

“OPTIMAL COMPOSITION OF ‘GEPAGAL’ CAPSULES AND IMPROVEMENT OF THEIR PRODUCTION METHODS”

Kayumov Feruz Sobir ugli

Kayumova Guzal Gafur kizi

Mamatqulov Zukhriddin Urmonovich

e-mail: kildonfeuz@mail.ru

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17046310>

ARTICLE INFO

Received: 25th July 2025

Accepted: 30th July 2025

Online: 31st July 2025

KEYWORDS

Dry plant extract,
biologically active
supplement, gelatin
capsule, technology,
composition, excipients,
technological properties,
quality indicators.

ABSTRACT

A rational composition and production technology of the biologically active supplement (BAS) in the form of “GEPAGAL” capsules, based on a dry extract with hepatoprotective properties, have been developed. Quality indicators (appearance, authenticity, average mass and its deviation, disintegration) were determined in accordance with the current regulatory documentation (RD). The results obtained confirmed the feasibility of the chosen composition and technology.

«ОПТИМАЛЬНЫЙ СОСТАВ КАПСУЛ “ГЕПАГАЛ” И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ ИХ ПОЛУЧЕНИЯ»

Каюмов Феруз Собир угли

Каюмова Гузал Гафур кизи

Маматкулов Зухриддин Урмонович

e-mail: kildonfeuz@mail.ru

<https://doi.org/10.5281/zenodo.17046310>

ARTICLE INFO

Received: 25th July 2025

Accepted: 30th July 2025

Online: 31st July 2025

KEYWORDS

Сухой экстракт
растений, БАД,
желатиновая капсула,
технология, состав,
вспомогательные
вещества,
технологические
свойства, показатели
качества.

ABSTRACT

На основе сухого экстракта с гепатопротекторными свойствами был разработан рациональный состав и технология биологически активной добавки (БАД) в форме капсул «ГЕПАГАЛ». Показатели качества (внешний вид, подлинность, средняя масса и её отклонение, распадаемость) определены в соответствии с действующими нормативными документами (НД). Полученные результаты подтвердили целесообразность выбранного состава и технологии.

"GEPAGAL" KAPSULASINING OPTIMAL TARKIBINI ANIQLASH VA UNI TAYYORLASH USULLARINI TAKOMILLASHTIRISH

Qayumov Feruz Sobir o'g'li

Qayumova Go'zal G'ofur qizi

Mamatqulov Zuxridin Urmonovich



ARTICLE INFO

Received: 25th July 2025

Accepted: 30th July 2025

Online: 31st July 2025

KEYWORDS

O'simliklar quruq
ekstrakti, BFQ, jelatinli
kapsula, texnologiya,
tarkib, yordamchi
moddalar, texnologik
xossa, sifat
ko'rsatkichlari.

ABSTRACT

Jigarni himoya qilish xossasiga ega bo'lgan "GEPAGAL" quruq ekstrakti asosida kapsula shaklidagi biologik faol qo'shimcha (BFQ) ning maqbul tarkibi va texnologiyasi yaratildi. Uning sifat ko'rsatkichlari (tashqi ko'rinishi, haqiqiyliigi, o'rtacha og'irligi va og'ishi, parchalanishi) tegishli me'yoriy hujjatlar (MH) bo'yicha aniqlangan holda, olingan natijalar tanlangan tarkib va texnologiyaning maqsadga muvofiqligini ko'rsatdi.

So'nggi yillarda kasalliklarni davolash, profilaktika qilish, shuningdek, dori vositalari, davolovchi kosmetika va biologik faol qo'shimchalar (BFQ) ishlab chiqarishda dorivor o'simlik xomashyosidan foydalanish tendensiyasi sezilarli darajada oshdi. Tabiiy xomashyolardan olingan dori vositalari va BFQlar sintetik analoglarga nisbatan bir qator muhim afzalliklarga ega. Xususan, tabiiy xomashyo tarkibida biologik faol moddalarning kompleksi saqlanib qoladi, bu esa organizmga keng qamrovli ta'sir ko'rsatib, preparatlarning terapevtik ta'sir doirasini kengaytiradi. Bundan tashqari, ushbu biologik faol moddalarning inson organizmiga yaqinligi sababli, allergik reaksiyalar va nojo'ya ta'sirlar ehtimoli sintetik preparatlarga nisbatan ancha past bo'ladi. Shuni ham ta'kidlash joizki, tabiiy xomashyo asosida tayyorlangan dori vositalari va BFQlar uzoq muddatli foydalanish uchun mos keladi. [1,5].

Biologik faol qo'shimchalar (BFQ) oziq-ovqat va dori vositalari o'rtasidagi oraliq mahsulot hisoblanadi. Ular na dori, na davolash vositasi va na to'liq oziq-ovqat mahsulotidir. BFQlar - inson ratsionida yetishmayotgan muhim moddalar bilan ta'minlaydigan, muayyan shakldagi biologik faol moddalarning to'plamidir. Uzoq muddatli foydalanish esa, kasalliklarning turli hil darajalarini kelib chiqishining oldini olishga yordam beradi. [2,3].

Dori vositalari va biologik faol qo'shimchalarni qabul qilish qulay bo'lishi, yuqori biologik samaradorlikni ta'minlashi uchun ularni maqbul dori shaklida ishlab chiqarish muhimdir. Bugungi kunda kapsulalar tabletkalardan keyin ikkinchi o'rinda turuvchi qattiq dori shaklidir. Zamonaviy farmatsevtikada kapsula shaklida turli farmakoterapevtik ta'sirga ega preparatlar ishlab chiqarilmoqda. Ushbu dori shaklining keng qo'llanilishi, albatta, uning afzalliklariga bog'liqdir. Kapsulaga joylashtirilgan dori moddalarga tashqi muhitning salbiy omillari ta'sir ko'rsatmaydi. Yoqimsiz hid va ta'mga ega preparatlarni korrigitlash (maskalash) shart emas, shu bilan birga oksidlanish jarayoniga ta'sirchan bo'lgan ko'pgina preparatlar ushbu dori shaklida yuqori barqarorlik darajasiga ega bo'ladi, mo'tadil qobiqni hosil qilish esa texnologik nuqtai nazardan katta ahamiyatga ega. [3,4].

Yuqorida keltirilgan fikrlarni hisobga olgan holda, O'zbekiston farmatsevtika sanoati oldida jigarni himoya qiluvchi xususiyatga ega bo'lgan mahalliy dorivor o'simliklardan olingan "GEPAGAL" quruq ekstrakti asosida kapsula shaklidagi biologik faol qo'shimchalarni ishlab chiqish kabi muhim vazifa turibdi. Bu nafaqat mahalliy xomashyo bazasidan samarali



foydalanish, balki aholini sifatli va xavfsiz mahsulotlar bilan ta'minlash nuqtai nazaridan ham ustuvor ahamiyatga ega.

Dastlabki tadqiqotlar davomida "GEPAGAL" quruq ekstraktning texnologik xususiyatlari o'rganildi. O'rganishlar natijalari qoniqarli emasligi aniqlandi. Shu sababli, ekstraktning texnologik xossalarini yaxshilash va kapsula shaklini yaratish uchun yordamchi moddalardan foydalanib, nam donadorlash usuli bilan massa tayyorlashga qaror qilindi.

Tadqiqot maqsadi. "GEPAGAL" quruq ekstrakti asosida "GEPAGAL" kapsula shaklining tarkibi va texnologiyasini o'rganish.

Tajriba qismi:

Tadqiqotimizda mahalliy o'simliklardan tayyorlangan "GEPAGAL" quruq ekstrakti ishlatildi. Bu ekstrakt quyidagi o'simliklarning 5:1 nisbatdagi yig'masidan olingan: Qushqo'nmas o'simligi urug'lari (*Silybum marianum L*) hamda dorivor tirnoqgul o'simligi gullari (*Calendula officinalis L*). Ushbu ekstrakt jigarni himoyalovchi xususiyatga ega.

"GEPAGAL" quruq ekstrakti amorf tuzilishga ega bo'lib, rangi och jigarrangdan to'q jigarranggacha o'zgarib turadi va o'ziga xos hidga ega kukun.

Quruq ekstraktning texnologik xossalari qattiq dori shaklini yaratishda hal qiluvchi ahamiyatga ega bo'lib, ular asosida ishlab chiqarish usuli tanlanadi.

Dastlabki bosqichda quruq ekstraktning texnologik xususiyatlari adabiyot manbalarida ko'rsatilgan usullar asosida aniqlab olindi. Olingan natijalar 1-jadvalda keltirib o'tilgan.

1-jadval

"GEPAGAL" quruq ekstraktning texnologik xossalarini o'rganish natijalari

O'rganilgan ko'rsatkichlar	O'lchov birligi	Olingan natijalar
Saralanish tarkib		
+2000		2,85
-2000+1000	mkm, %	16,75
-1000 +500		32,73
-500 +250		22,18
-250 +125		10,23
-125		1,83
Sochiluvchanlik	10^{-3} kg/s	1.23
Tabiiy og'ish burchagi	gradus	55,83
Sochiluvchan zichlik	kg/m ³	323,1
Zichlanish koeffitsiyenti	K	5,82
Qoldiq namlik	%	6,13

Tajriba natijalari shuni ko'rsatdiki, "GEPAGAL" quruq ekstrakti qoniqarsiz saralanish tarkibiga ega (hajmi -500 +250 mkm bo'lgan massa 22,18%ni tashkil etadi), uning oquvchanligi ($1,23 \cdot 10^{-3}$ kg/s), oquvchan zichligi (323,12 kg/m³) va tabiiy og'ish burchagi (55,83 gradus) ham past ko'rsatkichlarga ega. "GEPAGAL" quruq ekstraktning bu kabi salbiy texnologik xususiyatlari kapsula shaklini yaratishda yordamchi moddalardan foydalangan holda nam donadorlash usulini qo'llashni talab qiladi. [4,6].



Sifatli tayyor mahsulotni ta'minlash maqsadida, farmatsevtika sohasida qo'llanilishi tasdiqlangan yordamchi moddalar yordamida kapsulalarning optimal tarkibi va texnologiyasini ishlab chiqishga e'tibor qaratildi. Ushbu jarayonda turli xil tarkiblar sinovdan o'tkazildi, ularning asosiy farqi mikrokrustallik selluloza (MKS- To'ldiruvchi va bog'lovchi), magniy gidrokarbonat (Antatsid), laktoza monogidrat (To'ldiruvchi va bog'lovchi), kartoshka kraxmali (Ajratuvchi va bog'lovchi), kaltsiy stearati (ishqalanishni kamaytiruvchi) va magniy stearati (ishqalanishni kamaytiruvchi) kabi yordamchi moddalarning turli kombinatsiyalari va miqdoriy nisbatlarida edi. (2-jadval qarang).

2-jadval

"GEPAGAL" kapsulasi uchun muayyan tarkibini tanlash uchun o'rganilgan tarkiblar

№	Tarkib uchun o'rganilgan ingredientlar	Tarkiblar, g									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Asosiy farmasevtik ingredient											
1.	"GEPAGAL" quruq ekstrakti	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Yordamchi moddalar											
1.	Mikrokrustallik selluloza (MKS)	-	0.10	0.35	0.7		-	0.60	0.40	-	-
2.	Laktoza monogidrat	-	-	0.40		0.45	0.35	-	0.40	0.55	-
3.	Magniy gidrokarbonat	0.50	0.35		-	-	0.60	-	-	-	0.45
4.	Kartoshka kraxmali	0.45	0.50	0.20	0.25	0.50	-	0.35	0.15	0.45	0.50
5.	Kalsiy stearat	-	-	-	0.05	0.05	-	-	0.05	-	-
6.	Magniy stearat	5	0.05	0.05	-	-	0.05	0.05	-	0.05	0.05
7.	Etil spirti 70%	+	+	-	-	-	-	+	+	-	-
8.	Etil spirti 90%	-	-	+	+	+	+	-	-	+	+
Bitta kapsula uchun massa miqdori, g		0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4

"GEPAGAL" kapsulasini yaratishda farmakologlarning tavsiyalari asos qilib olindi: biofaol modda miqdori 300 mg bo'lishi va yordamchi moddalar qo'shilishi kerak edi. Shunga ko'ra 10 xil tarkibli massa kapsula olish uchun tayyorlandi. Kapsula massalari 2-jadvalda ko'rsatilgan tarkiblar asosida nam donadorlash usuli bilan tayyorlandi. Bog'lovchi modda sifatida suv, har xil konsentratsiyadagi etil spirtlari hamda 3 va 5% li kraxmal kleyisteri (shilimshig'i) ishlatildi.

Kapsula massalarini texnologik xossalari: fraksion tarkibi, sochiluvchan zichlik, sochiluvchanlik, qoldiq namlik va parchalanish kabi ko'rsatkichlar adabiyotlarda keltirilgan usullar bo'yicha aniqlandi [7,8,9]. Olingan natijalar 3-jadvalda keltirilgan.

3-jadval



Turli tarkiblar bo'yicha tayyorlangan "GEPAGAL" kapsula massalarining texnologik xossalari natijalari

№	O'rganilgan texnologik ko'rsatkichlar	O'rganilayotgan tarkiblar										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1.	Fraksion tarkibi:											
	mkm, %	81,5	87,4	88,4	93,2	92,8	89,9	92,5	87,6	83,4	76,7	
	-250 +125 -125	13,4	14,2	8,7	5,3	7,3	9,4	3,2	11,7	17,5	19,9	
2.	Sochiluvchanlik, 10 ⁻³ kg/s	3,24	3,67	4,93	6,12	5,29	5,19	5,32	4,63	3,49	3,13	
3.	Sochiluvchan zichlik, kg/m ³	365,2	495,8	529, 3	623, 4	609, 2	562, 4	613, 3	523, 4	412, 5	363, 1	
4.	Qoldiq namlik, %	11,2	7,8	6,6	4,5	4,3	4,5	4,6	6,9	8,9	10,2	
5.	Tabiiy og'ish burchagi	40,23	39,28	38,1 7	40,2 2	35,6 3	37,6 2	34,2 2	36,5 5	39,2 9	43,6 5	
6.	Zichlanish koeffitsiyenti, K	6,18	12,7	12,1 5	5,22	11,4 5	11,7 0	10,1	12,3	13,4 6	15,5	

Jadvaldagi ma'lumotlarga asosan, 4-tarkib asosida tayyorlangan kapsula massasining texnologik xususiyatlari boshqa tarkiblarga qaraganda yaxshiroq bo'lganligi sababli, keyingi tadqiqotlar uchun aynan shu tarkib tanlab olindi. Tanlangan tarkibli massani kapsulalash uchun nam donadorlash usuli qo'llanildi. Bunda "GEPAGAL" quruq ekstrakti va to'ldiruvchi moddalar diametri 150 mkm bo'lgan teshikchali elakdan o'tkazilib, bir xil massa hosil bo'lgunga qadar aralastirildi. So'ngra mo'tadil (yaxshi shakllanadigan) massa hosil bo'lishi uchun 70% li spirt bilan purkash amalga oshirildi. Namlangan massani teshigining diametri 3000 mkm bo'lgan elak orqali o'tkazib, quritgich javonida 40-50 °C haroratda optimal namlik darajasiga yetguncha quritildi va donador holatga keltirildi. Quritilgan donalar teshigining diametri 1000 mkm bo'lgan elakdan o'tkazilib, donacha shakliga keltirildi. Olingan donalarga hisoblangan miqdordagi MKS va magniy stearat aralashmasi qo'shib, kapsulanadigan massa tayyorlandi. Tajribalarda massaning sochiluvchan zichligini hisobga olib, kapsula o'lchamini aniqlash maqsadida kapsula massasi va uning egallagan hajmi belgilandi. 400 mg "GEPAGAL" kapsula massasi asosida, kapsula ichida egallagan hajmga qarab kerakli o'lchamdagi kapsula tanlandi. Olingan natijalar 4-jadvalda keltirilgan [1,6].

4-jadval

"GEPAGAL" kapsulasi uchun kerakli o'lchamli kapsula tanlash natijalari

Kapsula o'lchami	Kapsula sig'iminin o'rtacha hajmi, sm ²	400 mg massaning egallagan hajmi, %	Kapsulaning bo'sh hajmi, %
000	1,37	40,3	59,7
00	0,95	55,4	44,6
0	0,68	67,6	38,7
1	0,50	64,4	35,6
2	0,37	87,6	12,4
3	0,30	94,72	5,28



4	0,21	> 100	-
5	0,13	> 100	-

Jadvalda ko'rsatilgan natijalarga asoslanib, №5 o'lchamli kapsula "GEPAGAL" uchun tavsiya etilgan kapsulanadigan massani joylashtirishda muammolar yuzaga keldi, ya'ni massaning o'rtacha og'irligi kapsulaning sig'imidan oshib ketdi. №000 va №00 o'lchamli kapsulalardan foydalanish esa kapsulalarda bo'sh joyning ortishi natijasida kapsulanadigan massaning sifatiga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. Shuning uchun, "GEPAGAL" kapsulasi uchun tayyorlangan massa og'irligidan kelib chiqqan holda, №1 o'lchamli kapsulalardan foydalanish maqsadga muvofiq deb topildi va mazkur o'lchamli kapsulalarga joylashtirildi.

"GEPAGAL" kapsula shaklini olish jarayoni 1-rasmda ko'rsatilgan texnologik sxemaga asoslangan..

Kapsulaning massasi va sifat ko'rsatkichlari tegishli manbalarda keltirilgan usullar asosida aniqlangan.

Chinligi flavonoidlarning xos sifat reaksiyalari yordamida aniqlangan. Olingan natijalar 5-jadvalda taqdim etilgan.

5-jadval

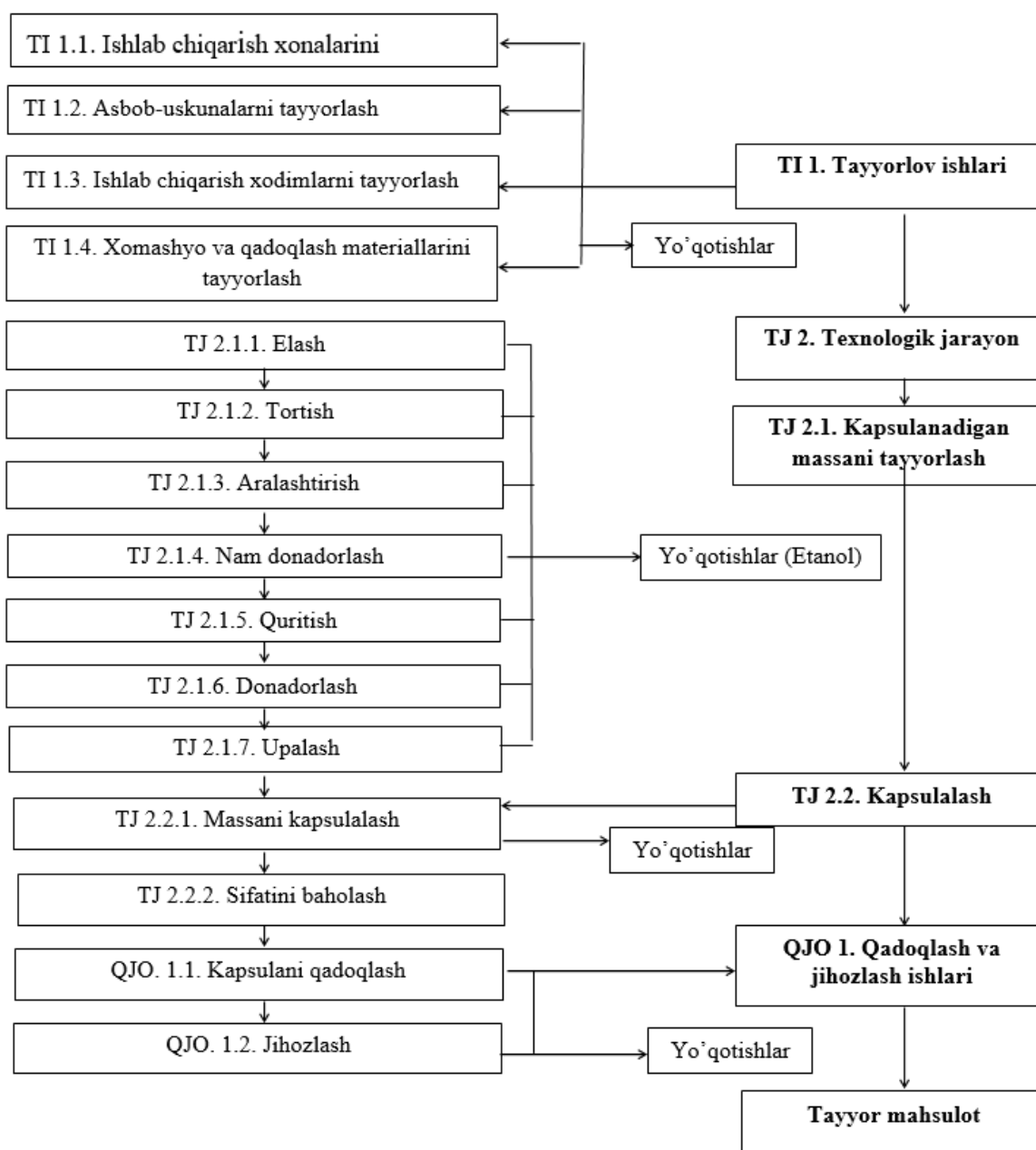
"GEPAGAL" substansiyalarning texnologik xossalarini o'rganish natijalari

O'rganilgan ko'rsatkichlar, o'lchov birligi	Olingan natijalar
Saralanish tarkib, mkm, %	
+1000	2,32
-1000 +500	30,44
-500 +250	37,25
-250 +125	19,72
-125	9,68
Sochiluvchanlik	622,13
Sochiluvchan zichlik	4,78
Qoldiq namlik, %	4,17
II. Kapsula sifati:	
Tashqi ko'rinishi	To'q jigarrang rangli, №1 o'lchamdagi kapsulalarda, jigarrang rangli granula
Chinligi	Qoniqarli
O'rtacha og'irlik va undan chetlanish; mg, ± %	400±4,48
Parchalanishi, soniya	700±3.15

Jadvalda keltirilgan natijalar shuni ko'rsatadiki, "GEPAGAL" kapsulasining massasi texnologik xossalar bo'yicha maqsadga muvofiqdir: ijobiy fraksion tarkibi, sochiluvchan zichligi, sochiluvchanligi va kapsulaning sifati talab qilingan darajada. [1].

Xulosa: "GEPAGAL" kapsulasining tarkibi va texnologiyasi taklif etildi. Kapsula massasining (granula) texnologik xossalari va tayyor mahsulotning fizik-mexanik

ko'rsatkichlari, jumladan tashqi ko'rinishi, tozaligi, o'rtacha og'irligi va undan chetlanish MH bo'yicha o'rganildi. Olingan natijalar MH talablariga mos kelishi aniqlangan.



1-rasm. "GEPAGAL" kapsulasini olishning texnologik jarayon chizmasi.

References:

1. Shodieva N.B., Yunusova H.M. Studies on studying the biopharmaceutical properties and stability of "STIGER-S" tablet// Pharmaceutical Bulletin of Uzbekistan. – 2017. No. 2. B. 10-15.
2. Maksudova F.X . Biopharmaceutical studies of combined capsules of nonsteroidal antiinflammatory action// Farmasevticheskiy jurnal. - Tashkent. - 2016.-No. 1. -S.88-91
3. Pinto MV, Oliveira EM, Martins JL, de Paula JR, Costa EA, da Conceição EC, Bara MT. Obtaining a Dry Extract from the Mikania laevigata Leaves with Potential for Antiulcer Activity. Pharmacogn Mag. 2017 Jan-Mar;13(49):76-80. doi: 10.4103/0973-1296.197640. PMID: 28216886; PMCID: PMC5307918.



4. Maksudova F.X., Baratova M.B., Tadjibayeva D.Sh. Hind jenshen kapsulasining tarkibi va texnologiyasini takomillashtirish// Farmatsevtika jurnali.-Toshkent.-2021.-№1.- S.74-78.
5. Максудова Ф.Х. Биофармацевтические исследования комбинированных капсул нестероидного противовоспалительного действия// Farmasevticheskiy jurnal. - Tashkent. - 2016.-№ 1. -S.88-91.
6. Максудова Ф.Х., Кариева Ё.С. К вопросу разработки кишечнорастворимых капсул нестероидного противовоспалительного действия// Фармацевтический журнал.-2014.-№4.-С.84-89.
7. Shodieva N.B., Yunusova N.M. Studies on studying the biopharmaceutical properties and stability of "STIGER-S" tablet// Pharmaceutical Bulletin of Uzbekistan. – 2017. No. 2. В. 10-15.
8. O'zbekiston Respublikasining Davlat Farmakopeyasi. Toshkent. -2021. 1-jild, 1-2 qism.
9. Государственная фармакопея Российской Федерации, XIV изд., Москва (2018); [Электронный ресурс], URL: <https://femb.ru/record/pharmacopea14>.