanadi va yaroqlilari tahlil qilinadi. Shamchalar 10—15°C haroratda 2—3 soat davomida quritiladi. Bunda qadoqlangan shamchalar yuzasidagi sovutuvchi va sirpantiruvchi modda qoldiqlari havo oqimi yordamida yo'qotiladi.

Tayyor shamchalar yarimavtomat yordamida qadoqlanadi va jihozlanadi. Konturli jihozlar karton korobkaga joylanadi va unga yorliq varag'i solinadi. Yorliqda seriya raqami va saqlanish muddati ko'rsatiladi.

Tayyor mahsulot quruq, qorong'i joyda 20°C haroratda saqlanadi. Shamchalar texnologiyasini takomillashtirishda ularni harorat ta'siri bo'lmagan usullardan foydalanib, masalan, taxtakachlash usulida olish muhim hisoblanadi. Bu usulning yutug'i shundaki, issiqlikka chidamsiz bo'lgan dori moddalarning parchalanishini va sedimentatsiyasining oldini olish imkoni bo'ladi.

Taxtakachlangan shamchalarni tayyorlash jarayonida ularni itarib chiqarish uchun kuch kerak bo'ladi. Gidrofob yog'li asoslar moylovchi xossaga ega bo'lib, shamchaning qolipdan itarilib chiqishini yengillashtiradi. DF shamchalarga quyidagi talablarni keltiradi: bir xil jinsli bo'lishi, bir xil shaklga ega bo'lishi va xona haroratida qattiq bo'lishi kerakligi.

Shamchaning bir jinsliligini tekshirish. Shamchaning bir jinsliligini tekshirish ko'z bilan olib boriladi. Buning uchun shamcha ko'ndalangiga teng ikki qismga kesiladi va unda erimagan zarrachalar mavjud emasligi tekshiriladi. Undan tashqari shamchalarning o'rtacha og'irligi va undan chetlanishi tekshiriladi. Lipofil asoslarda tayyorlangan shamchalar erish harorati tekshiriladi va u 37°C dan oshmasligi kerak. Agar erish haroratini o'lchash muammo tug'dirsa, unda shamchaning to'liq deformatsiyaga ketgan vaqti aniqlanadi va u 15 daqiqadan oshmasligi kerak.

Gidrofil asoslarda tayyorlangan shamchalarda erishi uchun ketgan vaqt aniqlanadi.

Shamchalar 1 soat davomida erishi kerak. Shamchalarda dori moddasining bir xil tarqalganligi va miqdori aniqlanadi.

? NAZORAT SAVOLLARI

1. Surtma dori turi deb nimaga aytiladi?
2. Surtmalarni ishlab chiqarishning texnologik jarayonlari.
3. Kremlar deb nimaga aytiladi?
4. Kremlar ishlab chiqarishning texnologik jarayonlari.
5. Gellar deb nimaga aytiladi?
6. Gellar ishlab chiqarishning texnologik jarayonlari.
7. Pastalar deb nimaga aytiladi?
8. Pastalar ishlab chiqarishning texnologik jarayonlari.
9. Linimentlar deb nimaga aytiladi?
10. Linimentlar ishlab chiqarishning texnologik jarayonlari.
11. Yordamchi moddalar va asoslarning funksiyali vazifasiga qarab qanday guruhlarga tasniflash mumkin?
12. Shamchalarning bir xil tarqalganligi va miqdori qanday aniqlanadi?
13. Yumshoq dori turlarini ishlab chiqarishda ishlatiladigan asbob-uskunalar.

**VIII bob. TA'SIRI UZAYTIRILGAN, TANANING
MA'LUM A'ZOLARIDA TA'SIR QILADIGAN
DORI TURLARI**

8.1. Umumiy tushuncha

Dorilar qabul qilingandan keyin ma'lum vaqtgacha qonda terapevtik konsentratsiyasi tanaga ta'sir qilib turadi. Qonda dori konsentratsiyasini me'yorida ushlab turish maqsadida uni kuniga 3—4 marta qabul qilib turish lozim.

Hozirgi vaqtda dorilarga nisbatan organizmning sezgirligi ortib ketayotganligi allergik kasalliklarni keltirib chiqarmoqda.

Yuqorida bayon etilgan fikrlar dori qabul qilingandan keyin, uning qondagi konsentratsiyasini uzoq vaqt me'yorida ushlab turadigan dorilar ustida chuqur izlanishlar olib borilishini taqozo etadi. Ikkinchi tomondan, qabul qilingan dori qonga so'rilgandan so'ng, tanada qon bilan aylanib, kerak a'zoga juda oz qismigina yetib boradi. Bu esa tananing kasallangan qismiga dori turining iloji boricha ko'proq miqdorini yetkazib berish (transportirovka) kabi yangi muammoni tug'diradi.

Hozirgi vaqtda dorilarga ehtiyojning yil sayin ortib borishi dori ta'minotini tang ahvolga solib qo'ymoqda. Yuqoridagi fikrlarning isboti uchun quyidagi statistika ma'lumotlarini ko'rsatib o'tish lozim. Dunyo aholisining 15 % i allergiyaga chalingan, ayrim rivojlangan mamlakatlarda bu ko'rsatkich 25 % ni tashqil etadi.

Asab kasalliklari ham tez o'sib bormoqda. Hozirgi kunga kelib bu kasallik 24 marta ko'paydi. 300 million aholi esa kasallanish arafasida turibdi, 10 % aholi revmatizmga, har sakkiz kishidan

biri qon tomir kasalliklariga chalingan. Maktabni bitiruvchi yoshlarning 80 % i shartli ravishda sog' deb ataladi.

Jahon Sog'liqni Saqlash Tashkiloti ma'lumotiga qaraganda, dunyoda 500 million odam parazitlar kasalligiga, 270 million kishi isitma kasalligiga chalingan. Yer shari aholisining 50 % dan ortig'i me'yoridan ortiq vaznga ega.

Yuqorida keltirilgan misollardan ko'rinib turibdiki, o'z vaqtida aholini dori-darmon bilan ta'minlash, uzoq muddatli ta'sir etadigan va tananing kerak a'zolariga ta'sir ko'rsatadigan dorilar yaratish hozirgi kunning eng dolzarb muammolaridan biri bo'lib qolmoqda.

Ta'siri uzaytirilgan dori tayyorlash muammosi birinchi marta penitsillin va insulinning inyeksiya uchun ishlatiladigan dori turi yaratilishi bilan amalga oshirildi. Keyinchalik tabletka, kapsula, surtma dori kabi shakllarda ham qo'llanila boshlandi. Dorilarning ta'sirini uzaytirish quyidagi usullarda amalga oshiriladi:

1. Dori modda so'rilishini susaytirish;
2. Biotransformatsiyani kamaytirish;
3. Tanadan chiqib ketishini sekinlashtirish.

Ta'siri uzaytirilgan dorilar quyidagi talablarga javob berishi kerak:

1. Tanada ma'lum vaqtgacha dorivor moddalar konsentratsiyasini bir me'yorda ushlab turishi;
2. Ta'sirini uzaytirish uchun ishlatiladigan kimyoviy, fiziologik, texnologik jarayonlar organizmga salbiy ta'sir ko'rsatmasligi;
3. Ishlatiladigan yordamchi moddalar tanadan to'la chiqib ketishi kerak.

Ta'siri uzaytirilgan dorilarni ishlab chiqarish iqtisodiy jihatdan arzon, ishlatilishi qulay va sodda bo'lishi kerak.

8.2. Ta'siri uzaytirilgan inyeksiya uchun ishlatiladigan dorilar

Bunday dorilar ta'sirining uzaytirilishi, asosan, so'rilishini sekinlashtirish bilan amalga oshiriladi. Masalan, penitsillinning ka-

liyli tuzi 3—4 soat ta'sir etadi, uning prokainli tuzining suvdagi suspenziyasi ta'sir kuchi 42 soatga yetadi, yog'dagi suspenziya esa 2 foizli aluminiy stearat qo'shilganda, ta'siri 2—3 kunga yetadi. Insulin 4—6 soat ta'sir qilsa, uning protamin yoki globulinli birikmasi 24 soat ta'sir etadi.

Agar inyeksiya uchun ishlatiladigan eritmaning qovushqoqligi jelatin yordamida yoki yog'li inyeksion eritmalarga mum, aluminiy stearati qo'shib oshirilsa, ta'siri 3 haftagacha yetishi mumkin. Xuddi shu asosda steroid gormonlarining mikrokristall suspenziyalari 3 haftagacha ta'sir etadi.

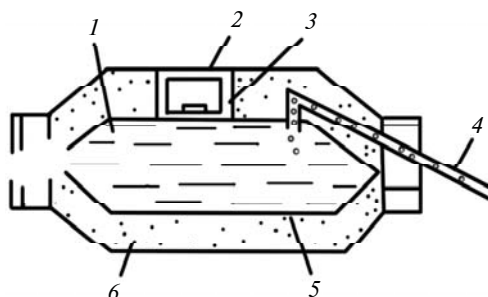
Ta'sir muddatini uzaytirish qon tomirlarini toraytirish, buyrak faoliyatini sekinlashtirish bilan ham amalga oshirilishi mumkin. Bu maqsadda adrenal karonamid, etamid, benemid, longatsid kabi preparatlar qo'shib ishlatiladi. Ayniqsa, bunday dori turlari yurak, buyrak va yallig'lanish kasalliklarini davolashda juda qo'l keladi.

Tibbiyot fanlari akademiyasining saraton kasalliklari ilmiy markazida «cho'ntak» tomchi dorisi taklif qilingan bo'lib, uning yordamida 100 soatgacha qonda dorilarning konsentratsiyasini bir xilda ushlab turish imkoniyati yaratildi. Qavatlar orasi freon boshqa gazlar bilan to'ldirilgan bo'ladi. Maxsus teshikcha orqali idishga eritma solinadi.

Idish ichi suyuqlik kateter (rezina naycha) orqali ignadan qon tomiriga (venaga) yuboriladi. Asbob yelkaga, bilakka, qo'ltiqqa, biqinga, songa biriktirilib qo'yilishi mumkin. Tana haroratida freon ichki kameraga bosim beradigan eritmani siqadi. Bosim ostida eritma rezina naychadan igna orqali qon tomiriga tomchilab o'tib turadi (35-rasm).

Yaponiyada plastmassadan tayyorlangan implantatsiyaga mo'ljallangan kanamitsin kapsulasi taklif qilingan bo'lib, bu dori turi ta'siri bir yilgacha yetadi, progesteron mikrokapsulasi esa belbog' (bandaj) holida ishlatilganda 400 kungacha ta'sir etadi. Bunda tananing harakati natijasida mikrokapsulalar yorilib, tana to'qimalari orqali so'riladi.

Ichiladigan preparatlarning ta'sirini uzaytirish usullari. Ichiladigan dorilar ta'sirini uzaytirish yordamchi moddalar va



35-rasm. «Cho'ntak» tomchi dorisi:

1 — eritma; 2 — eritma quyiladigan qopqoq; 3 — zich berkilishni ta'minlovchi rezina; 4 — kateter; 5 — qayishqoq kamera; 6 — bosimni ta'minlab turuvchi freon.

texnologiya jarayonlariga bog'liq bo'lib, ular ikki guruhga bo'linadi:

- 1) vaqt-vaqti bilan ta'sir etuvchi moddalarni ajratib chiqarib turadigan yoki qayta ta'sir qiluvchi dori turi;
- 2) uzluksiz ravishda ta'sir etuvchi modda ajratib turuvchi dori turi.

Birinchi guruhga kiruvchi dorilar tabletka va draje shaklida bo'ladi. Tabletka tayyorlash jarayonida ta'sir qiluvchi modda ikki qismga bo'linadi. Bir qismi taxtakachlanib tabletka — yadro tayyorlanadi. Uning ustiga kislotali sharoitda erimaydigan tarkibli qobiq qoplanadi.

Qolgan ikkinchi qismi qoplangan tabletka ustida taxtakachlanadi. Bunday tabletkalarning ustki qismi oshqozonda, ichki qismi esa ichakda ta'sir ko'rsatadi.

Tayyorlash jarayoni «Draykota» tipidagi mashinalarda amalga oshiriladi. Shu yo'sinda dorilarni draje va kapsula holida ham chiqarish mumkin.

Ikkinchi guruhga kiruvchi dorilar birinchi guruhga nisbatan faolroq hisoblanadi, chunki bunda doimiy ravishda ta'sir qiluvchi modda ajralib, qondagi terapevtik me'yorni ta'minlab turadi. Buni amalga oshirish uchun quyidagi dori turlaridan foydalanish mumkin:

Spansulalar (Spansulae). Bular qattiq jelatin kapsulalariga joylashtirilgan mikrokapsula yoki mikrodrajelardan tashkil topgan. Mikrokapsulalar har xil qalinlikdagi qobiqdan tashkil topgan kapsulalar yig'indisi bo'lganligidan bir vaqtda erimasdan, uzluksiz ravishda ketma-ket erishi bilan so'rilib, dori moddaning qondagi konsentratsiyasini bir xilda ushlab turadi.

Medulalar (Medulae). Bular ham spansulaga o'xshash dori turi bo'lib, jelatin kapsulasiga joylashtirilgan mikrokapsulalar stearin va oloip kislotalarning polimerdoshlari bilan qoplangan bo'ladi. Ayrim hollarda mikrokapsulalar suspenziya holida ham ishlatilishi mumkin.

Retard tabletkasi (Tabulettae «Retard») — mikrokapsulalardan taxtakachlab olingan tabletkalardir. Bularga nitroglytserin tabletkalari — sustak, nitrong, trinitrolonglar misol bo'la oladi.

Durulalar (Durulae). Karkasli tabletka bo'lib, karbonat organizmda so'rilmaydigan g'ovak bariy sulfati, kalsiy sulfati, ikkilamchi va uchlamchi kalsiy fosfati, selluloza hosilalari bajaradi. Ular dori moddalar bilan yaxshi aralashtirilgach, donador holiga keltiriladi va xuddi tabletkaga o'xshab taxtakachlanadi. So'ngra tabletkaning ustki va ostki qavatiga suvda yaxshi eriydigan modda (qand, laktoza, natriy xlorid) taxtakachlanadi.

Bunday tabletkalardan ta'sir etuvchi modda oldin yon tomonidan ajrala boshlaydi. Keyinroq ostki va ustki qismidagi suvda eriydigan qavati erigach, butun sathidan ta'sir etuvchi modda asta-sekin ajralib chiqib boshlaydi va tanaga so'riladi.

Matritsa tabletkalari — 1959-yilda birinchi marta taklif qilinib, tibbiyotda qo'llanila boshlandi. Bunday tabletkalarda ishlatiladigan yordamchi moddalarni to'rsimon asos tashkil qilib, ularga bir me'yorda ta'sir etuvchi modda tarqatilgan bo'ladi. Tabletkalar oshqozon-ichak yo'lida erigach, tabletkaning asosi o'zgarmagan holda tanadan chiqib ketadi.

Matritsa vazifasini bajaradigan moddalarga gidrofil (GOMS, algin kislotalari, natriy alginati, agar-agar va h.k.), gidrofob (mum, sun'iy mono, ditriglitseridlar), betaraf (PVX, PE,

ES, MKS) va anorganik birikmalar (kalsiy sulfati, bariy sulfati, aerosil) kiradi. Tabletka tayyorlash umumiy qoidaga binoan olib boriladi.

Qattiq dispers sistemalar asosida tabletka tayyorlash bu sohaning yangi yoʻnalishi boʻlib hisoblanadi. Bunday asosni betaraf (inert) yordamchi moddalardan KMS, ES, AFS, PVP va shunga oʻxshash birikmalar tashkil qiladi. Taʼsir qiluvchi modda betaraf moddalar bilan aralashtirilib suyultiriladi yoki organik erituvchilarda eritiladi. Keyin erituvchi bugʻlatilib, qoldiq maydalanadi va umumiy tayyorlash texnologiyasiga binoan tabletka tayyorlanadi. Bunday tabletkalardan dorilarning ajralib chiqishi asta-sekin uzoq davom etadi. Masalan, fenkarol tabletkasi qattiq dispers sistemasi asosida tayyorlansa, terapevtik taʼsiri 24 soatgacha davom etadi, bu esa oddiy tabletkaga nisbatan 3—4 marta koʻp demakdir. Shuning uchun ham uning zaharliligi 3—4 marta kam boʻladi.

AQSHda ogʻiz orqali qabul qilinadigan, soʻrilishi osmotik bosim taʼsiriga asoslangan dori turi ishlab chiqarilgan.

«Oros»ni tayyorlashda membrana vazifasini selluloza asetati bajaradi. Suyuqlikni membranadan oʻtish qayishqoqlik beruvchi moddalar yordamida foydalaniladi. Membranada teshikchalar lazer 300 mkm kattaligida tekshiriladi. Bundan dorilar ham qonda dori konsentratsiyasini oʻzgarmay saqlab turishini taʼminlaydi. Bularning uch turi mavjud:

- 1) mini osmotik nasos;
- 2) elementar osmotik nasos;
- 3) ikki taktli osmotik nasos.

Mini osmotik nasos taʼsir etuvchi modda saqlovchi yigʻim boʻlib, modda sigʻim membranasining teshikchalaridan 4—30 soat davomida 90 % ga yaqini ajralib chiqadi. Bunday sistemalar ishlatishdan oldin kerakli dorilar bilan toʻldirib boriladi.

Elementar osmotik nasos taʼsir etuvchi modda bilan birlikda vishillovchi modda aralashmasi maʼlum simga joylashtirilgan boʻlib, uning membranasini mikroteshikchalardan iborat boʻladi. Bu teshikchalar orqali 70—80 % dori modda chiqish imkoniyatiga ega.

Ikki taktli osmotik nasos ta'sir etuvchi va itarib chiqaruvchi (natriy xlorid) modda joylashtirilgan ikki xonadan iborat sig'im bo'lib, membranasi mikroteshikchalardan tashkil topgan. Bunday dorilar oshqozon-ichak sistemasiga tushganda suyuqlik osmos orqali membranadan o'tib, bosimlar farqini vujudga keltiradi. Bunda ta'sir etuvchi moddaning 80 % i ajralib chiqadi.

8.3. Dorini kerakli a'zoga yetkazib beruvchi dori turlari

Dorilar qabul qilingach, qonga so'rilib, konsentratsiyasi kamayib, juda oz qismigina kasal a'zoga ta'sir ko'rsatadi. Dori moddaning ta'siri yetarli darajada bo'lishini taminlash maqsadida kasal kuniga bir necha marta dori qabul qilishga majbur bo'ladi. Bu iqtisodiy jihatdan hamda organizmga ta'siri jihatidan befarq bo'lmaganligi sababli dorini kerakli a'zoga yetkazib berish katta ahamiyat kasb etadi. Lekin bu muammoni hozircha ma'lum dori turlari bilan hal etib bo'lmayapti. Tabiatni sinchiklab o'rganish bunday dorilar yaratish mumkinligini ko'rsatdi. Virus qobig'i oqsildan tuzilgan bo'lib, DNK va RNKlarni o'z ichiga oladi. DNK va RNKlarda esa nasl belgisi muhrlangan.

Virus qobig'i kimyoviy jihatdan faqat o'ziga o'xshash tuzilishga ega bo'lgan to'qima molekulalari bilangina muloqotda bo'ladi va shu muhitda rivojlanishiga niyat tug'iladi. Virus qobig'i uni faqat to'qimadan qari vaqtidagina himoya qilib turadi. To'qimaga tushganda esa uning genetik (RNK va DNK) to'qima ichiga o'tib, u yerda cheksiz ravishda ko'payadi.

Mikroblar ishlab chiqargan zahar ikki qismdan iborat bo'lib, birinchi qismi zaharni kerakli a'zoga yetkazib berishga xizmat qiladi. Ikkinchi qismi esa shu to'qimadagi oqsillarning biosintezini to'xtatadi. Natijada to'qima o'ladi. Xuddi shu mexanizmda dori ishlab chiqarilsa, ayni muddao bo'lardi.

1950-yilda birinchi marta kapsula shaklida, 1970-yilda esa malham shaklidagi dorilar ishlab chiqilgan. Hozirgi vaqtda

aerozol va liposoma dori turlari ustida ilmiy izlanishlar va amaliy ishlar olib borilmoqda. Kerakli a'zoga dori yetkazishdan maqsad:

1. Kam miqdorda dori ishlatib, yuqori terapevtik unumdorlikka erishish.
2. Kerakli a'zoga dori yetkazishning mo'tadil tezligiga erishilgan holda dori turining eng yuqori terapevtik ta'siri.

Bu maqsadga ikki yo'l bilan erishiladi:

1. Salaf dori (предшественники) yaratish.
2. Dorini maqsadga muvofiq qabul qilish usulini tanlash.

NAZORAT SAVOLLARI

1. Ta'siri uzaytirilgan dori turlarini yaratishning ahamiyati nimada?
2. Peroral ta'siri uzaytirilgan dori turlarining ta'rifi, tasnifi.
3. Spansulalar ta'rifi, ta'sir etish mexanizmi.
4. Strukturali tabletkalar tasnifi, ularning afzallik tomonlari.
5. Retard, durula turdagi tabletkalarning ta'sir etish mexanizmi.
6. Lontab va dupleks turdagi tabletkalarning tuzilishi.
7. Dorivor polimer pardalar ta'rifi, ularning afzallik tomonlari.
8. Polimer dorivor pardalar tasnifi, ularni tayyorlash asoslari.
9. Farmatsevtik texnologiyada mikrokapsulalarning ahamiyati, ta'rifi.
10. Mikrokapsula dori turini ishlab chiqarish maqsadlari.
11. Mikrokapsulalarni olishda qo'llaniladigan yordamchi moddalar.
12. Mikrokapsulalarni olish usullari.
13. Mikrosferalarning ahamiyati, ta'rifi, tuzilishi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. *С.А. Носовекая, Е.Е. Бордунов, Р.М. Сафиулин.* Производство таблеток. М., 1967.
2. *Е.А. Колман-Иванов и друг.* Таблеточные машины в медицинской промышленности. М., 1974.
3. *С.М. Махкамов.* Основа таблеточного производства. Т., 1974.
4. *А.Г. Голубев, Б.С. Ажин, Е.Р. Валехин.* Сушка в химикофармацевтической промышленности. М., 1979.
5. *S.M. Mahkamov, M.U. Usubboyev, A.I. Nuritdinova.* Tayyor dorilar texnologiyasi. T., Ibn Sino nomidagi NMV, 1994.
6. *S.M. Mahkamov, K.S. Maxmudjonova.* Tayyor dorilar texnologiyasi. T., 2007.
7. *S.M. Mahkamov, K.S. Maxmudjonova.* Tayyor dori turlari texnologiyasi. T., 2010.

MUNDARIJA

Kirish	3
--------------	---

I bob. Ishlab chiqarishni tashkil qilish asoslari

1.1. Umumiy tushuncha	7
1.2. Dorixona sharoitida tayyorlangan dorilarni yagona rasmiylashtirish qoidalarini	19
1.3. Mashina (dastgoh)lar haqida ma'lumot	20
1.4. Elaydigan mexanizmlar	25
1.5. Korxona sharoitida ishlatiladigan aralashtirgichlar	29
1.6. Suzish va suzishda ishlatiladigan materiallar	31
1.7. Inyeksiya uchun ishlatiladigan eritmalarini suzish	33
1.8. Issiqlik jarayonlari	38
1.9. Quritish jarayonlari	42
1.10. Dorilarni quritish texnologiyasi	44

II bob. Tibbiyotda ishlatiladigan eritmalar

2.1. Suvli eritmalar	50
2.2. Oddiy qiyom	51
2.3. Xushbo'y kashnich suvi	52
2.4. Efir moylarining suvdagi eritmalarini	53
2.5. Xushbo'y ukrop suvi	53
2.6. Suv va spirtli ajratmalar	54
2.7. Etil spirtining quvvatini aniqlash usullari	54
2.8. Spirtning quvvatini zichligi bo'yicha aniqlash	57
2.9. Spirtli eritmalar	66

III bob. Ajratmalar (Galen preparatlari)

3.1. Tindirmalar	73
3.2. Ekstraktlar	81
3.3. Konsentrat ekstraktlar	85
3.4. Biostimulatorlar	90
3.5. Fitonsid preparatlari	91

IV bob. Organopreparatlar

4.1. Umumiy xossalari	94
4.2. Fermentlar	99

V bob. Inyeksiya uchun ishlatiladigan dori turlari

5.1. Umumiy tushuncha	101
5.2. Shisha va uning kimyoviy xossasi	103
5.3. Inyeksiya uchun dori tayyorlashda ishlatiladigan erituvchilar	104
5.4. Inyeksiya uchun ishlatiladigan suv va uning olinishi	105

VI bob. Qattiq dori turlari

6.1. Tabletkalar (<i>Tabulettae seu medicamenta compressa</i>)	108
6.2. Yordamchi moddalar	113
6.3. Donadorlash jarayoni	116
6.4. Tabletkalarning sifatini tekshirish	122
6.5. Donadorlangan dorilar	124
6.6. Draje	125

VII bob. Yumshoq dori vositalarini ishlab chiqarish

7.1. Surtmalar, kremlar, gellar, linimentlar, pastalar, shamchalar va qalamchalarni ishlab chiqarish	128
7.2. Surtmalar ishlab chiqarish	131

***VIII bob. Ta'siri uzaytirilgan, tananing ma'lum a'zolarida
ta'sir qiladigan dori turlari***

8.1. Umumiy tushuncha	139
8.2. Ta'siri uzaytirilgan inyeksiya uchun ishlatiladigan dorilar	140
8.3. Dorini kerakli a'zoga yetkazib beruvchi dori turlari	145
Foydalanilgan adabiyotlar	147

K.S. MAXMUDJONOVA, Sh.Sh. TOLIPOVA

**FARMATSEVTIKA SANOATI
TEXNOLOGIYASI**

Tibbiyot kollejlari uchun o'quv qo'llanma

Toshkent — «ILM ZIYO» — 2016

2-nashri

Muharrir *I. Usmonov*

Badiiy muharrir *Sh. Odilov, M. Burxonov*

Texnik muharrir *F. Samadov*

Musahhih *T. Mirzayev*

Noshirlik litsenziyasi AI № 275, 15.07.2015-yil.

2016-yil 23-avgustda chop etishga ruxsat berildi. Bichimi 60×90¹/₁₆.

«Tayms» harfida terilib, ofset usulida chop etildi. Bosma tabog'i 9,5.

Nashr tabog'i 8,0. 759 nusxa. Buyurtma № 62.

«ILM ZIYO» nashriyot uyi. Toshkent, Navoiy ko'chasi, 30-uy.

Shartnoma № 29 — 2016.

«PAPER MAX» xususiy korxonasida chop etildi.

Toshkent, Navoiy ko'chasi, 30-uy.

M-37 **Maxmudjonova K.S., Tolipova Sh.Sh.**
Farmatsevtika sanoati texnologiyasi. Tibbiyot
kollejlari uchun o'quv qo'llanma. (2-nashr).
T.: «ILM ZIYO», 2016. — 152 b.

UO'K: 615 (075)
KBK 35. 66

ISBN 978-9943-16-348-5