



YUMSHOQ VA QATTIQ JELATIN KAPSULALARI VA ULARNI TAYYORLASH USULLARI.

Abdulazizov Akbarjon A'zamjon o'g'li

ADTI, Farmatsiya fakulteti, assistent

E-mail: akabdulazizov@gmail.com

Yusupov Ilyosbek Poziljon o'g'li

ADTI, Farmatsiya fakulteti, assistent

E-mail: yusupovilyosbek@mail.com

Annotatsiya Ushbu maqolada farmatsevtika sanoatida keng qo'llaniladigan yumshoq va qattiq jelatin kapsulalarining tuzilishi, fizik-kimyoviy xususiyatlari hamda ularning o'ziga xos afzalliklari yoritilgan. Qattiq jelatin kapsulalarining tarkibi, o'lchamlari va qattiq dori shakllari bilan to'ldirish texnologiyasi, shuningdek, yumshoq jelatin kapsulalarining elastikligi, tarkibida plastifikatorlardan foydalanish va suyuq yoki yarim suyuq dori moddalari bilan to'ldirish usullari batafsil bayon etilgan. Maqolada kapsulalarni tayyorlashning asosiy texnologik bosqichlari jelatin massasini tayyorlash, shakllantirish, to'ldirish, yopish va quritish jarayonlari tahlil qilingan. Shuningdek, kapsula sifatiga ta'sir etuvchi omillar va ularning farmatsevtik ahamiyati ko'rib chiqilgan.

Kalit so'zlar: *Biologik faol qo'shimchalar (BFQ), kapsula, qobiq, yordamchi moddalar, farmatsevtik texnologiya, jelatin, yakorli aralashtirgich.*

Abstract: *This article discusses the structure, physicochemical properties, and specific advantages of soft and hard gelatin capsules, which are widely used in the pharmaceutical industry. The composition, sizes, and filling technologies of hard gelatin capsules intended for solid dosage forms are described, along with the elasticity of soft gelatin capsules, the use of plasticizers, and methods for filling them with liquid or semi-solid pharmaceutical substances. The main technological stages of capsule production including preparation of the gelatin mass, capsule forming, filling, sealing, and drying are analyzed. In addition, factors affecting capsule quality and their pharmaceutical significance are considered.*

Keywords: *Biologically active supplements (dietary supplements), capsule, capsule shell, excipients, pharmaceutical technology, gelatin, anchor-type stirrer.*

Kirish Kapsulalar aniq dozalarga bo'lingan dori turidir. Ular suyuq, kukunsimon, bo'tqa va donador shakldagi dorilar bilan to'ldirilgan jelatina qobig'idan iborat. Kapsulalar ichishga hamda yo'g'on ichakka va vaginal usulda ishlatishga mo'ljallangan bo'ladi. Kapsulalar ikki xil: qopqoqchali qattiq va butun qobig'li yumshoq bo'ladi. Qattiq jelatina kapsulalarining shakli silindrsimon, uchi yarimsharsimon-dumaloq bo'lib, ikki qismdan iborat: tanasi va qopqoqchasi, ikkala qismi tirqish qoldirmasdan



bir-biriga oson kirishi kerak. Qattiq jelatina kapsulalarida qulf vazifasini bajaruvchi burama shaklda chuqurchasi bo'lishi mumkin. Qattiq kapsulalar sig'imiga qarab sakkiz o'lchovda tayyorlanadi: 000 (1,37 ml), 00 (0,95 ml), 0 (0,68 ml), 1 (0,5 ml), 2 (0,37 ml), 3 (0,3 ml), 4 (0,21 ml), 5 (0,13 ml). Kapsulalarni birinchi bo'lib fransuz dorishunoslari Mot (Mothés) va Dyublan (Dublane) 1833-yilda taklif qilishgan. Hozirgi kunga qadar AQSh farmakopeyasiga kiritilgan 40 dan ortiq, Angliya farmakopeyasiga kirgan 30 dan va Xalqaro farmakopeyaga kirgan 10 dan ortiq maqolalar bu dori shaklining tutgan mavqei qanchalik yuqori ekanligini isboti bo'la oladi. Jelatina kapsulalari uch xil usulda tayyorlanishi mumkin: 1. Qolipni jelatina eritmasiga botirib olish, 2. Tomchilash, 3. Taxtakashlash. Jelatina kapsulasining mikroblarga nisbatan turg'unligini oshirish uchun konservantlar: benzoy kislotasi va natriy benzoati 0,05-0,1% gacha, salitsil kislotasi 0,12% gacha, nipagin va nipazol (7:3 nisbatdagi aralashmasi) 0,3-0,5% gacha qo'shilishi mumkin. Kapsulalarni ichakda erishini ta'minlash uchun (glyutoidli kapsulalar) 3:1 nisbatida tayyorlangan atseton-spirt aralashmasiga 5%li atseto-ftalat eritmasi bilan ishlov beriladi yoki kapsula tayyorlash jarayonida jelatina massasiga 15-30% miqdorda atseto-ftalat sellulyozaning ammoniyli tuzi qo'shiladi. Kapsula lotincha – capsula so'zidan olingan bo'lib, futlyar, qobiq, quti degan ma'noni bildiradi. Sanoat miqyosida ishlab chiqariladigan kapsulalar dozalariga bo'lingan, qobiq bilan himoyalangan dori moddasidan tashkil topgan dori shakli bo'lib, asosan ichish uchun, shuningdek rektal va vaginal usullarda qo'llashga mo'ljallangan. Birinchi bor kapsulalar haqidagi ma'lumotlar eramizdan avvalgi 1500 yillada Ebers papiruslarida qayd etilgan. Keyinchalik 1730 yilda Venetsiyalik farmatsevt De Pauli toza terpeni noxush xidi va mazasini kapsulalash orqali yo'q qilgan. Oradan 100 yil o'tib, 1833 yilda Parijda farmatsevt Varnabe Mote va Avgust Dyublan tomonidan jelatin massasiga simob solingan charm qopchani botirib olish usulida kapsularni olishga muvaffaq bo'lishgan. 1874 yilda Deytroytlik Xyubel botirib olish usuli bo'yicha kapsulalar olinadigan apparatni kashf qildi va birinchi marta katta miqdordagi kapsulalarni ishlab chiqishga muvaffaq bo'ldi, shuningdek u kapsulani hajmi bo'yicha raqamlash tizimini taklif qildi.

Yumshoq kapsulalar (Capsulae molles) - sferik, tuxumsimon, cho'zinchoq yoki silindrsimon tuzilishli bo'lib, yo'lli yoki yo'lsiz bo'lishi mumkin. Yumshoq kapsulalar har xil o'lchamda 1,5 ml gacha bo'lgan hajmda bo'lishi mumkin. Yumshoq kapsula qobiqlari tarkibidagi plastifikatorlar miqdoriga qarab qattiq yoki elastik bo'lishi mumkin. Bu kapsulalarning tarkibidagi glitserin miqdori 20-25% ni tashkil qiladi. Hajmi 0,1-0,2 ml bo'lgan, asosan moyli eritmalar bilan to'ldirilgan kapsulalar durlar (Perlae gelatinosae) deyiladi. Yumshoq kapsula deyilishiga sabab yordamchi moddalar yumshoq elastik qobiq massasini tayyorlash jarayonida qo'shiladi, so'ngra navbatdagi texnologik jarayonlardan o'tadi. Natijada qobiqning dastlabki elastiklik hossasi qisman yoki butunlay yo'qoladi. Bunday kapsulalar butun, elastik yoki qattiq bo'lishi mumkin. Ba'zan yumshoq kapsulalarning qobig'ining tarkibiga ta'sir etuvchi modda kiritiladi.



Qattiq kapsulalar (Capsulae durae operculatae) - silindr shaklli, ikki tomoni yarim sferik tuzilishli bo'lib, ikki qismdan: korpus va qopqoqdan iborat. Har ikki qism bir-biriga bo'shliq hosil qilmasdan, oson kiyilishi lozim. Qattiq kapsulalar maxsus korpus va qopqoqni bir-biriga mustahkam kiyilishini ta'minlovchi ushlagichlardan iborat bo'lishi mumkin. Kapsulalarning qattiqligi ularning tarkibida glitserinni umuman bo'lmasligi yoki uning miqdorini 0,3% dan oshmasligi bilan belgilanadi. Qattiq kapsulalarga asosan sochiluvchan hossaga ega bo'lgan kukunlar va granular solinadi. Qattiq kapsulalar hajmiga ko'ra 8 ta raqam ostida ishlab chiqariladi. Kapsuladagi massaning hajmi uning zichligi va g'ovakligiga bog'liq. Eng katta hajmli kapsula 000 raqamli, eng kichigi esa 5 raqamli. Qattiq kapsulalar barcha shakl beruvchi texnologik jarayonlaridan o'tgandan so'ng dori moddasi bilan to'ldiriladi va ular mos keluvchi taranglik va qattiqlik ko'rsatkichlariga ega bo'ladi. Qattiq kapsulalar 2 ta seksiyadan iborat tuzilishli bo'lib, ular oldindan tayyorlab qo'yiladi va zarurat bo'lganda dori moddalari bilan to'ldiriladi.

Tomchilash usulida yumshoq jelatin kapsulalarini olinishi. Tomchilash usulida yumshoq jelatin kapsulalarni olishni birinchi marta Gollandiyaning Globex firmasi tomonidan taklif qilindi. Bu usul ikkita dozlovchi forsunka yordamida bir vaqtning o'zida jelatin tomchisini hosil qilib, ichiga suyuq dori moddasini joylashiga asoslangandir. Bir vaqtning o'zida suyultirilgan jelatina massasi va dozlovchi qurilma tomonidan o'tadigan dori moddasi qizdirilgan truba yo'li orqali koniksimon forsunkali truba shaklidagi jixlerli bo'limga o'tib, kapsulalar ikki fazali konsentrik oqim natijasida to'ladi. Pulsator yordamida kapsulalar ajratiladi va o'zida aylanuvchi tizimli kapsulalarga shakl beruvchi, ularni sovutuvchi va aralashtiruvchi sovutgichga uzatiladi. Kerakli bo'lgan sovuqlik maxsus nasos orqali ta'minlanadi. Shakl berilgan kapsulalar 140 C° haroratgacha sovutilgan vazelin moyi, 40 C° haroratgacha sovutilgan zaytun moyi yoki suyuq parafinga tushiriladi va kapsulalar sharsimon shaklga keladi. Kapsulalar vazelin moyidan ajratiladi, yuqiladi va mahsus kameralarda quritiladi. Kameradagi havo oqimining tezligi kapsula qobig'idagi namlikni yo'qotish uchun 3 m/s bo'lishi kerak. Bu usul to'la avtomatlashtirilganligi va yuqori samaradorligi (soatiga 28000-100000), jelatinani kam sarflanishi, chiroyli tashqi ko'rinishi hamda gigienikligi bilan ahamiyatli. To'ldirilgan kapsulalardagi dori moddalarning miqdoridagi chetlanish $\pm 3\%$. Yuqoridagi afzalliklarga qaramay bu usul universal hisoblanmaydi. Bu usulda og'irligi 300 mg dan to mikrokapsulargacha bo'lgan, shuningdek zichligi va qovushqoqligi moylarga yaqin bo'lmagan dori moddalar yoki ularning eritmalaridan yumshoq jelatin kapsulalarni tayyorlash imkoni kam. Bu usulda asosan yog'da eriydigan A, E, D va K vitaminlari, shuningdek nitroglitserin va validol eritmaları kapsulalarini tayyorlash juda qulay. Bu usulda olingan kapsulalar, ularda 55 choklarining yo'qligi sabali boshqa usulda olingan kapsulalardan oson farqlash mumkin.



Presslash usuli bo'yicha yumshoq jelatin kapsulalarni olish. Bu usulning mohiyati oldindan jelatin-glitserinli massadan iborat jelatina tasmasini tayyorlash va undan kapsulalarni presslashga asoslangan. Bu usulda oligan kapsulalar o'zlarida gorizontaal choklarini bo'lishi bilan farqlanadi. Bu usulda kapsulalar olish uchun bir necha liniyalar mavjud bo'lib, ular Germaniyaning KS-4, AQSH ning Scherer, Angliyaning Accogel Lederle rusumli liniyalaridir. Bu usulda kapsulalar ishlab chiqarishga mo'ljallangan dastlabki qurilmalar kapsulalarning yarim hajmiga mos keluvchi qoliplardan iborat bo'lgan. Oldindan tayyorlangan jelatina tasmasi suv bug'i 450-550 C° yordamida qizdirilgan qolipga joylashtiriladi. Natijada tasma sekin astalik bilan yumshab qolip shaklini egallaydi, so'ng hosil bo'lgan jelatina kapsulasining yarmi dori moddasi bilan to'ldiriladi. Ustidan ikkinchi jelatina tasmasi joylashtirilib, qolipning ikkinchi qismi bilan berkitiladi va presslanadi. Natijada aylana bo'yicha chok hosil bo'ladi. Bu qurilmaning ishlab chiqarish samaradorligi kam bo'lganligi uchun boshqa turdagi takomillashtirilgan qurilmaga almashtirilgan. Amerikalik muxandis R.I.Sherer yuqoridagi qurilmani, ikkita o'zaro bir-biriga qarama-qarshi tomonga aylanadigan qoliplar bilan ta'minlangan barabanlik presslarga almashtirgan. Qattiq jelatin kapsulalari asosan botirib olish, shuningdek presslash usullida ham tayyorlanadi. Yumshoq jelatin kapsulalarini botirib olish usuli bo'yicha tayyorlash (Gorkiy KFZ usuli): Jelatin eritmasini tayyorlash Jelatin massasini yakorli aralashtirgich (25-30 ayl/daq) bilan jihozlangan par ko'ylakli sirlangan reaktorlarda tayyorlanadi. Bakterialar va zamburug'larga turg'un bo'lgan jelatin massasini olish uchun bino oyiga 2 marta, asbob-uskuna va apparatlar esa ish boshlashdan oldin 1 soat davomida kuchli par bilan 1 soatdan sterilizatsiya qilinadi.

Xulosa Yumshoq va qattiq jelatin kapsulalari farmatsevtik amaliyotda qulay, samarali va keng qo'llaniladigan dori shakllaridan hisoblanadi. Qattiq jelatin kapsulalari asosan qattiq dori moddalarini joylashtirish uchun mo'ljallangan bo'lib, ularning ishlab chiqarish texnologiyasi nisbatan sodda va barqarordir. Yumshoq jelatin kapsulalari esa suyuq va yarim suyuq dori hamda biologik faol qo'shimchalarni qadoqlashda yuqori afzalliklarga ega bo'lib, dori moddasining biologik o'zlashtirilishini yaxshilaydi. Kapsulalarni tayyorlash jarayonida jelatin sifati, yordamchi moddalar tanlovi, texnologik uskunalar va ishlab chiqarish sharoitlari mahsulot sifatiga bevosita ta'sir ko'rsatadi. Zamonaviy farmatsevtik texnologiyalarda kapsulalarning sifatini oshirish, barqarorligini ta'minlash va iste'molchi uchun qulayligini yaxshilash dolzarb ahamiyat kasb etadi.

Foydalanilgan adabiyotlar.

1. Abdullayev A.A., Xolmatov B.X. Farmatsevtik texnologiya. Toshkent: Abu Ali ibn Sino nomidagi TMI nashriyoti, 2018.



2. Yo'ldoshev R., Ismoilov M. Dori vositalarining texnologiyasi (qattiq va yumshoq dori shakllari). Toshkent, 2020.
3. Rasulov O'., Karimova N. Farmatsevtik texnologiya fanidan o'quv qo'llanma. Toshkent: Fan va texnologiya, 2019.
4. O'zbekiston Respublikasi Sog'liqni saqlash vazirligi. Davlat farmakopeyasi (kapsulalar bo'limi). Toshkent, amaldagi nashr.
5. Saidov Sh., Mamatqulov D. Dori shakllari va ularni tayyorlash texnologiyasi. Toshkent, 2017.
6. Farmatsiya oliy ta'lim muassasalari uchun. Qattiq va yumshoq dori shakllari bo'yicha laboratoriya mashg'ulotlari uchun qo'llanma. Toshkent, 2022.